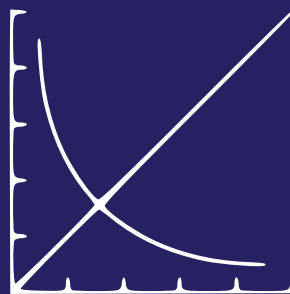
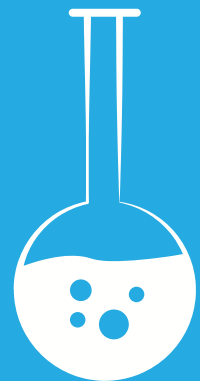
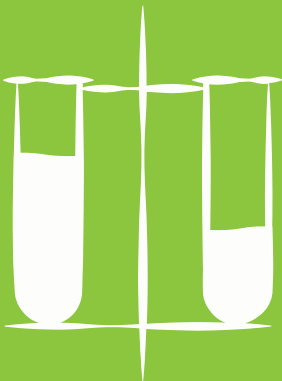


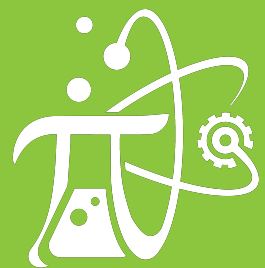
Boost

Graad 12 Fisiese Wetenskap
Voorbereidings Pak

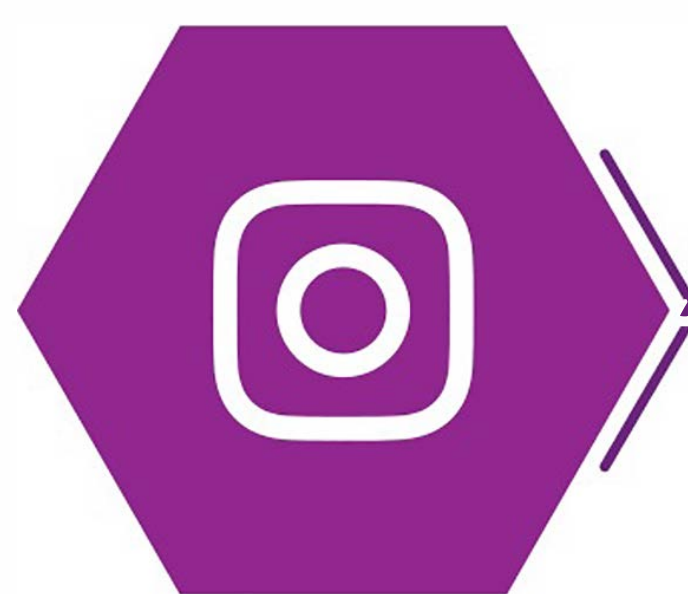
2021



Saamgestel
Deur



STEM IN ACTION



@mandelaunistem



STEM in ACTION MandelaUni



+27 71 581 5442



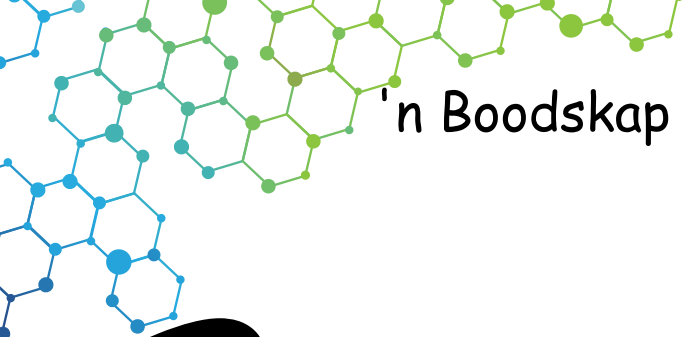
www.amtc.mandela.ac.za



+27 41 504 1396



stemadmin@mandela.ac.za



'n Boodskap van STEM in ACTION

Boost

Eksamenriglyne

Fisika Inligtingsblaaie

Fisika Vraestel 1 - Oefening

Chemie Inligtingsblaaie

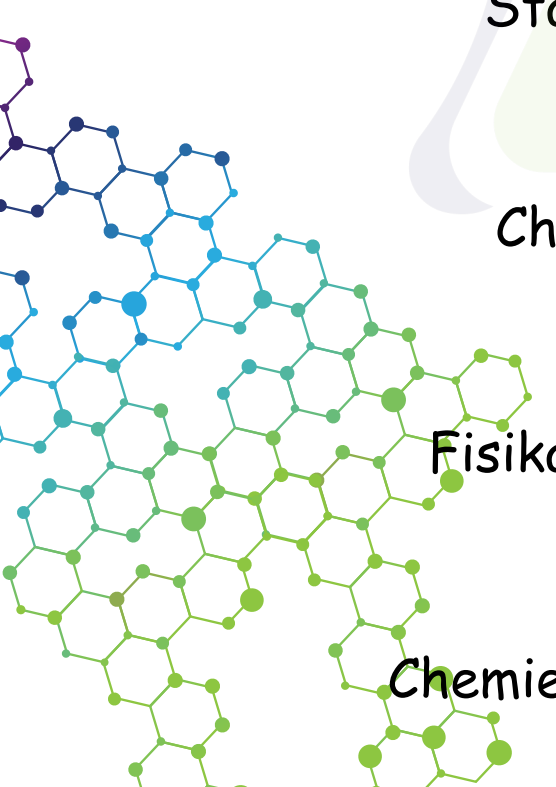
Periodieke Tabel

Standaard Reduksiepotensiale

Chemie Vraestel 2 - Oefening

Fisika Vraestel 1 - Nasienriglyne

Chemie Vraestel 2 - Nasienriglyne



'n Boodskap van die STEM in ACTION span

Graad 12's – welkom by STEM in ACTION se Fisiese Wetenskap “Boost”-reeks. Hierdie produk was in 2020 in samewerking met jul onderwysers tydens ons Fisiese Wetenskap Gemeenskapspraktyk aanlyn-sessies ontstaan. Die doel daarvan is om jou en jou Fisiese Wetenskap-onderwyser te ondersteun in jou voorbereiding vir die Matriek Fisiese Wetenskap NSS eksamen. Julle sal ons laboratoriums en span herken, want ons bring die STEM in ACTION laboratoriums tot binne-in jou klaskamer. Die eksamenriglyne en al die onderwerpe in jou Graad 12-Fisiese Wetenskap-kurrikulum is ingesluit. Geniet dit! Ons glo in jou en weet jy kan dit doen!

Hoe om jou “Boost”-Voorbereidingspak te gebruik

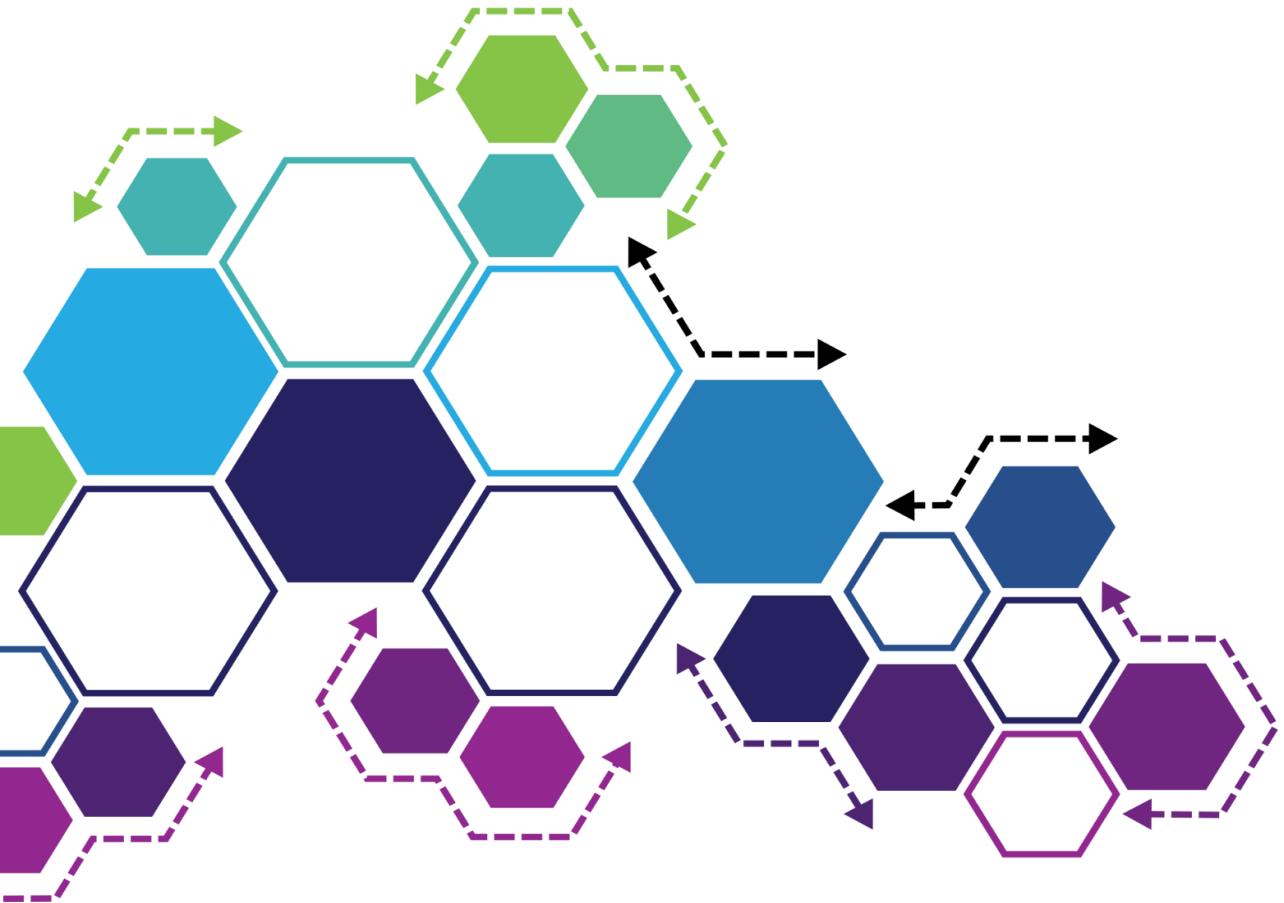
Jou voorbereidingspak bevat die Fisiese Wetenskap eksamenriglyne en eksamenvraestelle met memorandums van 2014, 2016 tot 2020 op 'n geheuestokkie. Werk in die klaskamer saam met jou onderwyser deur die “Boost”-Opsomming- en Eksperimentreeks. Elke hoofstuk is opgesom volgens die eksamenriglyne en KABV en gee ook wenke oor hoe om eksamenvrae te benader. Werk deur die reeks in die klaskamer of in studiegroepe. GATE- en SLP-leerders het hul eie geheuestokkie en ons moedig jou aan om op jou eie, saam met jou onderwyser of in studiegroepe te werk om jou selfvertroue op te bou, soos jy jou Fisiese Wetenskap-kennis en -vaardighede oefen en onthou.

Wat is STEM in ACTION?

STEM in ACTION is 'n gemeenskaps-entiteit binne die Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Tegnologie (EBET) by die Nelson Mandela Universiteit. Dit ondersteun leerders, onderwysers en ouers deur al die opvoedkundige fases deur 'n praktiese benadering vir die onderrig en leer van Fisiese Wetenskap te gebruik. Die doel van hierdie konstruktivistiese benadering, tesame met 'n dinamiese en entoesiastiese STEM in ACTION-span, is om leerders opgewonde te maak oor Wetenskap en om STEM-loopbane te oorweeg.

Weens COVID-19, kon STEM in ACTION nie die gewone aktiwiteite by ons laboratoriums op die Missionvalekampus van die Nelson Mandela Universiteit aanbied, waaraan leerders en onderwysers gewoon is nie. Dit het gelei tot 'n hersiene plan van aksie en die ontwikkeling en vervaardiging van ons Graad 12 Fisiese Wetenskap “Boost”-reeks. Daardeur het ons 'n manier gevind om ons teikengehoor te bereik en steeds te voldoen aan die protokol wat vereis word. Die “Boost”-reeks bring dus die STEM in ACTION-laboratoriums in jou klaskamer toe en jy het die geleentheid om dit tot jou voordeel te gebruik.

Eksamenriglyne



Fisiese Wetenskappe	7	Eksamenriglyne	DBE/2017
3. UITBREIDING VAN DIE INHOUD VIR GRAAD 12 (KABV)			
Die finale eksamen in Fisiese Wetenskappe sal die onderwerpe dek wat hieronder uiteengesit is.			
3.1 VRAESTEL 1: FISIKA			
Newton se Wette en Toepassing van Newton se Wette (Graad 11) (Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 72–77 gelees word.)			
Verskillende tipes kragte: gewig, normaalkrag, wrywingskrag, toegepaste krag (stoot, trek), spanning (toue of kabels)			
• Definieer normaalkrag, N. • Definieer wrywingskrag, f.			
Kragtediagramme, vrye kragtediagramme			
• Teken kragtediagramme. • Teken vrye kragtediagramme. • Ontbind 'n tweedimensionele krag (soos die gewig van 'n voorwerp op 'n skuinsvlak) in sy parallelle (x) en loodregte (y) komponente. • Bepaal die resulterende of netto krag van twee of meer kragte.			
Newton se eerste, tweede en derde wette			
• Skryf Newton se eerste wet neer: 'n Liggaam sal in sy toestand van beweging (in rus of beweging teen konstante snelheid) volhard, totdat 'n netto krag daarop inwerk. • Bespreek waarom dit belangrik is om veiligheids gordels te dra deur Newton se eerste wet te gebruik. • Skryf Newton se tweede wet neer: Wanneer 'n netto krag op 'n voorwerp inwerk, versnel die voorwerp in die rigting van die krag en die versnelling is direk eweredig aan die krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp. • Teken kragtediagramme en vrye kragtediagramme vir voorwerpe wat in ewewig is of wat versnel. • Pas Newton se wette toe op 'n verskeidenheid van ewewigs- en nie-ewewigsprobleme wat die volgende insluit: - o 'n Enkele voorwerp wat: - Op 'n horisontale vlak met of sonder wrywing beweeg - Op 'n skuinsvlak met of sonder wrywing beweeg - In die vertikale vlak beweeg (hysbakke, vuurpyle, ens.) - o Tweeliggamsisteme (verbind deur 'n ligte nie-rekbare tou): - Beide op 'n plat horisontale vlak met of sonder wrywing - Een op 'n horisontale vlak met of sonder wrywing en 'n tweede wat vertikaal aan 'n tou oor 'n wrywingslose katrol hang - Beide op 'n skuinsvlak met of sonder wrywing - Beide hang vertikaal aan 'n tou oor 'n wrywingslose katrol • Skryf Newton se derde wet neer: Wanneer een liggaam 'n krag op 'n tweede liggaam uitoefen, oefen die tweede liggaam 'n krag gelyk in grootte en teenoorgesteld in rigting op die eerste liggaam uit. • Identifiseer aksie-reaksiepare. • Maak 'n lys van die elenskappe van aksie-reaksiepare.			
Newton se Universele Gravitasielwet			
• Skryf Newton se Universele Gravitasielwet neer: Elke liggaam in die heelal trek elke ander liggaam aan met 'n krag direk eweredig aan die produk van hul massas en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hul middelpunte. • Los probleme op deur gebruik te maak van $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$.			

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

Fisiese Wetenskappe 8 Eksamenriglyne DBE/2017	<table border="1"> <tr> <td> - Beskryf gewig as die gravitasiekrag wat die Aarde uitoefen op enige voorwerp op of naby sy oppervlak. - Bereken gewig deur die uitdrukking $w = mg$ te gebruik. - Bereken die gewig van 'n voorwerp op ander planete met verskillende waardes vir gravitasieversnelling. - Onderskei tussen massa en gewig. - Verduidelik gewigloosheid. </td><td data-bbox="363 183 1441 1025"> Momentum en Impuls (Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 113–116 gelees word.) Momentum - Definieer momentum as die produk van 'n voorwerp se massa en sy snelheid. - Beskryf die lineêre momentum van 'n voorwerp as 'n vektorgrootheid met dieselfde rigting as die snelheid van die voorwerp. - Bereken die momentum van 'n bewegende voorwerp deur $p = mv$ te gebruik. - Beskryf die vektoraard van momentum en illustreer dit met 'n paar eenvoudige voorbeelde. - Teken vektordiagramme om die verwantskap tussen die aanvanklike momentum, die finale momentum en die verandering in momentum vir elk van die gevalle hierbo te illustreer. Newton se tweede wet in terme van momentum - Skryf Newton se tweede wet in terme van momentum neer: Die netto (of resulterende) krag wat op 'n voorwerp inwerk, is gelyk aan die tempo van verandering van momentum van die voorwerp in die rigting van die netto krag. - Druk Newton se tweede wet in simbole uit: $F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ - Bereken die verandering in momentum wanneer 'n resulterende krag op 'n voorwerp inwerk en sy snelheid: - Neem toe in die rigting van beweging, bv. 2^{de} fase vuurpylaandrywing - Neem af, bv. remme word aangewend - In die teenoorgestelde rigting verander, bv. 'n sokkerbal word teruggeskop in die rigting waarvandaan dit gekom het Impuls - Definieer impuls as die produk van die netto krag wat op 'n voorwerp inwerk en die tyd wat die netto krag op die voorwerp inwerk. - Lei die impuls-momentumstelling af: $F_{\text{net}}\Delta t = m\Delta v$ - Gebruik die impuls-momentumstelling om die krag wat uitgeoefen word, die tyd waartydens die krag toegepas is en die verandering in momentum vir 'n verskeidenheid van situasies vir die beweging van 'n voorwerp in een dimensie te bereken. - Verduidelik hoe die konsep van impuls van toepassing is op veiligheidsoorwegings in die alledaagse lewe, bv. lugsakke, veiligheids gordels en stuitbeddings ('arrestor beds'). Behoud van momentum en elastiese en onelastiese botsings - Verduidelik wat bedoel word met: 'n Geslote/Geïsoleerde sisteem (in Fisika): 'n Geïsoleerde sisteem is een waarop die netto eksterne krag wat op die sisteem inwerk, nul is. - Interne en eksterne kragte - Skryf die beginsel van behoud van lineêre momentum neer: Die totale lineêre momentum in 'n geslote sisteem bly konstant (behoue). - Pas die behoud van momentum toe op die botsing van twee voorwerpe wat in een dimensie (langs 'n reguitlyn) beweeg met behulp van 'n toepaslike tekenkonvensie. - Onderskei tussen elastiese botsings en onelastiese botsings deur berekening. </td></tr> </table>	- Beskryf gewig as die gravitasiekrag wat die Aarde uitoefen op enige voorwerp op of naby sy oppervlak. - Bereken gewig deur die uitdrukking $w = mg$ te gebruik. - Bereken die gewig van 'n voorwerp op ander planete met verskillende waardes vir gravitasieversnelling. - Onderskei tussen massa en gewig. - Verduidelik gewigloosheid.	Momentum en Impuls (Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 113–116 gelees word.) Momentum - Definieer momentum as die produk van 'n voorwerp se massa en sy snelheid. - Beskryf die lineêre momentum van 'n voorwerp as 'n vektorgrootheid met dieselfde rigting as die snelheid van die voorwerp. - Bereken die momentum van 'n bewegende voorwerp deur $p = mv$ te gebruik. - Beskryf die vektoraard van momentum en illustreer dit met 'n paar eenvoudige voorbeelde. - Teken vektordiagramme om die verwantskap tussen die aanvanklike momentum, die finale momentum en die verandering in momentum vir elk van die gevalle hierbo te illustreer. Newton se tweede wet in terme van momentum - Skryf Newton se tweede wet in terme van momentum neer: Die netto (of resulterende) krag wat op 'n voorwerp inwerk, is gelyk aan die tempo van verandering van momentum van die voorwerp in die rigting van die netto krag. - Druk Newton se tweede wet in simbole uit: $F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ - Bereken die verandering in momentum wanneer 'n resulterende krag op 'n voorwerp inwerk en sy snelheid: - Neem toe in die rigting van beweging, bv. 2^{de} fase vuurpylaandrywing - Neem af, bv. remme word aangewend - In die teenoorgestelde rigting verander, bv. 'n sokkerbal word teruggeskop in die rigting waarvandaan dit gekom het Impuls - Definieer impuls as die produk van die netto krag wat op 'n voorwerp inwerk en die tyd wat die netto krag op die voorwerp inwerk. - Lei die impuls-momentumstelling af: $F_{\text{net}}\Delta t = m\Delta v$ - Gebruik die impuls-momentumstelling om die krag wat uitgeoefen word, die tyd waartydens die krag toegepas is en die verandering in momentum vir 'n verskeidenheid van situasies vir die beweging van 'n voorwerp in een dimensie te bereken. - Verduidelik hoe die konsep van impuls van toepassing is op veiligheidsoorwegings in die alledaagse lewe, bv. lugsakke, veiligheids gordels en stuitbeddings ('arrestor beds'). Behoud van momentum en elastiese en onelastiese botsings - Verduidelik wat bedoel word met: 'n Geslote/Geïsoleerde sisteem (in Fisika): 'n Geïsoleerde sisteem is een waarop die netto eksterne krag wat op die sisteem inwerk, nul is. - Interne en eksterne kragte - Skryf die beginsel van behoud van lineêre momentum neer: Die totale lineêre momentum in 'n geslote sisteem bly konstant (behoue). - Pas die behoud van momentum toe op die botsing van twee voorwerpe wat in een dimensie (langs 'n reguitlyn) beweeg met behulp van 'n toepaslike tekenkonvensie. - Onderskei tussen elastiese botsings en onelastiese botsings deur berekening.
- Beskryf gewig as die gravitasiekrag wat die Aarde uitoefen op enige voorwerp op of naby sy oppervlak. - Bereken gewig deur die uitdrukking $w = mg$ te gebruik. - Bereken die gewig van 'n voorwerp op ander planete met verskillende waardes vir gravitasieversnelling. - Onderskei tussen massa en gewig. - Verduidelik gewigloosheid.	Momentum en Impuls (Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 113–116 gelees word.) Momentum - Definieer momentum as die produk van 'n voorwerp se massa en sy snelheid. - Beskryf die lineêre momentum van 'n voorwerp as 'n vektorgrootheid met dieselfde rigting as die snelheid van die voorwerp. - Bereken die momentum van 'n bewegende voorwerp deur $p = mv$ te gebruik. - Beskryf die vektoraard van momentum en illustreer dit met 'n paar eenvoudige voorbeelde. - Teken vektordiagramme om die verwantskap tussen die aanvanklike momentum, die finale momentum en die verandering in momentum vir elk van die gevalle hierbo te illustreer. Newton se tweede wet in terme van momentum - Skryf Newton se tweede wet in terme van momentum neer: Die netto (of resulterende) krag wat op 'n voorwerp inwerk, is gelyk aan die tempo van verandering van momentum van die voorwerp in die rigting van die netto krag. - Druk Newton se tweede wet in simbole uit: $F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ - Bereken die verandering in momentum wanneer 'n resulterende krag op 'n voorwerp inwerk en sy snelheid: - Neem toe in die rigting van beweging, bv. 2^{de} fase vuurpylaandrywing - Neem af, bv. remme word aangewend - In die teenoorgestelde rigting verander, bv. 'n sokkerbal word teruggeskop in die rigting waarvandaan dit gekom het Impuls - Definieer impuls as die produk van die netto krag wat op 'n voorwerp inwerk en die tyd wat die netto krag op die voorwerp inwerk. - Lei die impuls-momentumstelling af: $F_{\text{net}}\Delta t = m\Delta v$ - Gebruik die impuls-momentumstelling om die krag wat uitgeoefen word, die tyd waartydens die krag toegepas is en die verandering in momentum vir 'n verskeidenheid van situasies vir die beweging van 'n voorwerp in een dimensie te bereken. - Verduidelik hoe die konsep van impuls van toepassing is op veiligheidsoorwegings in die alledaagse lewe, bv. lugsakke, veiligheids gordels en stuitbeddings ('arrestor beds'). Behoud van momentum en elastiese en onelastiese botsings - Verduidelik wat bedoel word met: 'n Geslote/Geïsoleerde sisteem (in Fisika): 'n Geïsoleerde sisteem is een waarop die netto eksterne krag wat op die sisteem inwerk, nul is. - Interne en eksterne kragte - Skryf die beginsel van behoud van lineêre momentum neer: Die totale lineêre momentum in 'n geslote sisteem bly konstant (behoue). - Pas die behoud van momentum toe op die botsing van twee voorwerpe wat in een dimensie (langs 'n reguitlyn) beweeg met behulp van 'n toepaslike tekenkonvensie. - Onderskei tussen elastiese botsings en onelastiese botsings deur berekening.		

Vertikale Projektielbeweging in Een Dimensie (1D)

(Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 117–118 gelees word.)

- Verduidelik wat bedoel word met 'n projektiel, m.a.w. 'n voorwerp waarop die enigste krag wat daarop inwerk, die gravitasiekrag is.
- Gebruik bewegingsvergelikings om die posisie, snelheid en verplasing van 'n projektiel by enige gegewe tyd te bepaal.
- Skets posisie-teenoor-tyd- (x vs. t), snelheid-teenoor-tyd- (v vs. t) en versnelling-teenoor-tyd- (a vs. t) grafieke vir:
 - o 'n Vryvallende voorwerp
 - o 'n Voorwerp wat vertikaal opwaarts gegooi word
 - o 'n Voorwerp wat vertikaal afwaarts gegooi word
 - o Botsende voorwerpe (beperk tot balie)
- Vir 'n gegewe x vs. t, v vs. t of a vs. t grafiek, bepaal:
 - o Posisie
 - o Verplasing
 - o Snelheid of versnelling by enige tyd t
- Vir 'n gegewe x vs. t, v vs. t of a vs. t grafiek, beskryf die beweging van die voorwerp:
 - o Wat bons
 - o Wat vertikaal opwaarts gegooi is
 - o Wat vertikaal afwaarts gegooi is

Arbeid, Energie en Drywing

(Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 130–133 gelees word.)

Arbeid

- Definieer die arbeid verrig op 'n voorwerp deur 'n konstante krag F as $F \cdot \Delta x \cos \theta$, waar F die grootte van die krag, Δx die grootte van die verplasing en θ die hoek tussen die krag en die verplasing is. (Arbeid word verrig deur 'n krag – die gebruik van die term 'arbeid word verrig teen 'n krag', bv. arbeid verrig teen wrywing, moet vermy word.)
- Teken 'n kragtiediagram en vrye kragtiediagramme.
- Bereken die netto arbeid verrig op 'n voorwerp.
- Onderskei tussen positiewe netto arbeid verrig en negatiewe netto arbeid verrig op die sisteem.

Arbeid-energiestelling

- Skryf die arbeid-energiestelling neer: Die arbeid verrig op 'n voorwerp deur 'n netto krag is gelyk aan die verandering in kinetiese energie van die voorwerp.
 $W_{\text{net}} = \Delta K = K_f - K_i$.
- Pas die arbeid-energiestelling toe op voorwerpe op die horisontale, vertikale en skuinsvlakke (vir beide wrywingslose en ruwe oppervlakke).

Behoud van energie in die teenwoordigheid van nie-konserwatiewe kragte

- Definieer 'n konserwatiewe krag as 'n krag waarvoor die arbeid verrig om 'n voorwerp tussen twee punte te beweeg, onafhanklik is van die roete wat gevolg word. Voorbeelde is gravitasiekrag, die elastiese krag in 'n veer en coulombkragte.
- Definieer 'n nie-konserwatiewe krag as 'n krag waarvoor die arbeid verrig om 'n voorwerp tussen twee punte te beweeg, afhanglik is van die roete wat gevolg word. Voorbeelde is wrywingskrag, lugweerstand, spanning in 'n tou, ens.
- Skryf die beginsel van behoud van meganiese energie neer: Die totale meganiese energie (som van gravitasie- potensiele energie en kinetiese energie) in 'n geslote sisteem bly konstant. 'n Sisteem is geslote wanneer die netto eksterne krag (uitsluitend die gravitasiekrag) wat op die sisteem inwerk, nul is.
- Los behoud-van-energie-probleme op deur gebruik te maak van: $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$
- Gebruik die bostaande verwantskap om aan te toon dat meganiese energie behoue bly in die afwesigheid van nie-konserwatiewe kragte.

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

Drywing

- Definieer drywing as die tempo waarteen arbeid verrig of energie verbruik word.
In simbole: $P = \frac{W}{\Delta t}$
- Bereken die drywing betrokke wanneer arbeid verrig word.
- Doen berekeninge deur $P_{\text{gem}} = Fv_{\text{gem}}$ te gebruik wanneer 'n voorwerp teen 'n konstante spoed op 'n ruwe horisontale oppervlak of teen 'n ruwe skuinsvlak beweeg.
- Bereken die drywinglewering vir 'n pomp wat 'n massa oplig (bv. die oplig van water deur 'n hoogte teen konstante spoed).

Doppler-effek (relatiewe beweging tussen bron en waarnemer)

(Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 134–135 gelees word.)

Met klank en ultraklank

- Skryf die Doppler-effek neer as die verandering in frekwensie (of toonhoogte) van die klank waargeneem deur 'n luisteraar omdat die klankbron en die luisteraar verskillende snelhede relatief tot die medium waarin die klank voortgeplant word, het.
- Verduidelik (deur gepaste illustrasies te gebruik) die verandering in toonhoogte waargeneem wanneer 'n bron na of weg van 'n luisteraar beweeg.
- Los probleme op deur gebruik te maak van die vergelyking $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$ wanneer ÓF die luisteraar ÓF die bron beweeg.
- Noem toepassings van die Doppler-effek.

Met lig – rooiverskuivings in die heelal (bewys vir die uitdoyende heelal)

- Verduidelik rooiverskuivings.
- Gebruik die Doppler-effek om te verduidelik waarom ons tot die gevolgtrekking kom dat die heelal uitdoy.

Elektrostatika (Graad 11)**Coulomb se wet**

- Skryf Coulomb se wet neer: Die grootte van die elektrostatische krag wat een puntlading (Q_1) op 'n ander puntlading (Q_2) uitoefen, is direk eweredig aan die groottes van die ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand (r) tussen hulle.
- Los probleme op deur gebruik te maak van die vergelyking $F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$ vir ladings in een dimensie (1D) (beperk tot drie ladings).
- Los probleme op deur gebruik te maak van die vergelyking $F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$ vir ladings in twee dimensies (2D) – vir drie ladings in 'n loodregte formasie (beperk tot ladings wat die 'hoekpunte van 'n reghoekige driehoek is).

Elektriese veld

- Beskryf 'n elektriese veld as 'n gebied in die ruimte waarin 'n elektriese lading 'n krag ondervind. Die rigting van die elektriese veld by 'n punt is die rigting waarin 'n positiewe toetslading wat by die punt geplaas is, sal beweeg.
- Teken elektriese veldpatrone vir:
 - o 'n Enkele puntlading
 - o Twee puntladings
 - o 'n Gelaaide steer
- Definieer die elektriese veld by 'n punt: Die elektriese veld by 'n punt is die elektrostatische krag wat per eenheidspositiese-lading wat by daardie punt geplaas is, ondervind word. In simbole: $E = \frac{F}{q}$

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

Fisiese Wetenskappe 11 Eksamenriglyne DBE/2017	- Los probleme op deur gebruik te maak van die vergelyking $E = \frac{F}{q}$. - Bereken die elektriese veld by 'n punt as gevolg van 'n aantal puntladinge deur die vergelyking $E = \frac{kQ}{r^2}$ te gebruik om die bydrae van elke lading tot die veld te bereken. Beperk tot drie ladinge in 'n reëlylyn. Elektriese Stroombane (Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 100–101 & 143 gelees word.) Ohm se wet (Graad 11) - Skrif Ohm se wet in woorde neer: Die potensiaalverskil oor 'n geleier is direk eweredig aan die stroom in die geleier by konstante temperatuur. - Bepaal die verwantskap tussen stroom, potensiaalverskil en weerstand by konstante temperatuur deur 'n eenvoudige stroombaan te gebruik. - Noem die verskil tussen ohmiese geleiers en nie-ohmiese geleiers en gee 'n voorbeeld van elk. - Los probleme op deur gebruik te maak van $R = \frac{V}{I}$ vir serie- en parallelle stroombane (maksimum vier resistors). Drywing, energie (Graad 11) - Definieer drywing as die tempo waarteen arbeid verrig word. - Los probleme op deur gebruik te maak van $P = \frac{W}{\Delta t}$. - Los probleme op deur gebruik te maak van $P = VI$, $P = I^2R$ of $P = \frac{V^2}{R}$. - Los stroombaanprobleme op wat die konsepte drywing en elektriese energie insluit. Lei af dat die kilowatt-uur (kWh) verwys na die gebruik van 1 kilowatt elektrisiteit vir 1 uur. - Bereken die koste van elektrisiteitsverbruik indien die drywingspesifikasies van die toestelle wat gebruik word, die tydsduur en die koste van 1 kWh gegee word. Interne weerstand, serie- en parallelle netwerke - Los probleme op wat stroom, potensiaalverskil en weerstand insluit vir stroombane wat rangskikkings van resistors in serie en in parallel bevat (maksimum vier resistors). Verduidelik die term interne weerstand. - Los probleme op deur gebruik te maak van $\epsilon = V_{\text{les}} + V_{\text{interne weerstand}}$ of $\epsilon = IR_{\text{les}} + Ir$. - Los stroombaanprobleme, met interne weerstand, op wat serie-parallelle netwerke van resistors behels (maksimum vier resistors).	Kopiereg voorbehou Blaai om asseblief
--	---	---

Fisiese Wetenskappe 12 Eksamenriglyne DBE/2017	Elektrodinamika (Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 144–145 gelees word.) Elektriese masjiene (generators, motors) - Noem die energie-omskakeling in generators. - Gebruik die beginsel van elektromagnetiese induksie om te verduidelik hoe 'n generator werk. - Verduidelik die funksies van die komponente van 'n WS- en 'n GS-generator. - Noem voorbeelde van die gebruike van WS- en GS-generators. - Noem die energie-omskakeling in motors. - Gebruik die motor-effek om te verduidelik hoe 'n motor werk. - Verduidelik die funksies van die komponente van 'n motor. - Noem voorbeelde van die gebruik van motors. Wisselstroom - Noem die voordele van wisselstroom bo gelykstroom. - Skets grafieke van potensiaalverskil vs. tyd en stroom vs tyd vir 'n WS-stroombaan. - Definieer die term wgk vir 'n wisse(stroom)spanning of 'n wisselstroom. Die wgk-waarde van WS is die GS-potensiaalverskil/stroom wat dieselfde hoeveelheid energie verbruik as die WS. - Los probleme op deur gebruik te maak van $I_{\text{wgk}} = \frac{I_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$, $V_{\text{wgk}} = \frac{V_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$. - Los probleme op deur gebruik te maak van $P_{\text{gem}} = I_{\text{wgk}} V_{\text{wgk}} = \frac{1}{2} I_{\text{maks}} V_{\text{maks}}$ (vir 'n suiwer resistiewe stroombaan), $P_{\text{gem}} = I_{\text{wgk}}^2 R$ en $P_{\text{gem}} = \frac{V_{\text{wgk}}^2}{R}$.	Optiese Verskynsels en Eienskappe van Materiale (Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 146–147 gelees word.) Foto-elektriese effek - Beskryf die foto-elektriese effek as die proses waardeur elektrone uit 'n metaaloppervlak vrygestel word wanneer lig van geskikte frekwensie invallend op die oppervlak is. - Noem die betekenis van die foto-elektriese effek. - Definieer drumpelfrekwensie, f_0, as die minimum frekwensie lig benodig om elektrone uit 'n sekere metaaloppervlak vry te stel. - Definieer werkfunksie, W_0. Die werkfunksie van 'n metaal is die minimum energie benodig om 'n elektron uit die oppervlak van 'n metaal vry te stel. - Doen berekeninge deur die foto-elektriese vergelyking te gebruik: $E = W_0 + K_{\text{maks}}$, waar $E = hf$ en $W_0 = hf_0$ en $E_{\text{maks}} = \frac{1}{2} m(V_{\text{maks}})^2$ - Verduidelik die invloed van intensiteit en frekwensie op die foto-elektriese effek. Emissie- en absorpsiespektra - Verduidelik die vorming van atoomspektra deur na energie-oorgange te verwys. - Verduidelik die verskil tussen atoomabsorpsie- en atoomemissiespektra.	Kopiereg voorbehou Blaai om asseblief
--	--	---	---

3.2 VRAESTEL 2: CHEMIE

Voorstelling van Chemiese Verandering (Graad 10)

(Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 42 gelees word.)

Gebalanseerde chemiese vergelykingas

- Skryf en balanseer chemiese vergelykings.
- Interpretier gebalanseerde reaksievergelykings in terme van:
 - o Behoud van atome
 - o Behoud van massa (gebruik relatiewe atoommassas)

Kwantitatiewe Aspekte van Chemiese Verandering (Graad 11)

(Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 93 gelees word.)

Molêre gasvolume

- 1 mol van enige gas beslaan $22,4 \text{ dm}^3$ by 0°C (273 K) en 1 atmosfeer ($101,3 \text{ kPa}$).

Volumeverwantskappe in gasreaksies

- Interpretêre gebalanseerde vergelykings in terme van volumeverwantskappe vir gasse, m.a.w. onder dieselfde toestande van temperatuur en druk bestaan gelyke getal mol van alle gasse dieselfde volume.

Konsentrasie van oplossings

- Bereken die molêre konsentrasie van 'n oplossing.

Meer complexe stoïchiometrische berekeningen

- Bepaal die empiriese formule en molekulêre formule van verbindings.
- Bepaal die persentasie opbrengs van 'n chemiese reaksie.
- Bepaal persentasie suiwerheid of persentasie samestelling, bv. die persentasie CaCO_3 in 'n onsuur monster van seeskulpe.
- Doen stoïchiometriese berekeninge, gebaseer op gebalanseerde vergelykings.
- Doen stoïchiometriese berekeninge, gebaseer op gebalanseerde vergelykings wat beperkende reagentie kan insluit.

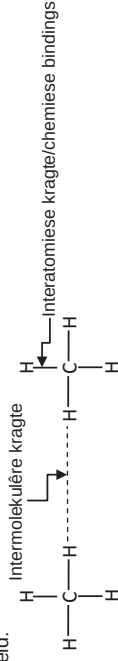
Intermolekulêre Kragte (Graad 11)

(Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 82-84 gelees word.)

Intermolekulêre kragte en interatomiese kragte (chemiese bindings)

- Noem en verduidelik die verskillende intermolekulêre kragte (Van der Waal-kragte):
 - Dipool-dipool-kragte:
 - Kragte tussen twee polêre molekule
 - Geïnduseerde dipoolkragte of London-kragte:
 - Kragte tussen nie-polêre molekule
 - Waterstofbindings:
 - Kragte tussen molekule waarin waterstof kovalent gebind is aan stikstof, suurstof of fluor – 'n spesiale geval van dipool-dipool-kragte
- Beskryf die verskil tussen intermolekulêre kragte en interatommiese kragte deur gebruik te maak van 'n diagram van 'n groep klein molekule, en in woorde.

Voorbeeld:



- Noem die verwantskap tussen intermolekulêre kragte en molekulgrootte. Vir nie-polêre molekule neem die sterkte van geïnduseerde dipoolkragte toe met molekulgrootte.

Kopiereg voorbehoud

Blaai om asseblieft

- Verduidelik die invloed van intermolekulêre kragte op kookpunt, smeltpunt en dampdruk.
Kookpunt:
Die temperatuur waarby die dampdruk gelyk is aan atmosferiese druk. Hoe sterker die intermolekulêre kragte, hoe hoër die kookpunt.
Smeltpunt:
Die temperatuur waarby die vaste- en vloeistoffases van 'n stof in ewewig is. Hoe sterker die intermolekulêre kragte, hoe hoër die smeltpunt.
Dampdruk:
Die druk uitgeoefen deur 'n damp in ewewig met sy vloeistof in 'n geslote sisteem. Hoe sterker die intermolekulêre kragte, hoe laer die dampdruk.

Organische Moleküle

(Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 119–129 gelees word.)

- Definieer organiese molekule as molekule wat koolstofatome bevat.

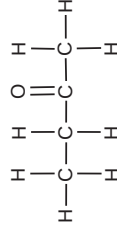
Organiese molekulêre strukture – funksionele groepe, versadigde en onversadigde strukture, isomere

- Skryf gekondenseerde struktuurformules, struktuurformules en molekulêre formules (tot 8 koolstofatome, een funksionele groep per molekule) vir:

- | | | |
|---|--|--|
| o | Alkane (geen ringstrukture nie) | |
| o | Alkene (geen ringstrukture nie) | |
| o | Alkyne | |
| o | Haloalkane (primêre, sekondêre en tersiêre haloalkane; geen ringstrukture nie) | |
| o | Alkohole (primêre, sekondêre en tersiêre alkohole) | |
| o | Karbolsielzure | |
| o | Esters | |
| o | Aldehiede | |
| o | Ketone | |

- Ken die volgende definisies/terme:
 - o Molekulêre formule: 'n Chemiese formule wat die tipe atome en die korrekte getal van elk in 'n molekule aandui.

- o Voorbeeld: C_4H_8O
 Struktuurformule: 'n Struktuurformule van 'n verbinding toon aan watter atome in die molekule aan mekaar gebind is. Atome word voorgestel deur hul chemiese simbole en lyste gebruik om ALLE bindings wat atome bymekaar hou, aan te toon.



- o Gekondenseerde structuurformule: Hierdie notasie toon die wyse aan waarop atome aan mekaar gebind is in die molekule, maar toon NIE ALLE BINDINGSLYNE NIE.



- ☐ Koolwaterstof: Organiese verbindings wat slegs uit waterstof en koolstof bestaan
- ☐ Homoloë reeks: 'n Reeks organiese verbindings wat deur dieselfde algemene formule beskryf kan word OF waarin die een lid van die volgende verskil met 'n CH_2 -groep
- ☐ Versadigde verbindings: Verbindings waarin daar geen meervoudige bindings tussen C-atome in hul koolwaterstofkettings is nie

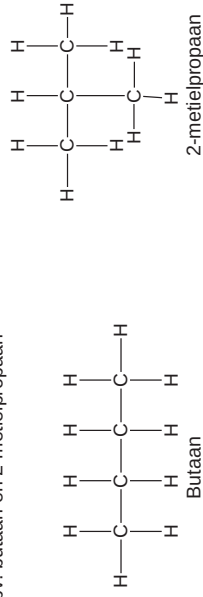
Kopiereg voorbehoud

Blaai om asseblief

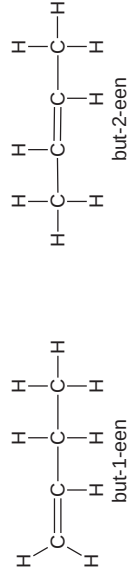
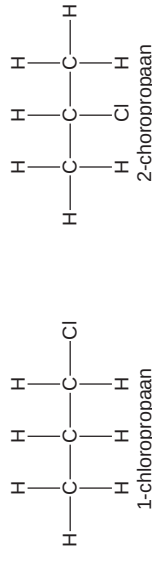
- o Onversadigde verbindings: Verbindings waarin een of meer meervoudige bindings tussen C-atome in hul koolwaterstofkettings voorkom
- o Funksionele groep: 'n Binding of 'n atoom of 'n groep atome wat die fisiese en chemiese eienskappe van 'n groep organiese verbindings bepaal

Homoloë reeks	Struktuur van funksionele groep	Naam
Alkane	$\begin{array}{c} \\ -C-C- \\ \end{array}$	Slegs C-H en C-C-enkelbindings
Alkene	$\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ C=C \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$	Koolstof-koolstof-dubbelbinding
Alkyne	$-C \equiv C-$	Koolstof-koolstof-drievoudige binding
Haloalkane	$\begin{array}{c} \\ -C-X \\ \end{array}$ (X = F, Cl, Br, I)	-
Alkohole	$\begin{array}{c} \\ -C-O-H \\ \end{array}$	Hidroksielgroep
Aldehiede	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-H \end{array}$	Formielgroep
Ketone	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-C- \\ \end{array}$	Karbonielgroep
Karbokselsure	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-O-H \end{array}$	Karboksielgroep
Esters	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-O-C- \\ \end{array}$	-

- o Struktuurisomeer: Organiese molekule met dieselfde molekulêre formule, maar verskillende struktuurformules
- Identifiseer verbindings (tot 8 koolstofatome) wat versadig, onversadig en struktuurisomere is.
- Beperk struktuurisomere tot kettingisomere, posisionele isomere en funksionele isomere.
- o Kettingisomere: Dieselfde molekulêre formule, maar verskillende tipes kettings, bv. butaan en 2-metielpropaan



- o Posisionele isomere: Dieselfde molekulêre formule, maar verskillende posisies van die syketting, substituent of funksionele groepe op die stamketting, bv. 1-chloropropaan en 2-chloropropaan of but-2-een en but-1-een



- o Funksionele isomere: Dieselfde molekulêre formule, maar verskillende funksionele groepe, bv. metielmetanoaat en etanoësuur.



IUPAC-benaming en formules

- Skryf die IUPAC-naam neer indien die struktuurformule of gekondenseerde struktuurformule gegee is vir verbindings van die bogenoemde homoloë reekse, beperk tot een funksionele groep per verbinding, behalwe vir haloalkane. Vir haloalkane, maksimum twee funksionele groepe per molekule.
- Skryf die struktuurformule neer indien die IUPAC-naam gegee is vir die bogenoemde homoloë reekse.
- Identifiseer alkielsubstituent (metiel- en etiel-) in 'n ketting tot 'n maksimum van DRIE alkielsubstituent op die stamketting.
- Wanneer haloalkane benoem word, kry die halogeenatome nie voorkeur bo alkielgroepe nie – nommering moet begin vanaf die kant naaste aan die eerste substituent, of die alkielgroep of die halogeen. In haloalkane, waar bv. 'n Br en 'n Cl dieselfde nommer het wanneer dit vanaf verskillende kante van die ketting genummer word, verkry Br alfabetiese voorkeur. Wanneer 'n alkielgroep 'n substituent in 'n molekule is, moet dit as 'n substituent hanteer word.
- Wanneer IUPAC-name geskryf word, verskyn substituent as voorvoegsels wat alfabeties geskryf word (bromo, chloro, etiel, metiel), en die voorvoegsels di- en tri- moet geïgnoreer word.

Struktuur en fisiese eienskappe (kookpunt, smeltpunt, dampdruk) verwantskappe

- Vir 'n gegewe voorbeeld (uit die bostaande funksionele groepe), verduidelik die verwantskap tussen fisiese eienskappe en:
 - o Sterkte van intermolekulêre kragte (Van der Waal-kragte), m.a.w. waterstofbindings, dipool-dipool-kragte, geïnduseerde dipoolkragte
 - o Tipe funksionele groepe
 - o Kettinglengte
 - o Vertakte kettings

Oksidasie van alkane

- Noem die gebruik van alkane as brandstowwe.
- Skryf 'n vergelyking vir die verbranding van 'n alkaan in oormaat suurstof neer.

Verestering/Esterifikasie

- Skryf 'n vergelyking neer, deur struktuurformules te gebruik, vir die vorming van 'n ester.
- Noem die alkohol en karbokselsuur wat gebruik word en die ester wat gevorm word.
- Skryf reaksietoestande vir versteining/esterifikasie neer.

Substitusie, addisie en eliminasie reaksies

- Identifiseer reaksies as eliminisie, substitusie of addisie.
- Skryf neer, deur struktuurformules te gebruik, vergelykings en reaksietoestande vir die volgende addisie reaksies van alkene:
 - Hidrohalogenering/Hidrohalogenasie: Die addisie van 'n waterstofhalied aan 'n alkeen
 - Halogenering/Halogenasie: Die reaksie van 'n halogeen (Br_2 , Cl_2) met 'n verbinding
 - Hidratering/Hidrasie: Die addisie van water aan 'n verbinding
 - Hidrogenering/Hidrogenasie: Die addisie van waterstof aan 'n alkeen
- Skryf neer, deur struktuurformules te gebruik, vergelykings en reaksietoestande vir die volgende eliminasie reaksies:
 - Dehidrohalogenering/Dehidrohalogenasie van haloalkane: Die eliminisie van waterstof en 'n halogeen uit 'n haloalkaan
 - Dehidratering/Dehidrasie van alkohole: Eliminisie van water uit 'n alkohol
 - Kraking van alkane: Die chemiese proses waarin langer kettingkoolwaterstof-molekule afgebreek word in korter, meer bruikbare, molekule
- Skryf neer, deur struktuurformules te gebruik, vergelykings en reaksietoestande vir die volgende substitusie reaksies:
 - Hidrolise van haloalkane: Die reaksie van 'n verbinding met water
 - Reaksies van HX ($\text{X} = \text{Cl}$, Br) met alkohole om haloalkane te lewer
 - Halogenering/Halogenasie van alkane: Die reaksie van 'n halogeen (Br_2 , Cl_2) met 'n verbinding

Plastieke en polimere (SLEGS BASIESE POLIMERISASIE as toepassing van organiese chemie)

- Beskryf die volgende terme:
 - Makromolekule: 'n Molekule wat uit 'n groot getal atome bestaan
 - Polimeer: 'n Groot molekule wat uit kleiner monomeer-eenhede bestaan wat kovalent aan mekaar gebind is in 'n herhalende patroon
 - Monomeer: Klein organiese molekule wat kovalent aan mekaar gebind kan word in 'n herhalende patroon
 - Polimerisasie: 'n Chemiese reaksie waarin monomeermolekule verbind om 'n polimeer te vorm
- Onderskei tussen addisiepolimerisasie en kondensasiepolimerisasie:
 - Addisiepolimerisasie: 'n Reaksie waarin klein molekule verbind om baie groot molekule te vorm deur byvoeging by dubbelbindings
 - Addisiepolimeer: 'n Polimeer wat gevorm word wanneer monomere (wat gewoonlik 'n dubbelbinding bevat) verbind deur 'n addisie reaksie
 - Kondensasiepolimerisasie: Molekule van twee monomere met verskillende funksionele groepe ondergaan kondensasie reaksies met die verlies van klein molekule, gewoonlik water

Kopiereg voorbehoed

Blaai om asseblief

Kondensasiepolimeer: 'n Polimeer wat gevorm word deur twee monomere met verskillende funksionele groepe wat aan mekaar skakel in 'n kondensasie reaksie waarin 'n klein molekule, gewoonlik water, verloor word

- Identifiseer monomere in gegewe addisiepolimere.
- Skryf 'n vergelyking vir die polimerisasie van eteen neer om politeen te lewer.
- Noem die industriële gebruike van politeen.

Energie en Verandering

(Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 102–103 gelees word.)

Energieveranderinge in reaksies verwant aan bindingsenergieveranderinge

- Definieer reaksiewarmte (ΔH) as die energie geabsorbeer of vrygestel in 'n chemiese reaksie.
- Definieer eksotermiese reaksies as reaksies wat energie vrystel.
- Definieer endotermiese reaksies as reaksies wat energie absorbeer.
- Klassifiseer (met rede) reaksies as eksotermies of endotermies.

Eksotermiese en endotermiese reaksies

- Noem dat $\Delta H > 0$ vir endotermiese reaksies, m.a.w. reaksies waarin energie geabsorbeer word.
- Noem dat $\Delta H < 0$ vir eksotermiese reaksies, m.a.w. reaksies waarin energie vrygestel word.

Aktiveringsenergie

- Definieer aktiveringsenergie as die minimum energie benodig vir 'n reaksie om plaas te vind.
- Definieer 'n geaktiveerde kompleks as die onstabiele oorgangstoestand van reaktante na produkte.
- Tekn of interpreteer volledig benoemde sketsgrafieke (potensiële-energie- vs. reaksieverloop-grafieke) van gekataliseerde of ongekataliseerde endotermiese en eksotermiese reaksies.

Tempo en Mate van Reaksie

(Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 136–138 gelees word.)

Reaksietempo's en faktore wat tempo beïnvloed

- Definieer reaksietempo as die verandering in konsentrasie van reaktante of produkte per eenheid tyd.
- Bereken reaksietempo uit gegewe data.

$$\text{Tempo} = \frac{\Delta C}{\Delta t} \quad (\text{Eenheid: mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1})$$

Vrae kan ook berekeninge van tempo in terme van verandering in massa/volume/getal mol per tyd insluit.

- Maak 'n lys van faktore wat die tempo van chemiese reaksies beïnvloed, m.a.w. aard van reagerende stowwe, reaksie-oppervlak, konsentrasie, druk vir gasse, temperatuur en die teenwoordigheid van 'n katalisator.

- Verduidelik in terme van die botsingsteorie hoe die verskeie faktore die tempo van chemiese reaksies beïnvloed. Die botsingsteorie is 'n model wat reaksietempo verduidelik as die gevolg van deeltjies wat met 'n sekere minimum energie bots om produkte te vorm.

Meting van reaksietempo's

- Beantwoord vrae en interpreteer data (tabelle of grafieke) oor verskillende eksperimentele tegnieke vir die meting van die tempo van 'n gegewe reaksie.

Meganisme van reaksie en van katalise

- Definieer die term (positiese) katalisator as 'n stof wat die tempo van 'n chemiese reaksie verhoog sonder om self 'n permanente verandering te ondergaan.

Kopiereg voorbehoed

Blaai om asseblief

Fisiese Wetenskappe 19 Eksamenriglyne DBE/2017	- Interpreteer grafieke van verspreiding van molekulêre energieë (getal deeltjies teenoor hul kinetiese energie, ook bekend as Maxwell-Boltzmann-kurwes) om te verduidelik hoe 'n katalisator, temperatuur en konsentrasie tempo beïnvloed. - Verduidelik dat 'n katalisator die reaksietempo verhoog deur 'n alternatiewe roete van laer aktiveringsenergie te verskaf. Dit verlaag dus die netto aktiveringsenergie. - Gebruik 'n grafiek om die verspreiding van molekulêre energieë (getal partikels teenoor hul kinetiese energie) om te verduidelik waarom slegs party molekule genoeg energie het om te reageer, en dus hoe die byvoeging van 'n katalisator en die vernietiging van die reaktanse die tempo beïnvloed. Chemiese Ewewig (Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 139–140 gelees word.) Chemiese ewewig en faktore wat ewewig beïnvloed Verduidelik wat bedoel word met: - Oop en geslote sisteme: 'n Oop sisteem het voortdurende interaksie met sy omgewing, terwyl 'n geslote sisteem geïsoleer is van sy omgewing. 'n Omkeerbare reaksie: 'n Reaksie is omkeerbaar wanneer produkte terug na reaktanse omgeskakel kan word. - Chemiese ewewig: Dit is 'n dinamiese ewewig wanneer die tempo van die voorwaartse reaksie gelyk is aan die tempo van die terugwaartse reaksie. Maak 'n lys van die faktore wat die posisie van 'n ewewig beïnvloed, m.a.w. druk (slegs gasse), konsentrasie en temperatuur. Ewewigskonstante - Mak 'n lys van faktore wat die waarde van die ewewigskonstante, K_c, beïnvloed. - Skryf 'n uitdrukking vir die ewewigskonstante neer indien die vergelyking vir die reaksie gegee is. - Doen berekeninge, gebaseer op K_c-waardes. - Verduidelik die betekenis van hoë en lae waardes van die ewewigskonstante. Toepassing van ewewigsbeginsels - Skryf Le Chatelier se beginsel in woorde: Wanneer die ewewig in 'n geslote sisteem versteur word, stel die sisteem 'n nuwe ewewig in deur die reaksie wat die versteuring teenwerk, te bevoordeel. - Gebruik Le Chatelier se beginsel om veranderinge in ekwilibria kwalitatief te bespreek. - Interpreteer grafieke van ewewig, bv. konsentrasie/tempo/getal mol/massa/volume teenoor tyd. - Verduidelik die gebruik van tempo- en ewewigsbeginsels in die Haberproses en die kontakproses. Sure en Basiese (Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 141–142 gelees word.) Suur-basis-reaksies - Definieer sure en basiese volgens teorieë van Arrhenius en Lowry-Brønsted: Arrhenius-teorie: 'n Suur is 'n stof wat waterstofione (H^+) in water vorm. 'n Basis vorm hidroksiedione (OH^-) in water. Lowry-Brønsted-teorie: 'n Suur is 'n protoskenker (H^+-ioon-skenker). 'n Basis is 'n proton-ontvanger (H^+-ioon-ontvanger). - Onderskei tussen sterk sure/basiese en swak sure/basiese met voorbeelde. Sterk sure ioniseer volledig in water om 'n hoë konsentrasie H_3O^+-ione te vorm. Voorbeelde van sterk sure is soutsuur, swawelsuur en salpetersuur. Swak sure ioniseer onvolledig in water om 'n lae konsentrasie H_3O^+-ione te vorm. Voorbeelde van swak sure is etanoësuur en oksaalsuur. Sterk basiese disosieer volledig in water. Voorbeelde van sterk basiese is natriumhidroksied en kaliumhidroksied. Swak basiese disosieer/ioniseer onvolledig in water om 'n lae konsentrasie OH^--ione te vorm.
--	--

Fisiese Wetenskappe 20 Eksamenriglyne DBE/2017	- Voorbeelde van swak basiese is ammoniak, kalsiumkarbonaat, kaliumkarbonaat, kalsiumkarbonaat en natriumwaterstofkarbonaat. Onderskei tussen gekonsentreerde sure/basiese en verdunde sure/basiese. Gekonsentreerde sure/basiese bevat 'n groot hoeveelheid (getal mol) suur/basis in verhouding met die volume water. Verdunde sure/basiese bevat 'n klein hoeveelheid (getal mol) suur/basis in verhouding met die volume water. - Skryf die reaksievergelykings vir oplossings van sure en basiese in water neer. Voorbeelde: $HC\ell(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$ ($HC\ell$ is 'n monoprotiese suur.) $NH_3(g) + H_2O(l) \rightarrow NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$ $H_2SO_4(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow 2H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ (H_2SO_4 is 'n diprotiese suur.) - Identifiseer gekonjugeerde suur-basispare vir gegewe verbindings. Wanneer die suur, HA, 'n proton verloor, vorm sy gekonjugeerde basis, A^-. Wanneer die basis, A^-, 'n proton opneem, vorm sy gekonjugeerde suur, HA. Hierdie twee is 'n gekonjugeerde suur-basispaar. - Beskryf 'n stof wat as óf 'n suur óf 'n basis kan reageer as amfiproties. Water is 'n goeie voorbeeld van 'n amfiprotiet. Skryf vergelykings neer om aan te toon hoe 'n amfiprotiese stof as 'n suur of 'n basis kan reageer. - Skryf neutralisasiereaksies vir algemene laboratoriumsure en -basiese neer. Voorbeelde: $HC\ell(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$ $HC\ell(aq) + Na_2CO_3(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$ $HNO_3(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaNO_3(aq) + H_2O(l)$ $H_2SO_4(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$ $(COOH)_2(aq) + NaOH(aq) \rightarrow (COO)_2Na_2(aq) + H_2O(l)$ $CH_3COOH(aq) + NaOH(aq) \rightarrow CH_3COONa(aq) + H_2O(l)$ LET WEL: Die bostaande is voorbeelde van vergelykings wat leerders vanuit gegewe inligting moet kan skryf. Enige ander neutralisasiereaksies kan egter in 'n vraestel gegee word om, bv., stoigiometriese berekeninge te assesseer. - Bepaal die benaderde pH (gelyk aan, kleiner as of groter as 7) van soute in southidrolise. Definieer hidrolise as die reaksie van 'n sout met water. - Hidrolise van die sout van 'n swak suur en 'n sterk basis vorm 'n alkaliese oplossing, m.a.w. die $pH > 7$. Voorbeelde van sulke soute is natriumetanoaat, natriumoksalaat en natriumkarbonaat. - Hidrolise van die sout van 'n sterk suur en 'n swak basis vorm 'n suuroplossing, m.a.w. die $pH < 7$. 'n Voorbeeld van so 'n sout is ammoniumchloried. - Die sout van 'n sterk suur en 'n sterk basis ondergaan nie hidrolise nie en die oplossing van die sout sal neutraal wees, m.a.w. $pH = 7$. - Motiveer die keuse van 'n spesifieke indikator vir 'n titrasie. Kies uit metieloranje, fenolftaleien en broomtimolblou. Definieer die ekwivalente punt van 'n titrasie as die punt waar die suur/basis volledig met die basis/suur gereageer het. Definieer die eindpunt van 'n titrasie as die punt waar die indikator van kleur verander. Doen stoigiometriese berekeninge wat gebaseer is op titrasies van 'n sterk suur met 'n sterk basis, 'n sterk suur met 'n swak basis en 'n swak suur met 'n sterk basis. Berekeninge kan persentasiezuiverheid insluit. - Vir 'n titrasie, bv. die titrasie van oksaalsuur met natriumhidroksied: - Mak 'n lys van die apparaat benodig of identifiseer die apparaat in 'n diagram. - Beskryf die prosedure om 'n standaard- oksaalsuuroplossing te berei. - Beskryf die prosedure om die titrasie uit te voer. - Beskryf veiligheidsmaatreëls. - Beskryf maatstawwe wat in plek moet wees om betroubare resultate te verseker. - Interpreteer gegewe resultate om die onbekende konsentrasie te bepaal. - Verduidelik die pH-skaal as 'n skaal met nommers van 0 tot 14 wat gebruik word om die waterstofioon-konsentrasie uit te druk.
--	--

- Bereken pH-waardes van sterk sure en sterk basiese.
- Definieer die konsep K_w as die ewewigskonstante vir die ionisasie van water – die ionprodukt van water (die ionisasiekonstante van water).
- Verduidelik die auto-ionisasie van water, m.a.w. die reaksie van water met water om H_3O^+ -ione en OH^- -ione te vorm.
- Interpreteer K_a -waardes van sure om die relatiewe sterkte van gegewe sure te bepaal. Interpretier K_b -waardes van basisse om die relatiewe sterkte van gegewe basisse te bepaal.
- Vergelyk sterk en swak sure deur te kyk na:
 - o pH (monoprotiese en diprotiese sure)
 - o Geleiding
 - o Reaksietempo

Elektrochemiese Reaksies

(Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 148–151 gelees word.)

Elektrolitiese selle en galvaniese selle

- Definieer die galvaniese sel as 'n sel waarin chemiese energie omgeskakel word na elektriese energie. 'n Galvaniese (voltaïese) sel het selfonderhoudende elektrode-reaksies.
- Definieer die elektrolitiese sel as 'n sel waarin elektriese energie omgeskakel word na chemiese energie.
- Definieer oksidasie en reduksie in terme van elektron(e-)oordrag.
- Oksidasie is 'n verlies van elektrone. Reduksie is 'n wins van elektrone.
- Definieer oksidasie en reduksie in terme van oksidasiegetalle:
 - Oksidasie: 'n Toename in oksidasiegetal
 - Reduksie: 'n Afname in oksidasiegetal
- Definieer 'n oksideermiddel en 'n reduseermiddel in terme van oksidasie en reduksie: Oksideermiddel: 'n Stof wat reduseer word/elektrone opneem. Reduseermiddel: 'n Stof wat geoksideer word/elektrone verloor.
- Definieer 'n anode en 'n katode in terme van oksidasie en reduksie:
 - Anode: die elektrode waar oksidasie plaasvind
 - Katode: die elektrode waar reduksie plaasvind
- Definieer 'n elektroliet as 'n stof waarvan die oplossing in water ione bevat OF 'n stof wat in water oplos om 'n oplossing te vorm wat elektrisiteit gelei.
- Elektrolise: Die chemiese proses waarin elektriese energie omgeskakel word in chemiese energie OF die gebruik van elektriese energie om 'n chemiese verandering teweeg te bring.

Verwantskap van stroom en potensiaalverskil met tempo en ewewig

- Gee en verduidelik die verwantskap tussen stroom in 'n elektrolitiese sel en die tempo van die reaksie.
- Noem dat die potensiaalverskil van 'n galvaniese sel (V_{sel}) verwant is aan die mate waartoe die spontane selreaksie ewewig bereik het.
- Noem en gebruik die kwalitatiewe verwantskap tussen V_{sel} en die konsentrasie van produk-ione en reaktans-ione vir die spontane reaksie, naamlik V_{sel} vermindert soos wat die konsentrasie van produk-ione vermeerder en die konsentrasie van reaktans-ione vermindert totdat ewewig bereik word waar die $V_{\text{sel}} = 0$ (die sel is 'pap'). (Slegs kwalitatief. Nernst-vergelyking word NIE verwag NIE.)

Begrip van die prosesse en redoksreaksies wat in galvaniese selle plaasvind

- Beskryf die beweging van ione in die oplossings.
- Noem die rigting van elektronvloei in die eksterne stroombaan.
- Skryf die halfreaksies wat by die elektrodes plaasvind, neer.
- Noem die funksie van die soutbrug.
- Gebruik selnotasie of diagramme om 'n galvaniese sel voor te stel. Wanneer selnotasie geskryf word, moet die volgende konvensie gebruik word:
 - o Die $\text{H}_2|\text{H}^+$ -halfsel word net soos enige ander halfsel hanteer.
 - o Selterminale (elektrodes) word aan die buitekant van die selnotasie geskryf.
 - o Aktiewe elektrodes: reduseermiddel | geoksideerde spesie || oksideermiddel | gereduseerde spesie
 - o Onaktiewe elektrodes (gewoonlik Pt of C): Pt | reduseermiddel | geoksideerde spesie || oksideermiddel | gereduseerde spesie | Pt
- Voorbeeld: $\text{Pt} | \text{Cl}^-(\text{aq}) | \text{Cl}_2(\text{g}) || \text{F}_2(\text{g}) | \text{F}^-(\text{aq}) | \text{Pt}$
- Voorspel die halfsel waarin oksidasie sal plaasvind wanneer twee halfselle verbind word.
- Voorspel die halfsel waarin reduksie sal plaasvind wanneer twee halfselle verbind word.
- Skryf die algehele selreaksie neer deur twee halfreaksies te kombineer.
- Gebruik die Tabel van Standaard- Reduksiepotensiale om die emk van 'n standaard-galvaniese sel te bereken.
- Gebruik 'n positiewe waarde van die standaard-emk as 'n aanduiding dat die reaksie spontaan is onder standaardtoestande.

Standaard- elektrodepotensiale

- Skryf die standaardtoestande neer waaronder standaard- elektrodepotensiale bepaal word.
- Beskryf die standaardwaterstofelektrode en verduidelik sy rol as die verwysingselektrode.
- Verduidelik hoe standaard- elektrodepotensiale bepaal kan word deur gebruik te maak van die verwysingselektrode en noem die konvensie rakende positiewe en negatiewe waardes.

Begrip van die prosesse en redoksreaksies wat in elektrolitiese selle plaasvind

- Beskryf die beweging van ione in die oplossing.
- Noem die rigting van elektronvloei in die eksterne stroombaan.
- Skryf vergelykings vir die halfreaksies wat by die anode en katode plaasvind.
- Skryf die algehele selreaksie neer deur twee halfreaksies te kombineer.
- Beskryf, deur gebruik te maak van halfreaksies en die vergelyking vir die algehele selreaksie, asook die uitleg van die spesifieke sel deur middel van 'n diagram, die volgende elektrolitiese prosesse:
 - o Die ontbinding van koper(II)chloried
 - o Elektrolisering, bv. die elektrolisering van 'n ysterlepel met silwer/nikkel
 - o Raffinerings/Suivering van koper
 - o Die elektrolise van 'n gekonsentreerde oplossing van natriumchloried en die gebruik daarvan in die chloor-alkali-bedryf
 - o Die herwinning van aluminiummetaal uit bauxiet (Suid-Afrika gebruik bauxiet uit Australië.)
- Beskryf omgewingsrisiko's van die volgende elektrolitiese prosesse wat in die nywerheid gebruik word:
 - o Die produksie van chloor (die chemiese reaksies van die chloor-alkali-bedryf)
 - o Die herwinning van aluminiummetaal uit bauxiet

Chemiese Nywerheid

(Hierdie gedeelte moet in samehang met die KABV, p. 153–155 gelees word.)

Die kunsmisbedryf (N, P, K)

- Maak 'n lys vir plante:
 - o Drie nie-minerale voedingstowwe C, H en O en hul bronne, m.a.w. die atmosfeer (CO₂) en reën (H₂O)
 - o Drie primêre voedingstowwe N, P en K en hul bronne
- Verduidelik waarom kunsmisstowwe nodig is.
- Verduidelik die funksie van N, P en K in plante.
- Interpreteer die N : P : K-kunsmisverhouding en doen berekeninge, gebaseer op die verhouding.
- Beskryf/Verduidelik/Skryf gebalanseerde vergelykings en interpreteer vloeiagramme van die volgende prosesse in die industriële kunsmisbereidings:
 - o N₂ – fraksionele destillasie van lug
 - o H₂ – by SASOL uit steenkool en stoom
 - o NH₃ – Haberproses
 - o HNO₃ – Ostwaldproses
 - o H₂SO₄ – Kontakproses
 - o NH₄NO₃; (NH₄)₂SO₄
- Evalueer die gebruik van anorganiese kunsmisstowwe op mense en die omgewing.
- Definieer *eutrofikasie* as die proses waarin 'n ekosisteem, bv. 'n rivier of dam, verryk word met anorganiese plantvoedingstowwe, veral fosfor en stikstof, wat tot oormatige plant(alge-)groei lei. Soos wat plantegroei oormatig word, neem die doele en verrottende plantmateriaal vinnig toe.
- Bespreek alternatiewe vir anorganiese kunsmisstowwe soos gebruik deur sommige gemeenskappe.

4. ALGEMENE VAKINLIGTING

4.1 Hoeveelhede, simbole en eenhede

Die algemeenste hoeveelhede, simbole en SI-eenhede wat in inleidende Fisika gebruik word, word hieronder geëys. 'n **Hoeveelheid moenie verwar word met die eenheid waarin dit geneet word nie.**

Grootheid	Verkieslike simbool	Alternatiewe simbool	Eenheidnaam	Eenheid-simbool
massa	m		kilogram	kg
posisie	x, y		meter	m
verplasing	$\Delta x, \Delta y$	s	meter	m
snelheid	v_x, v_y	u, v	meter per sekonde	m·s ⁻¹
beginsnelheid	v_i	u	meter per sekonde	m·s ⁻¹
eindsnelheid	v_f	v	meter per sekonde	m·s ⁻¹
versnelling	a		meter per sekonde per sekonde	m·s ⁻²
gravitasieversnelling	g		meter per sekonde per sekonde	m·s ⁻²
tyd (oombliklik)	t		sekonde	s
tydinterval	Δt		sekonde	s
energie	E		joule	J
kinetiese energie	K	E _k	joule	J
potensiële energie	U	E _p	joule	J
arbeid	W		joule	J
werktuiksie	W ₀		joule	J
drywing	P		watt	W
momentum	p		kilogram meter per sekonde	kg·m·s ⁻¹
krag	F		newton	N
gewig	w	F _a	newton	N
normaalkrag	N	F _N	newton	N
spanning	T	F _T	newton	N
wrywingskrag	f	F _f	newton	N
wrywingskoëffisiënt	μ_s, μ_k		(geen)	
wringkrag	τ		newton-meter	N·m
golflengte	λ		meter	m
frekwensie	f	v	hertz of per sekonde	Hz of s ⁻¹
periode	T		sekonde	s
spoed van lig	c		meter per sekonde	m·s ⁻¹
brekingsindeks	n		(geen)	
brandpuntafstand	f		meter	m
voorwerpaafstand	s	u	meter	m
beeldafstand	s'	v	meter	m
vergrooting	m		(geen)	
lading	Q, q		coulomb	C
elektreiese veld	E		newton per coulomb of volt per meter	N·C ⁻¹ of V·m ⁻¹
elektreiese potensiaal by punt P	V _P		volt	V
potensiaalverskil	$\Delta V, V$		volt	V
enik	E	ε	volt	V
stroom	I, i		ampère	A
weerstand	R		ohm	Ω
interne weerstand	r		ohm	Ω
magneetveld	B		tesla	T
magnetiese vloed	Φ		tesla-meter ² of weber	T·m ² of Wb
kapasitansie	C		farad	F
induktansie	L		henry	H

Fisiese Wetenskappe 31 Eksamenriglyne DBE/2017	5. NASIENRIGLYNE: VRAESTEL 1 5.1. BEREKENINGE 5.1.1 Punte sal toegeken word vir: korrekte formule, korrekte substitusie, korrekte antwoord met eenheid. 5.1.2 Geen punte sal toegeken word waar 'n verkeerde of ontoepaslike formule gebruik word nie, selfs al is daar relevante simbole en relevante substitusies. 5.1.3 Wanneer 'n fout gedurende substitusie in 'n korrekte formule begaan word, sal 'n punt vir die korrekte formule en vir die korrekte substitusies toegeken word, maar geen verdere punte sal toegeken word nie.. 5.1.4 Indien geen formule gegee is nie, maar al die substitusies is korrek, verloor die kandidaat een punt. 5.1.5 Geen penaliserings indien nulwaardes nie getoon word nie in berekeninge waar die formule/beginnel korrek gegee is nie. 5.1.6 Wiskundige manipulasies en verandering van onderwerp van toepaslike formules tel geen punte nie, maar indien 'n kandidaat met die korrekte formule begin en dan die onderwerp van die formule verkeerd verander, sal punte vir die formule en korrekte substitusies toegeken word. Die punt vir die verkeerde numeriese antwoord word verbeur. 5.1.7 Punte word slegs vir 'n formule toegeken indien 'n poging tot 'n berekening aangewend is, d.w.s. substitusies is gedoen of 'n numeriese antwoord is gegee. 5.1.8 Punte kan slegs toegeken word vir substitusies wanneer waardes in formules ingestel is en nie vir waardes wat voor 'n berekening gelys is nie. 5.1.9 Finale antwoorde van alle berekenings, wanneer dit nie in die vraag gespesifiseer word nie, moet tot 'n minimum van TWEE desimale plekke afgerond word. 5.1.10 Indien 'n finale antwoord van 'n berekening korrek is, sal volpunte nie outomaties toegeken word nie. Nasieners sal altyd verseker dat die korrekte/toepaslike formule gebruik is en dat bewerkings, insluitende substitusies, korrek is. 5.1.11 Vrae waar 'n reeks berekenings gedoen moet word (bv. 'n stroomdiagramvraag) hoef nie noodwendig altyd dieselfde volgorde te hê nie. VOLPUNTE sal toegeken word op voorwaarde dat dit 'n geldige oplossing vir die probleem is. Enige berekening wat egter nie die kandidaat nader aan die antwoord as die oorspronklike data bring nie, sal geen punte tel nie. 5.2. EENHEDE 5.2.1 Kandidate sal slegs een keer gepenaliseer word vir die herhaalde gebruik van 'n verkeerde eenheid in 'n vraag. 5.2.2 Eenhede word slegs in die finale antwoord op 'n berekening verlang. 5.2.3 Punte word slegs vir 'n antwoord en nie vir 'n eenheid per se toegeken nie. Kandidate sal dus die punt wat toegeken is vir die antwoord in elk van die volgende gevalle verbeur: - Korrekte antwoord + verkeerde eenheid - Verkeerde antwoord + korrekte eenheid - Korrekte antwoord + geen eenheid 5.2.4 Si-eenhede moet gebruik word, behalwe in sekere gevalle, bv. $V \cdot m^{-1}$ in plaas van $N \cdot C^{-1}$, en $cm \cdot s^{-2}$ of $km \cdot h^{-1}$ in plaas van $m \cdot s^{-1}$ waar die vraag dit regverdig. 5.3. ALGEMEEN 5.3.1 Indien een antwoord of berekening verlang word, maar twee word deur die kandidaat gegee, sal slegs die eerste een nagesien word, ongeag watter een korrek is. Indien twee antwoorde verlang word, sal slegs die eerste twee nagesien word, ens. 5.3.2 Vir nasiendoeleindes sal alternatiewe simbole (s, u, t, ens.) ook aanvaar word. 5.3.3 Skei saamgestelde eenhede met 'n vermenigvuldigpunt, nie met 'n punt nie, bv. $m \cdot s^{-1}$. Vir nasiendoeleindes sal $m \cdot s^{-1}$ en m/s ook aanvaar word. Kopiereg voorbehou Blaai om asseblief
--	---

Fisiese Wetenskappe 32 Eksamenriglyne DBE/2017	5.4. POSITIEWE NASIEN Positiewe nasien met betrekking tot berekenings sal in die volgende gevalle geld: 5.4.1 Subvraag na subvraag: Wanneer 'n sekere veranderlike in een subvraag (bv. 3.1) bereken word en dan in 'n ander vervang moet word (3.2 of 3.3), word volpunte vir die daaropvolgende subvrae toegeken. 5.4.2 'Vraag met veelvuldige stappe in 'n subvraag: Indien 'n kandidaat, byvoorbeeld, die stroom verkeerd bereken in die eerste stap as gevolg van 'n substitusiefout, verbeur die kandidaat die punt vir die substitusie sowel as die finale antwoord. 5.5. NEGATIEWE NASIEN 'n Verkeerde antwoord, indien dit op 'n konsepsuele fout gebaseer is, kan nie korrek gemotiveer word nie. Indien die kandidaat dus gevra word om in VRAAG 3.2 die antwoord op VRAAG 3.1 te motiveer en VRAAG 3.1 is verkeerd, kan geen punte vir VRAAG 3.2 toegeken word nie. Indien die antwoord op, byvoorbeeld, VRAAG 3.1 egter op 'n berekening gebaseer is, moet die motivering vir die verkeerde antwoord in VRAAG 3.2 oorweeg word. 6. NASIENRIGLYNE: VRAESTEL 2 6.1. BEREKENINGE 6.1.1 Punte sal toegeken word vir: korrekte formule, korrekte substitusie, korrekte antwoord met eenheid. 6.1.2 Geen punte sal toegeken word waar 'n verkeerde of ontoepaslike formule gebruik word nie, selfs al is daar relevante simbole en relevante substitusies. 6.1.3 Wanneer 'n fout gedurende substitusie in 'n korrekte formule begaan word, sal 'n punt vir die korrekte formule en vir die korrekte substitusies toegeken word, maar geen verdere punte sal toegeken word nie. 6.1.4 Indien geen formule gegee is nie, maar al die substitusies is korrek, verloor die kandidaat een punt. Voorbeeld: Geen K_c-uitdrukking, korrekte substitusie: $K_c = \frac{(2)^2}{(2)(1)^3} \checkmark = 2 \checkmark \quad \left(\frac{2}{3}\right)$ 6.1.5 Punte word slegs vir 'n formule toegeken indien 'n poging tot 'n berekening aangewend is, d.w.s. substitusies is gedoen of 'n numeriese antwoord is gegee. 6.1.6 Punte kan slegs toegeken word vir substitusies wanneer waardes in formules ingestel is en nie vir waardes wat voor 'n berekening gelys is nie. 6.1.7 Die finale antwoord op alle berekeninge, wanneer nie in die vraag gespesifiseer word nie, moet tot 'n minimum van TWEE desimale plekke afgerond word. 6.1.8 Indien 'n finale antwoord tot 'n berekening korrek is, sal volpunte nie outomaties toegeken word nie. Nasieners sal altyd verseker dat die korrekte/toepaslike formule gebruik is en dat bewerkings, insluitende substitusies, korrek is. 6.1.9 Wiskundige manipulasies en verandering van die onderwerp van toepaslike formules tel geen punte nie, maar indien 'n kandidaat met die korrekte formule begin en dan die onderwerp van die formule verkeerd verander, sal punte vir die formule en die korrekte substitusies toegeken word. Die punt vir die verkeerde numeriese antwoord word verbeur. Kopiereg voorbehou Blaai om asseblief
--	--

Voorbeeld:

KORREK	ANTWOORD (1)	MOONTLIK	ANTWOORD (2)	MOONTLIK
$n = \frac{m}{M} \checkmark$	$n = \frac{m}{M} \checkmark$	$m = \frac{n}{M} \times$	$n = \frac{m}{M} \checkmark$	$n = \frac{m}{M} \checkmark$
$0,01 \checkmark = \frac{m}{52}$	$0,01 \checkmark = \frac{52}{m} \times$	$= \frac{0,01}{52}$	$m = \frac{m}{n} \times$	$= 0,52 \text{ g} \checkmark$
$m = 0,52 \text{ g} \checkmark$	$m = 5\,200 \text{ g} \times$	$= 0,002 \text{ g}$	$= \frac{52}{0,01} \checkmark$	
			$= 5\,200 \text{ g} \times$	(2)

6.2 EENHEDE

6.2.1 Kandidaat sal slegs een keer gepenaliseer word vir die herhaaldelike gebruik van 'n verkeerde eenheid **in 'n vraag**.

6.2.2 Eenhede word slegs in die finale antwoord op 'n vraag verleng.

6.2.3 Punte word slegs vir 'n antwoord en nie vir 'n eenheid per se toegeken nie. Kandidaat sal dus die punt wat toegeken is vir die antwoord in elk van die volgende gevalle verbeur:

- Korrekte antwoord + verkeerde eenheid
- Verkeerde antwoord + korrekte eenheid
- Korrekte antwoord + geen eenheid

6.2.4 Skei saamgestelde eenhede met 'n vermenigvuldigpunt en nie 'n punt nie, byvoorbeeld $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Aanvaar $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ (of mol/dm^3) vir nastoendeleindes.

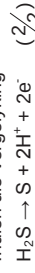
6.3 ALGEMEEN

6.3.1 Indien een antwoord of berekening verleng word, maar twee word deur die kandidaat gegee, sal slegs die eerste een nagesien word, ongeag watter een korrek is. Indien twee antwoorde verleng word, sal slegs die eerste twee nagesien word, ens.

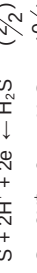
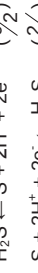
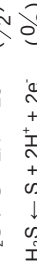
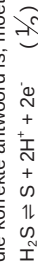
6.3.2 Wanneer 'n chemiese **FORMULE** gevra word, en die **NAAM** word as antwoord gegee, sal die kandidaat die punte verbeur. Dieselfde reël geld wanneer die **NAAM** gevra en die **FORMULE** gegee word.

6.3.3 Wanneer redoks- halfreaksies geskryf moet word, moet die korrekte pyltjie gebruik word.

Indien die vergelyking



die korrekte antwoord is, moet die punte soos volg toegeken word:



6.3.4 Wanneer kandidaat 'n verduideliking moet gee oor die relatiewe sterkte van oksideer- en reduseermiddels, word die volgende nie aanvaar nie:

- Noem slegs die posisie van 'n stof op Tabel 4 (bv. Cu is bo Mg).
- Gebruik slegs relatiewe reaktiwiteit (bv. Mg is meer reaktief as Cu).

Die korrekte antwoord sal byvoorbeeld wees: Mg is 'n sterker reduseermiddel as Cu en daarom sal Mg in staat wees om Cu^{2+} -ione na Cu te reduseer. Die antwoord kan ook in terme van die relatiewe sterkte as elektronakseptors of -donors gegee word.

6.3.5 Een punt sal verbeur word wanneer die lading van 'n ioon per vergelyking weggelaat is (nie vir die lading op 'n elektron nie).

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

6.3.6 Die foutdraende beginsel geld nie vir chemiese vergelykings of halfreaksies nie. Byvoorbeeld, indien 'n leerder die verkeerde oksidasie-/reduksie-halfreaksie vir die subvraag skryf en die antwoord na 'n ander subvraag oordra (balansering van vergelyking of berekening van $E_{\text{sel}}^\ominus$), dan sal die leerder nie vir hierdie substitusie gekrediteer word nie.

6.3.7 In die struktuurformule van 'n organiese molekule moet alle waterstofatome getoon word. Punte sal verbeur word vir die weglating van waterstofatome.

6.3.8 Wanneer 'n struktuurformule gevra word, sal punte verbeur word indien die kandidaat die gekondenseerde formule skryf.

6.3.9 Wanneer 'n IUPAC-naam gevra word en die kandidaat laat die koppeltelken(s) weg (bv. in plaas van pent-1-een of 1-penteen skryf die kandidaat pent 1 een of 1 penteen), sal punte verbeur word.

6.3.10 Wanneer 'n chemiese reaksie gevra word, word punte toegeken vir korrekte reaktanse, korrekte produkte en korrekte balansering.

Indien slegs 'n reaktans(e) gevolg deur 'n pyl, of slegs 'n produk(te) voorafgegaan deur 'n pyl, geskryf word, word punte vir die reaktans(e) of produk(te) gegee. Indien slegs reaktans(e) of slegs produk(te) geskryf word, sonder 'n pyl, word geen punte vir die reaktans(e) of produk(te) gegee nie.

Voorbeelde:

**6.4 POSITIEWE NASIEN**

Positiewe nasien met betrekking tot berekenings sal in die volgende gevalle geld:

6.4.1 **Subvraag na subvraag:** Wanneer 'n sekere veranderlike in een subvraag (bv. VRAAG 3.1) bereken word en dan in 'n ander (VRAAG 3.2 of VRAAG 3.3) vervang moet word, bv. indien die antwoord vir VRAAG 3.1 verkeerd is en korrek in VRAAG 3.2 of VRAAG 3.3 vervang word, word **volpunte** vir die daaropvolgende subvrae toegeken.

6.4.2 **'n Vraag met veelvuldige stappe in 'n subvraag:** Indien 'n kandidaat, byvoorbeeld, die stroom verkeerd bereken in die eerste stap as gevolg van 'n substitusiefout, verbeur die kandidaat die punt vir die substitusie sowel as die finale antwoord.

6.5 NEGATIEWE NASIEN

'n Verkeerde antwoord, indien dit op 'n konsepsuele fout gebaseer is, kan normaalweg nie korrek gemotiveer word nie. Indien die kandidaat gevra word om in VRAAG 3.2 die antwoord op VRAAG 3.1 te motiveer en VRAAG 3.1 is verkeerd, kan geen punte vir VRAAG 3.2 toegeken word nie. Indien die antwoord op, byvoorbeeld, VRAAG 3.1 egter op 'n berekening gebaseer is, kan die motivering vir die verkeerde antwoord in VRAAG 3.2 oorweeg word.

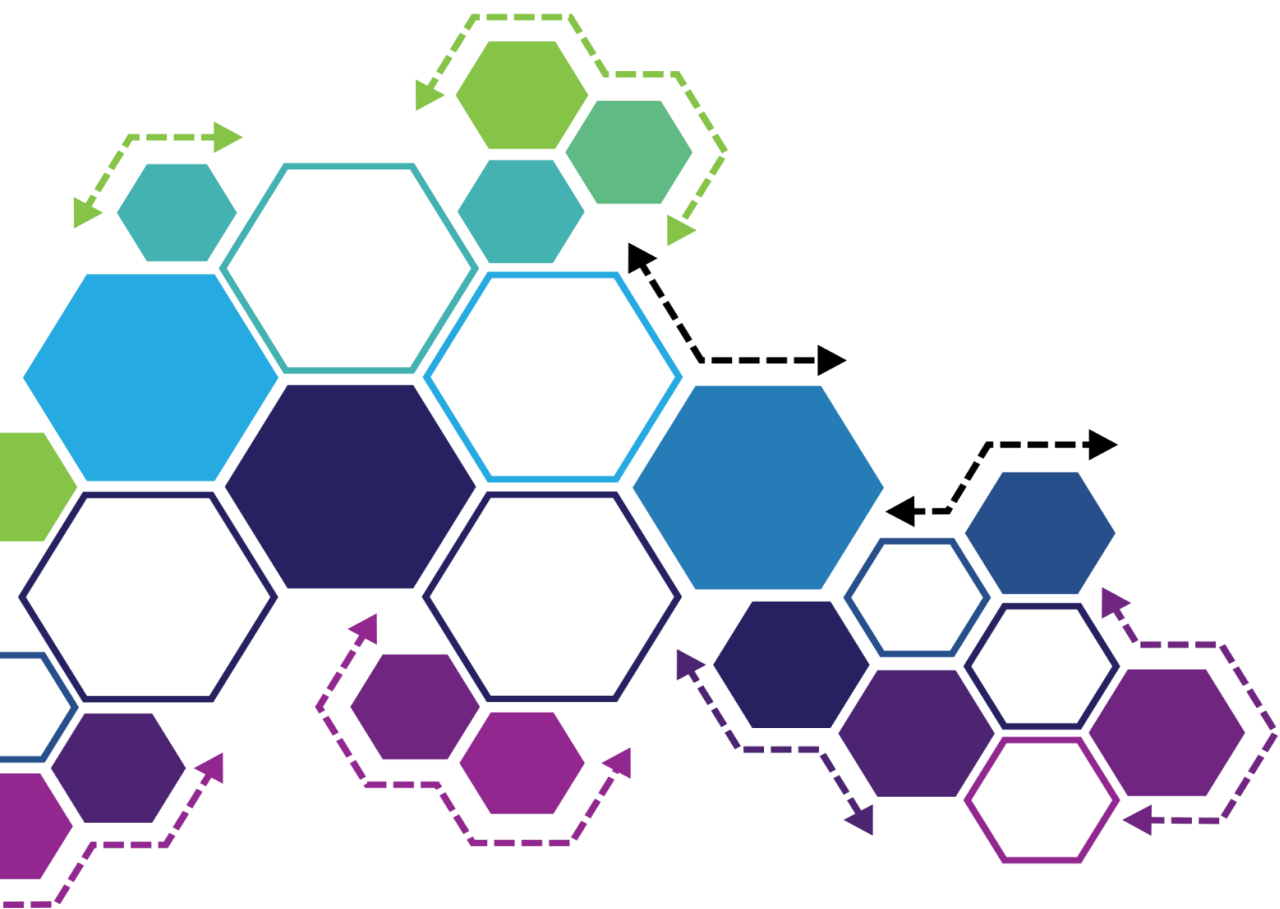
7. SLOT

Hierdie Eksamenriglyne-dokument is bedoel om die assesseringsaspirasies wat in die KABV-dokument voorgestaan word, te verwoord. Dit is derhalwe nie 'n plaasvervanger van die KABV-dokument, wat onderwysers vir onderrig moet gebruik, nie.

Kwalitatiewe kurrikulum-dekking, soos uiteengesit in die KABV, kan nie oorbeklemtoon word nie.

Kopiereg voorbehou

Fisika Inligtingsblaaie



Konvensies (bv. tekens, simbole, terminologie en benaming)

Die sillabus en vraestelle sal by algemeen aanvaarde internasionale gebruike hou.

LET WEL:

- 1. Vir nasiendoelindes sal alternatiewe simbole ook aanvaar word.
 - 2. Skei saamgestelde eenhede met 'n vermenigvuldigpunt, nie met 'n punt nie, bv. $m \cdot s^{-1}$.
 - 3. Vir nasiendoelindes sal $m \cdot s^{-1}$ ook aanvaar word.
- Gebruik die gelykaanteken slegs wanneer dit wiskundig korrek is, bv.
- Verkeerd: $1\text{ cm} = 1\text{ m}$ (op 'n skaaldiagram)
- Korrek: $1\text{ cm} = 10^{-2}\text{ m}$ 1 cm stel 1 m voor (op 'n skaaldiagram)

4.2 INLICHTINGSBLAAIE – VRAESTEL 1 (FISIKA)

TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAAM	SIMBOOL	WAARDE
Swaartekragversnelling	g	$9,8\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
Universele gravitasiekonstante	G	$6,67 \times 10^{-11}\text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
Spoed van lig in 'n vakuum	c	$3,0 \times 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Planck se konstante	h	$6,63 \times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$
Coulomb se konstante	k	$9,0 \times 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$
Lading op elektron	e	$-1,6 \times 10^{-19}\text{ C}$
Elektronmassa	m_e	$9,11 \times 10^{-31}\text{ kg}$

TABEL 2: FORMULES

BEWEGING

$v_f = v_i + a\Delta t$	$\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ OF $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ OF $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$	$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)\Delta t$ OF $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)\Delta t$

KRAG

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$

ARBEID, ENERGIE EN DRYWING

$W = F\Delta x \cos \theta$	$U = E_p = mgh$
$K = E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$W_{\text{net}} = \Delta K = \Delta E_k = E_{k_f} - E_{k_i}$
$P = \frac{W}{\Delta t}$	$P = Fv$

GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f\lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$	$E = hf$ OF $E = h\frac{c}{\lambda}$
$hf = W_0 + \frac{1}{2}mv^2 = hf_0 + \frac{1}{2}mv^2$	

ELEKTROSTATIKA

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$E = \frac{F}{q}$	$V = \frac{W}{q}$
$n = \frac{Q}{e}$ OF $n = \frac{Q}{q_e}$	

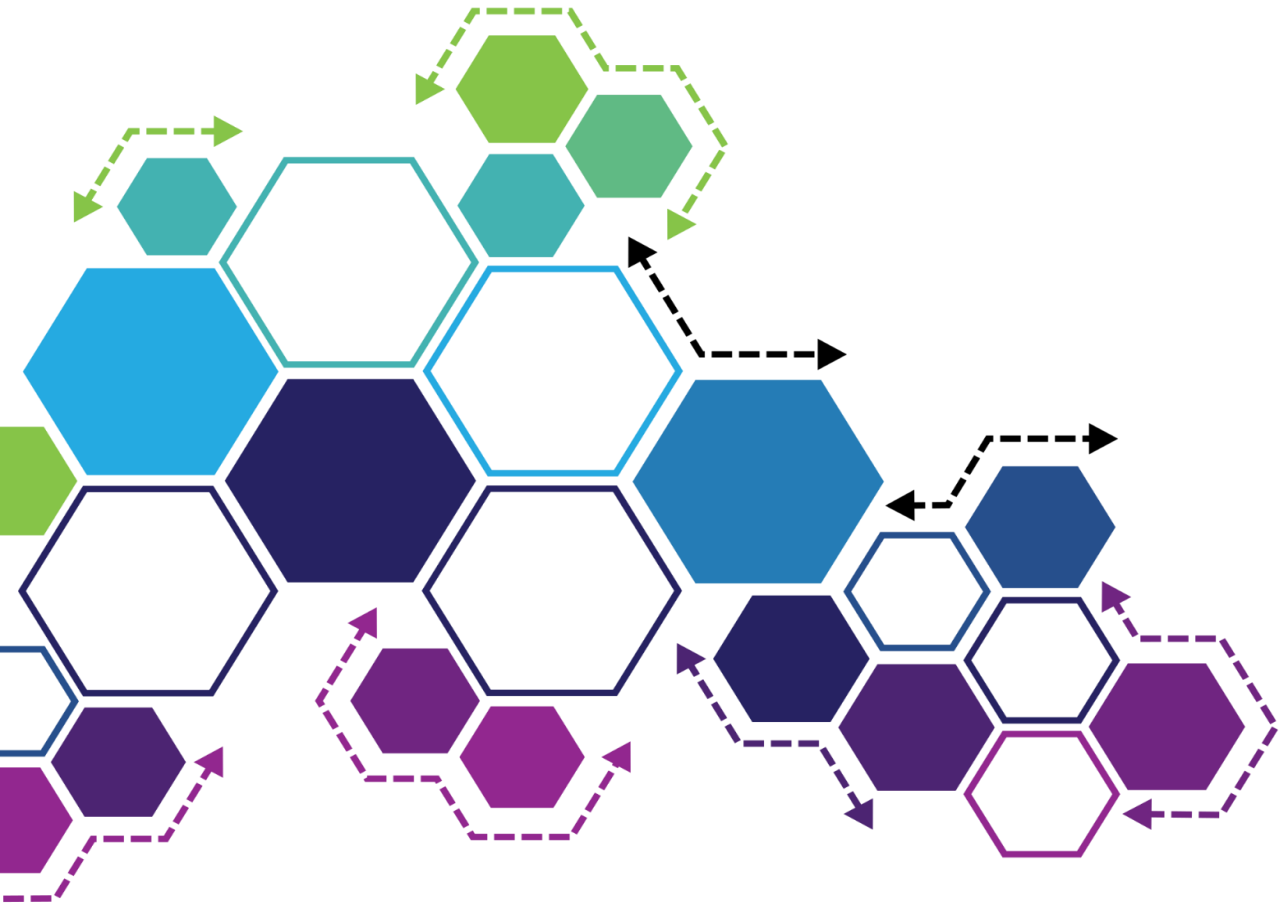
ELEKTRIESE STROOMBANE

$R = \frac{V}{I}$	$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$
$R_s = R_1 + R_2 + \dots$	$\text{emf } (\mathcal{E}) = (R + r)$
$Q = I\Delta t$	$W = Vq = VI\Delta t = I^2R\Delta t = \frac{V^2\Delta t}{R}$
$P = \frac{W}{\Delta t} = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$	

WISSELSTROOM

$I_{\text{wgk}} = \frac{I_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$ $V_{\text{wgk}} = \frac{V_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$	$P_{\text{gemiddeld}} = V_{\text{wgk}} I_{\text{wgk}} = I_{\text{wgk}}^2 R = \frac{V_{\text{wgk}}^2}{R}$
---	--

Fisika Vraestel 1 - Oefening





basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIOR CERTIFIKAAT/
NASIONALE SENIOR CERTIFIKAAT

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

NOVEMBER 2020

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 3 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 E.

1.1 Die tempo van verandering van momentum van 'n voorwerp is gelyk aan die ...

- A impuls op die voorwerp.
- B netto krag wat op die voorwerp inwerk.
- C produk van die voorwerp se massa en sy verandering in snelheid.
- D produk van die netto krag wat op die voorwerp inwerk en sy versnelling.

(2)

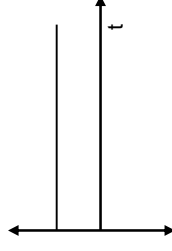
1.2 Die gravitasieversnelling op die oppervlak van planeet **X** met massa **M** en radius **r** is **g**.

Die gravitasieversnelling op die oppervlak van planeet **Y** met massa **2M** en radius $\frac{1}{2}r$ is ...

- A $\frac{1}{2}g$
- B **g**
- C **4g**
- D **8g**

(2)

1.3 Die grafiek hieronder toon hoe een van die fisiese groothede wat met 'n voorwerp in vryval geassosieer word, met tyd **t** verander. Die byskrif op die y-as is uitgelaat. Ignoreer lugweerstand.



Watter EEN van die volgende fisiese groothede kan die byskrif op die y-as wees?

- A Snelheid
- B Posisie
- C Gewig
- D Momentum

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 1.4 'n Bal met 'n massa van m , wat vertikaal afwaarts val, tref die vloer met 'n spoed v en bons vertikaal opwaarts met 'n spoed van $0,75v$.

Watter EEN van die volgende kombinasies ten opsigte van die verandering in momentum van die bal tydens die botsing is KORREK?

	GROOTTE	RIGTING
A	$0,25mv$	Opwaarts
B	$0,25mv$	Afwaarts
C	$1,75mv$	Opwaarts
D	$1,75mv$	Afwaarts

(2)

- 1.5 Die basiese SI-eenheid van die fisiese grootheid 'arbeid' is ...

- A $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
 B $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^2$
 C $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
 D $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

(2)

- 1.6 Die sirene van 'n polisiemotor, wat voor 'n vrugmotor ry, stel klankgolwe met frekwensie f vry. Albei voertuie beweeg teen dieselfde konstante snelheid.

Die frekwensie van die klank wat deur die bestuurder van die vrugmotor gehoor word, is ...

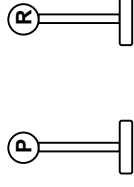
- A f .
 B nul.
 C groter as f .
 D kleiner as f .

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 1.7 Twee identiese metaalsfere, **P** en **R**, op geïsoleerde staanders, dra verskillende ladings. Die sfere word in kontak gebring en dan weer geskei.



Indien die lading op sfeer **R** NA die skeiding q is, is die lading op sfeer **P** na die skeiding ...

- A q .
 B nul.
 C minder as q .
 D groter as q .

(2)

- 1.8 'n WS-generator wek 'n stroom met 'n frekwensie van 50 Hz op.

Die getal kere wat die maksimum (piek-) stroom in een sekonde geproduseer word, is ...

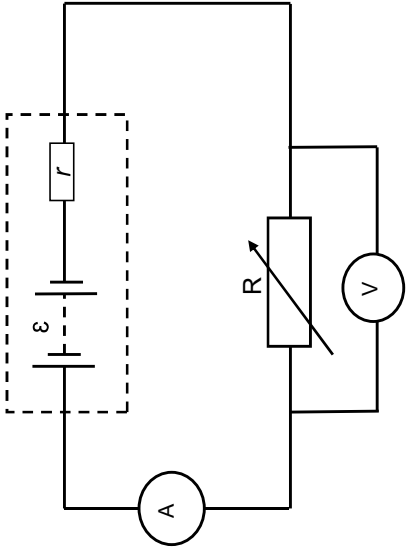
- A 25.
 B 50.
 C 75.
 D 100.

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 1.9 In die stroombaan hieronder het die battery 'n interne weerstand r en 'n emk $\mathcal{E}$. 'n Verstelbare weerstand R word in die stroombaan geskakel en die ammeter en voltmeter registreer lesings.



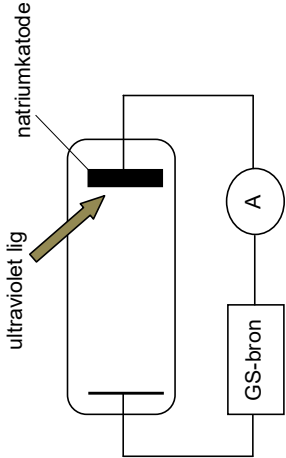
Die weerstand van die verstelbare weerstand R word nou VERHOOG.

Watter EEN van die volgende kombinasies is die KORREKTE voorstelling van die verandering van die lesings op die ammeter en voltmeter soos wat die weerstand van R verhoog word?

	AMMETERLESING	VOLTMETERLESING
A	Verlaag	Verhoog
B	Verhoog	Verhoog
C	Verhoog	Verlaag
D	Verlaag	Verlaag

(2)

- 1.10 Die natriumkatode van 'n fotosel word met ultraviolette lig bestraal soos in die diagram hieronder getoon. Die ammeter registreer 'n stroom.



Watter EEN van die volgende veranderinge sal die ammeterlesing VERHOOG?

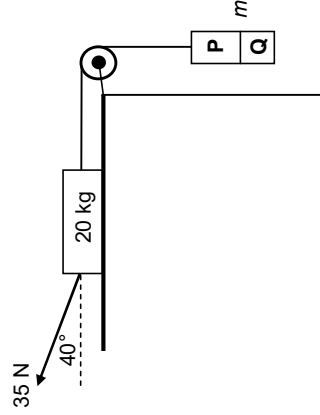
- A Gebruik 'n dunner natriumkatode.
- B Verhoog die intensiteit van die ultraviolette lig.
- C Verhoog die frekwensie van die ultraviolette lig.
- D Vervang die natriumkatode met 'n katode met 'n laer arbeidsfunksie.

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n 20 kg-blok, wat op 'n ruwe horisontale oppervlak rus, is aan blokke **P** en **Q** verbind met 'n ligte onrekbare toultjie wat oor 'n wrywinglose katrol beweeg. Blokke **P** en **Q** is aan mekaar vasgegom en het 'n gekombineerde massa m .

'n Krag van 35 N word nou op die 20 kg-blok teen 'n hoek van 40° met die horisontaal toegepas, soos hieronder getoon.



Die 20 kg-blok ervaar 'n wrywingskrag met 'n grootte van 5 N soos wat dit teen 'n KONSTANTE SPOED na REGS beweeg.

2.1 Definieer die term *normaalkrag*. (2)

2.2 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram (vrye liggaamdiagram) van die 20 kg-blok. (5)

2.3 Bereken die gekombineerde massa m van die twee blokke. (5)

2.4 Op 'n sekere stadium van die beweging breek blok **Q** af en val afwaarts.

Hoe sal ELK van die volgende beïnvloed word wanneer dit gebeur?

2.4.1 Die spanning in die toultjie
Kies uit NEE M TOE, NEE M AF of BLY DIESELFDE. (1)

2.4.2 Die snelheid van die 20 kg-blok
Verduidelik die antwoord. (3) [16]

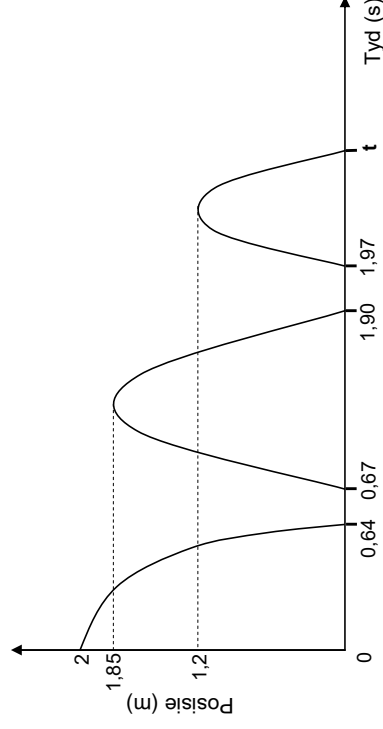
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Klein balletjie word vanaf 'n hoogte van 2 m laat val en hop 'n paar keer nadat dit op 'n sementvloer land. Ignoreer lugwrywing.

Die posisie-tyd-grafiek hieronder, nie volgens skaal geteken nie, verteenwoordig die beweging van die bal.



3.1 Definieer die term *vryval*. (2)

3.2 Gebruik die grafiek en bepaal:

3.2.1 Die tyd wat die bal met die vloer in kontak is voor die eerste terugwip (2)

3.2.2 Die tyd wat dit die bal neem om sy maksimum hoogte na die eerste terugwip te bereik (2)

3.2.3 Die spoed waarteen die bal die vloer met die eerste terugwip verlaat (3)

3.2.4 Tyd t op die grafiek aangedui (6) [15]

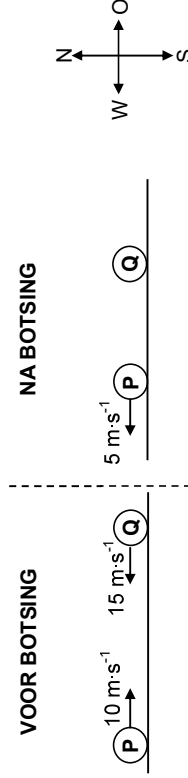
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Bal **P** met 'n massa van $0,16 \text{ kg}$, wat teen 'n spoed van $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ oos beweeg, bots reg van voor met 'n ander bal **Q** met 'n massa van $0,2 \text{ kg}$, wat teen 'n spoed van $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ wes beweeg. Na die botsing beweeg bal **P** wes teen 'n spoed van $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, soos in die diagram hieronder getoon.

Ignoreer die effekte van wrywing en die rotasie-effekte van die balle.



- 4.1 Definieer die term *momentum* in woorde. (2)
- 4.2 Bereken die: (5)
 - 4.2.1 Snelheid van bal **Q** na die botsing (3)
 - 4.2.2 Grootte van die impuls op bal **P** tydens die botsing [10]

Kopiereg voorbehou

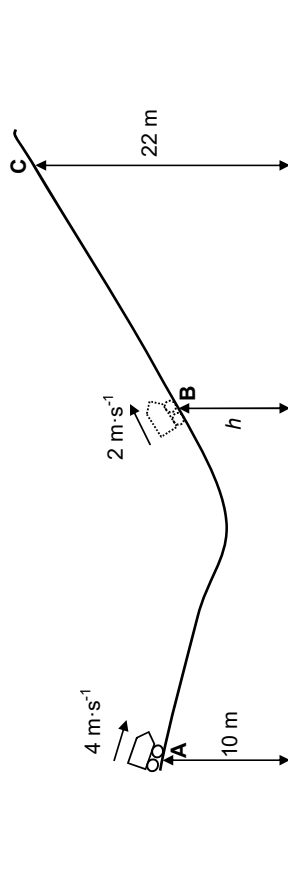
Blaai om asseblief

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Tuimeltrein-('roller-coaster')-kar met 'n massa van 200 kg , met die enjin afgeskakel, beweeg op baan **ABC** wat 'n ruwe oppervlak het, soos in die diagram hieronder getoon. By punt **A**, wat 10 m bokant die grond is, is die spoed van die kar $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

By punt **B**, wat op 'n hoogte h bokant die grond is, is die spoed van die kar $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Tydens die beweging vanaf punt **A** na punt **B** word $3,40 \times 10^3 \text{ J}$ energie verbruik om wrywing te oorkom.

Ignoreer rotasie-effekte as gevolg van die wiele van die kar.



- 5.1 Definieer die term *niet-konservatiewe krag*. (2)
- 5.2 Bereken die verandering in die kinetiese energie van die kar nadat dit van punt **A** na punt **B** beweeg het. (3)
- 5.3 Gebruik energie-beginsels om die hoogte h te bereken. (4)

Wanneer dit punt **B** bereik, word die kar se enjin aangeskakel sodat dit teen die helling op na punt **C** kan beweeg, wat 22 m bokant die grond is. Tydens die beweging van punt **B** na punt **C** beweeg die kar vir 15 s teen 'n konstante spoed van $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, terwyl 'n gemiddelde wrywingskrag van 50 N daarop inwerk.

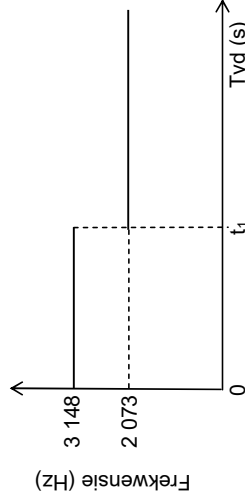
- 5.4 Bereken die drywing wat deur die enjin gelewer word om die kar vanaf punt **B** na punt **C** te beweeg. (5)
- [14]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die sirene van 'n trein, wat teen 'n konstante spoed op 'n reguit horisontale spoor beweeg, stel klank met 'n konstante frekwensie vry. 'n Detektor, wat langs die spoor geplaas is, teken die frekwensie van die klankgolwe aan. Die uitslae wat verkry is, word in die grafiek hieronder getoon.



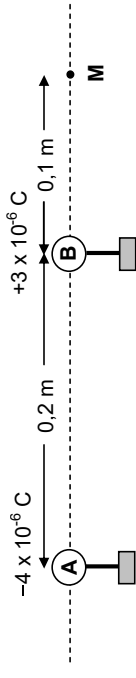
- 6.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)
- 6.2 Teken die detektor die frekwensie van 3148 Hz aan wanneer die trein die detektor NADER of wanneer dit van die detektor WEGBEWEEG? (1)
- 6.3 Bereken die spoed van die trein. Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (6)
- 6.4 Die detektor het begin om die frekwensie van die bewegende trein se sirene aan te teken toe die trein 350 m ver was. Bereken tyd t_1 wat op die grafiek hierbo aangedui word. (2) [11]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

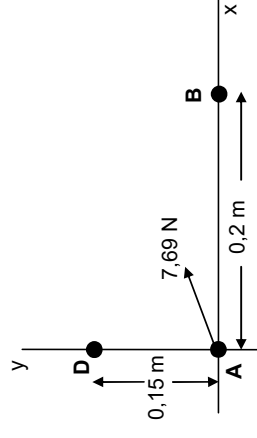
Twee klein gelaaide sfere, **A** en **B**, word op geïsoleerde staanders geplaas, 0,2 m uit mekaar, soos in die diagram hieronder getoon. Hulle dra onderskeidelik ladinge van $-4 \times 10^{-6} \text{ C}$ en $+3 \times 10^{-6} \text{ C}$.



M is 'n punt wat 'n afstand van 0,1 m regs van sfeer **B** is.

- 7.1 Bereken die getal elektrone in oormaat op sfeer **A**. (3)
- 7.2 Bereken die grootte van die elektrostatiese krag wat deur sfeer **A** op sfeer **B** uitgeoefen word. (3)
- 7.3 Beskryf die term *elektriese veld*. (2)
- 7.4 Bereken die grootte van die netto elektriese veld by punt **M**. (5)

Gelaaide sfere **A** en **B** en nog 'n gelaaide sfeer **D** word nou op 'n reghoekige assestelsel gerangskik, soos in die diagram hieronder getoon.



Die netto elektrostatiese krag ondervind deur sfeer **A**, is 7,69 N in die rigting soos in die diagram hierbo getoon.

- 7.5 Is die lading op sfeer **D** POSITIEF of NEGATIEF? (1)
- 7.6 Bereken die grootte van die lading op sfeer **D**. (3) [17]

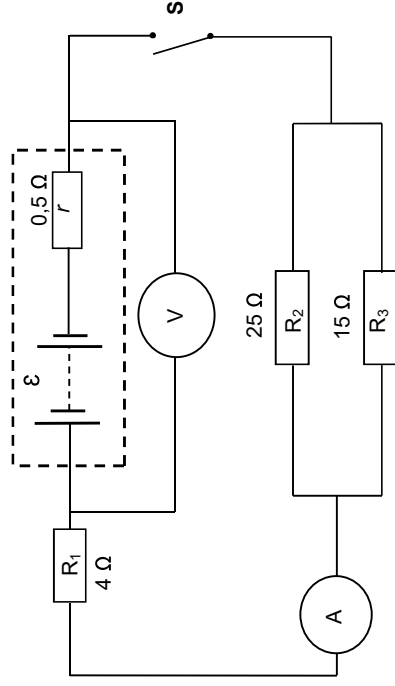
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Battery met 'n interne weerstand van $0,5\ \Omega$ en 'n onbekende emk (ε) word aan drie weerstande, 'n hoëweerstand-voltmeter en 'n ammeter, met weglaatbare weerstand, verbind, soos in die stroombaandiagram hieronder getoon.

Die weerstand van die verbindingsdrade moet geïgnoreer word.



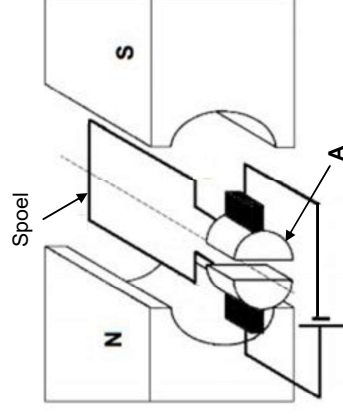
- 8.1 Definieer die term *emk* van 'n battery. (2)
Die lesing op die voltmeter VERLAAG met $1,5\text{ V}$ wanneer skakelaar **S** gesluit word.
- 8.2 Gee 'n rede hoekom die voltmeterlesing verlaag. (2)
- 8.3 Bereken die volgende wanneer skakelaar **S** gesluit word: (3)
8.3.1 Lesing op die ammeter (4)
8.3.2 Totale eksterne weerstand van die stroombaan (3)
8.3.3 Emk van die battery (3)
- 8.4 'n Leerder maak die volgende stelling: (3)
Die stroom deur resistor R_3 is groter as die stroom deur resistor R_2 .
Is hierdie stelling KORREK? Kies uit JA of NEE. Verduidelik die antwoord. (3)
- 8.5 Die $4\ \Omega$ -resistor word nou uit die stroombaan verwyder. (1)
Hoe sal dit die emk van die battery beïnvloed? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. [18]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

9.1 'n Vereenvoudigde diagram van 'n elektriese masjien word hieronder getoon.



- 9.1.1 Is hierdie masjien 'n GS-motor of 'n GS-generator? (1)
- 9.1.2 Skryf die energie-omsetting neer wat plaasvind tenwyl hierdie masjien in werking is. (2)
- 9.1.3 Skryf die naam neer van komponent **A** in die diagram. (1)
- 9.1.4 In watter rigting sal die spoel, in die diagram hierbo getoon, roteer? Kies uit KLOKSGEWYS of ANTIKLOKSGEWYS. (2)
- 9.2 'n Elektriese toestel is 200 W ; 220 V gemerk. (2)
9.2.1 Definieer die term *wgk-spanning*. (2)
9.2.2 Bereken die weerstand van die toestel. (3)
Hierdie toestel word nou aan 'n 150 V -, WS-bron gekoppel.
9.2.3 Bereken die energie wat binne 10 minute deur die toestel verbruik word. (5)
[16]

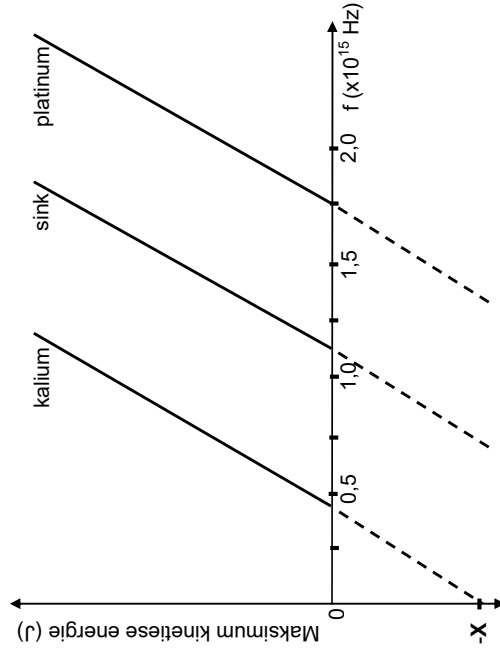
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Eksperiment word uitgevoer om die verhouding tussen die frekwensie van lig wat op 'n metaal inval en die maksimum kinetiese energie van die elektrone wat vanaf die oppervlak van die metaal vrygestel word, te ondersoek. Hierdie eksperiment word vir drie verskillende metale uitgevoer.

Die grafiek hieronder verteenwoordig die uitslae wat verkry is.



- 10.1 Noem die verskynsel waarop hierdie eksperiment gebaseer is. (1)
- 10.2 Noem die fisiese grootheid wat deur **X** op die grafiek verteenwoordig word. (1)
- 10.3 Watter EEN van die drie metale benodig invallende lig met die *grootste golflengte* vir die vrystelling van elektrone? (2)
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 10.4 Definieer die term *arbeidsfunksie* in woorde. (2)
- 10.5 Bereken die: (2)
 - 10.5.1 Arbeidsfunksie van **platinum** (3)
 - 10.5.2 Frekwensie van die invallende lig wat elektrone vanaf die oppervlak van **platinum** met 'n maksimum snelheid van $5,60 \times 10^6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ sal vrystel. (4)

[13]

TOTAAL: 150

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye, insluitend 2 gegewensblaaie.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier moontlike opsies word as antwoorde vir die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

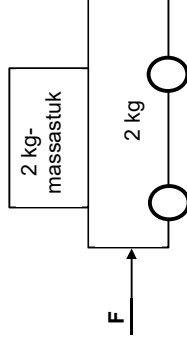
1.1 Vuyo, die bestuurder van 'n minibus beweeg teen 'n konstante snelheid op 'n horisontale pad. Hy sien dat die glydeur van die minibus oop is. Hy slaan skielik die remme aan en die deur gaan toe. Watter EEN van die volgende Fisika-wette of beginsels verduidelik die beste waarom Vuyo die deur kon toemaak?

- A Wet van die behoud van meganiese energie
- B Wet van die behoud van lineêre momentum
- C Newton se Eerste Bewegingswet
- D Newton se Tweede Bewegingswet

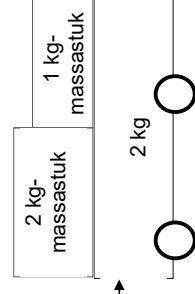
(2)

1.2 'n 2 kg-massastuk word op 'n 2 kg-trolleie, wat op 'n wrywinglose horisontale oppervlak rus, geplaas. Indien 'n krag **F** op die trolleie toegepas word, versnel dit teen versnelling **a**, soos in **FIGUUR 1** getoon. 'n 1 kg-massastuk word ook op die trolleie saam met die 2 kg-massastuk geplaas en dieselfde krag **F** word op die trolleie soos in **FIGUUR 2** getoon, toegepas.

FIGUUR 1



FIGUUR 2



Wat sal die versnelling van die trolleie in **FIGUUR 2** wees?

- A $\frac{1}{4}a$
- B $\frac{2}{3}a$
- C $\frac{4}{5}a$
- D $\frac{5}{4}a$

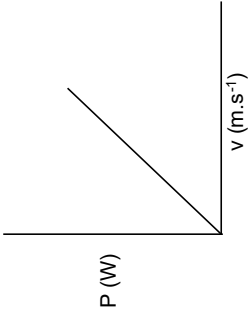
(2)

1.3 Twee motors is in 'n ONELASTIESE kop-aan-kop botsing betrokke. Watter EEN van die volgende kombinasies beskryf die kinetiese energie en die momentum van die sisteem korrek?

	TOTALE KINETIESE ENERGIE	TOTALE MOMENTUM
A	Nie behoue	Bly behoue
B	Bly behoue	Nie behoue
C	Bly behoue	Bly behoue
D	Nie behoue	Nie behoue

(2)

1.4 Die grafiek hieronder toon die verwantskap tussen die drywing wat gelewer word deur die enjin van 'n motor en die gemiddelde spoed van die motor.

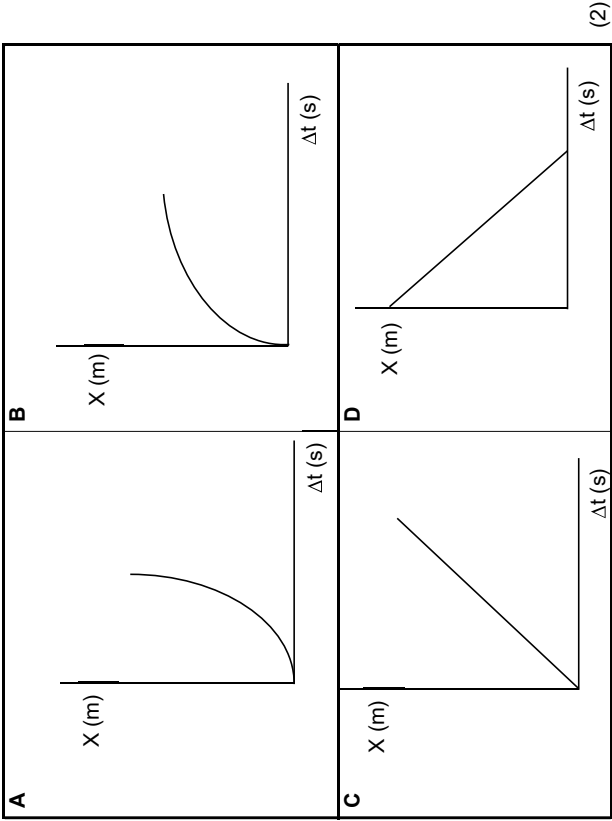


Die helling van die grafiek hierbo verteenwoordig die ...

- A momentum van die motor.
- B arbeid verrig deur die enjin van die motor.
- C kinetiese energie van die motor.
- D toegepaste krag van die enjin op die motor.

(2)

1.5 'n Bal word van 'n sekere hoogte laat val. Watter EEN van die posisie teenoor tyd grafieke hieronder verteenwoordig hierdie beweging die beste?



(2)

1.6 ... is die hoofbeginsel wat toegepas word indien die tempo van bloedvloei of die hartklop van 'n fetus in die baarmoeder gemeet word.

- A Foto-elektriese effek
- B Doppler-effek
- C Huygens se beginsel
- D Diffraksie

(2)

1.7 Die elektrostatiese krag tussen twee puntladinge wat op 'n afstand van r in 'n vakuum geplaas word, is F .

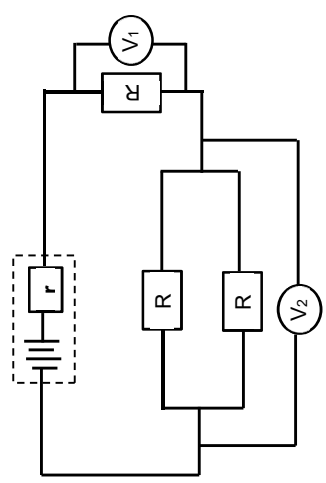


Die afstand tussen die ladinge word verander en die elektrostatiese krag tussen hulle verander na $16F$. Wat is die nuwe afstand tussen die puntladinge in terme van r ?

- A $8r$
- B $\frac{1}{8}r$
- C $4r$
- D $\frac{1}{4}r$

(2)

1.8 Drie identiese resistors word aan 'n battery soos in die stroombaandiagram hieronder getoon, gekoppel. Die weerstand van die verbindingsdrade kan geïgnoreer word.



Watter EEN van die volgende verduidelik die verwantskap tussen die lesings op die voltmeters die beste?

- A $V_1 = \frac{1}{2} V_2$
- B $V_1 = 2 V_2$
- C $V_1 = V_2$
- D $V_1 = \frac{1}{3} V_2$

(2)

1.9 Die maksimum emk van 'n WS-generator kan verhoog word deur ...

- A die polariteit van die magnete om te draai.
- B groter sleepringe te gebruik.
- C groter borsels te gebruik.
- D die aantal draaie op die spoel te vermeerder.

(2)

1.10 In 'n huis word toebehore gewoonlik in parallel aanmekaar gekoppel want ...

- (i) die weerstand van elke resistor sal afneem.
- (ii) elkeen van die toebehore kan onafhanklik werk.
- (iii) die stroom na elkeen van die toebehore sal hoër wees.
- (iv) elkeen van die toebehore sal maksimum spanning hê.

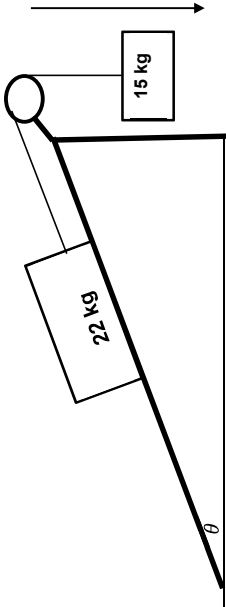
Watter EEN van die volgende kombinasies aangaande die redes waarom toebehore in die huis in parallel geskakel is, is korrek?

- A Slegs (i) en (ii)
- B Slegs (i), (ii) en (iii)
- C Slegs (ii), (iii) en (iv)
- D (i), (ii), (iii) en (iv)

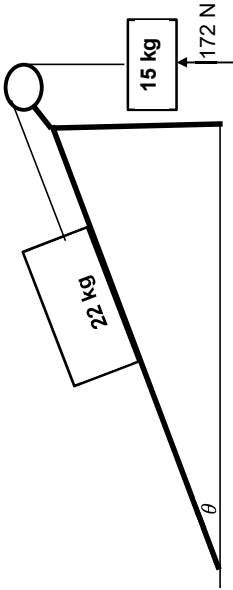
(2)
[20]

VRAAG 2

'n Blok met massa 22 kg word op 'n ruwe skuinsvlak geplaas en word met 'n 15 kg-blok wat vertikaal hang, deur middel van 'n ligte onrekbare tou wat oor 'n wrywinglose katrol beweeg, soos in die diagram hieronder getoon, verbind. Wanneer die skuinsvlak teen 'n hoek θ met die horisontaal is, beweeg die 15 kg-blok afwaarts teen 'n KONSTANTE SNELHEID. (Soos deur die pyltjie langsaa die diagram getoon.)



- 2.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n benoemde vry-liggaamdiagram (vry-kragtediagram), om al die kragte wat op die 22 kg-blok inwerk, aan te toon. (4)
- 2.3 'n Konstante wrywingskrag van 43,86 N word op die 22 kg-blok uitgeoefen. Berekende die grootte van die hoek θ wat die sisteem teen 'n konstante snelheid sal laat aanhou beweeg. (4)
- 2.4 'n Krag van 172 N word nou op die 22 kg-blok toegepas en die sisteem met blokke versnel teen die skuinsvlak af. Die kinetiese wrywingskrag wat op die 22 kg-blok inwerk terwyl dit afwaarts versnel, **bly dieselfde**. (2)

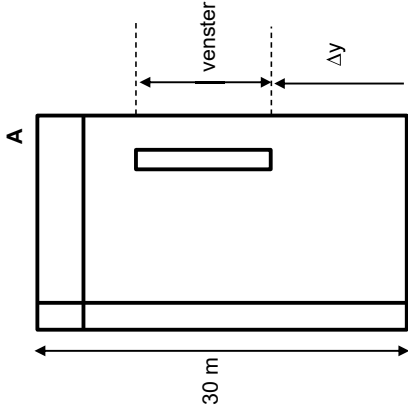


- 2.4.1 Verduidelik waarom die kinetiese wrywingskrag dieselfde bly al versnel die sisteem. (2)
- 2.4.2 Berekende die versnelling van die sisteem van blokke. (6)

[18]

VRAAG 3

'n Bal met 'n massa van 500 g word vanaf die toppunt van 'n 30 m hoë gebou, punt A vertikaal afwaarts met 'n snelheid van $3,28 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, gegooi. Na $1,2 \text{ s}$ beweeg die bal verby die bopunt van 'n venster en tref later die grond. Die grond oefen 'n krag van 205 N op die bal uit en dit bons opwaarts tot 'n maksimum hoogte van Δy , wat dieselfde hoogte as die onderkant van die venster is, soos in die diagram hieronder getoon. Die bal is in kontak met die grond vir $0,1 \text{ s}$. Ignoreer die effekte van lugweerstand.



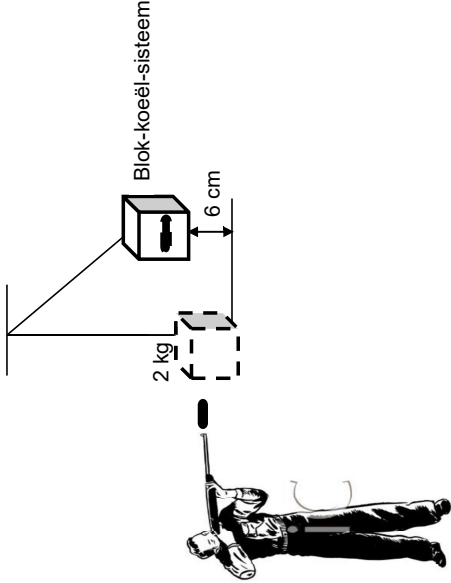
Bereken die:

- 3.1 Snelheid van die bal na $1,2$ sekondes (3)
- 3.2 Verplasing van die bal na $1,2 \text{ s}$ in sy beweging (4)
- 3.3 Grootte van die snelheid waarmee die bal die grond tref (3)
- 3.4 Snelheid waarteen die bal van die grond af bons (4)
- 3.5 Lengte van die venster (5)

[19]

VRAAG 4

Gedurende 'n demonstrasie om die terugsnelheid ('recoil velocity') van 'n sekere tipe geweer te bepaal, is 'n koeël met massa 5 g van 'n geweer met massa 5 kg afgevuur. Die koeël beweeg horisontaal teen 'n konstante snelheid en tref 'n 2 kg-houtblok wat vertikaal van die plafon aan 'n ligte, onrekbare tou, hang. Die blok-koeël-sisteem swaai tot 'n vertikale hoogte van 6 cm vanaf sy oorspronklike posisie soos in die diagram getoon. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

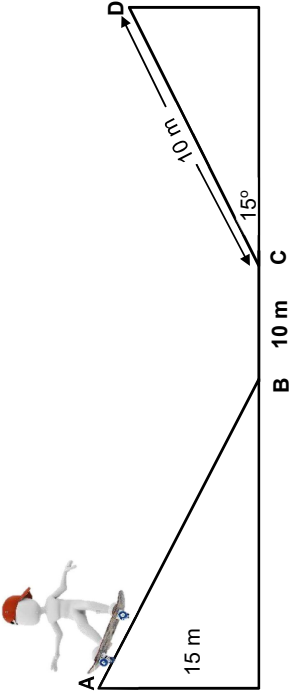


- 4.1 Stel die beginsel van die behoud van lineêre momentum in woorde. (2)
- 4.2 Veronderstel dat die oorspronklike posisie van die houtblok as punt zero geneem word. Bereken die:
 - 4.2.1 Snelheid van die koeël voor dit die houtblok binnedring (5)
 - 4.2.2 Terugsnelheid van die geweer (3)

[10]

VRAAG 5

'n Skaatsplankryer skaats van punt **A**, wat 'n vertikale hoogte van 15 m is, en mik om by punt **D** aan die anderkant van die baan, soos in die diagram hieronder getoon, tot rus te kom. Gedeelte **AB** is wrywingloos terwyl **BC** en **CD** grof is. Die gekombineerde massa van die skaatsplank en die skaatsplankryer is 55 kg. Die skaatsplankryer ondervind 'n wrywingskrag van 15 N terwyl hy van punt **C** na punt **D** beweeg. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

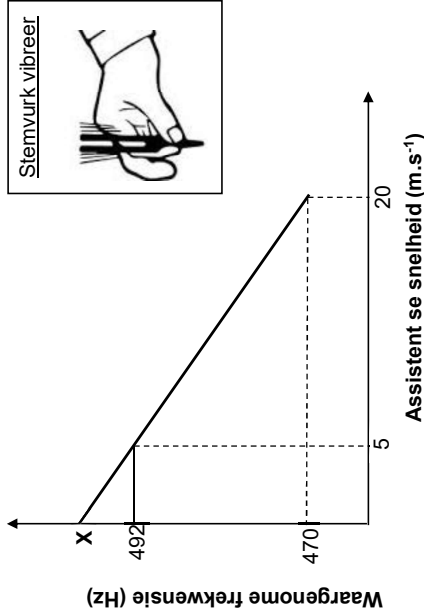


- 5.1 Stel die beginsel van die behoud van meganiese energie in woorde. (2)
- 5.2 Bereken die kinetiese energie van die skaatsplankryer by punt **B**. (3)
- 5.3 Stel die arbeid-energie stelling in woorde. (2)
- 5.4 Gebruik energie-beginsels en bereken die:
 - 5.4.1 Kinetiese energie van die skaatsplankryer by punt **C** (4)
 - 5.4.2 Grootte van die wrywingskrag op vlak **BC** wat sal toelaat dat die skaatsplankryer by punt **D** tot rus sal kom (5)

[16]

VRAAG 6

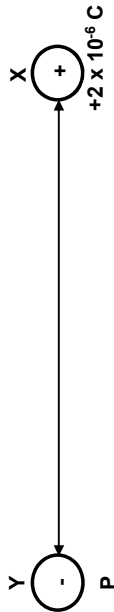
in Laboratorium-assistent doen in eksperiment om die frekwensie van in stemvurk te bepaal. Die stemvurk word op vibrasie gestel en dan op in blok geplaas soos in die ingeslote skets getoon. Hy beweeg dan nader en weg van die stemvurk met in detektor wat die frekwensie van klank wat deur die stemvurk vrygelaat word, opneem. Die grafiek hieronder toon die resultate wat hy verkry. Neem die snelheid van klank in lug as 340 m.s^{-1} .



- 6.1 Noem die verskynsel wat op die grafiek voorgestel word. (1)
- 6.2 Verteenwoordig die grafiek die oomblik wanneer die laboratorium-assistent NA of WEG VAN die stemvurk beweeg het? Verduidelik jou antwoord. (2)
- 6.3 Skryf die verwantskap tussen die laboratorium-assistent se snelheid en die waargenome frekwensie neer. (2)
- 6.4 Wat word deur **X**, die afsnit op die vertikale as, verteenwoordig? (2)
- 6.5 Bereken die frekwensie van die stemvurk. (5)
- 6.6 Die laboratorium-assistent wil die stemvurk gebruik om ossillasies met in golflengte van $0,71\text{ m}$ vir in graad 10 -les te demonstreer. Gebruik in berekening om te bepaal of die stemvurk geskik vir die demonstrasie is. (3)
- [15]

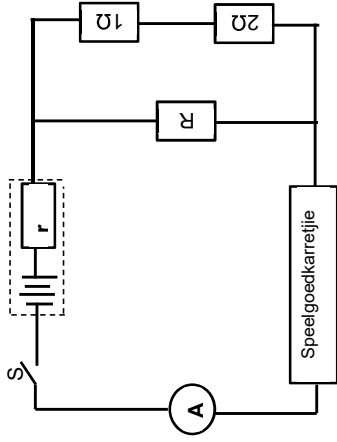
VRAAG 7

in Klein, gelaaipte sfeer **X** het in lading van $+2 \times 10^{-6}\text{ C}$ en word in in vakuum geplaas. Wanneer in ander klein sfeer **Y** met massa 5 mg , wat in negatiewe lading het, by punt **P** geplaas word, versnel dit vanuit rus tot in snelheid van $6,25 \times 10^3\text{ m.s}^{-1}$ net voor sfeer **Y** aan sfeer **X** raak. Die tyd wat dit sfeer **Y** neem om na sfeer **X** te beweeg is 2×10^{-3} sekondes.



- 7.1 Bereken die aantal elektrone wat van sfeer **X** verwyder was om die lading op die sfeer te verkry. (3)
- 7.2 Teken die elektriese veldpatroon rondom die ladings terwyl sfeer **Y** by punt **P** is. (3)
- 7.3 Bereken die: (4)
- 7.3.1 Netto elektriese veldsterkte by punt **P** siegs as gevolg van die gelaaipte sfeer **X** (6)
- 7.3.2 Afstand tussen die ladings voordat sfeer **Y** beweeg het (3)
- 7.3.3 Lading op sfeer **Y** (4)
- [19]

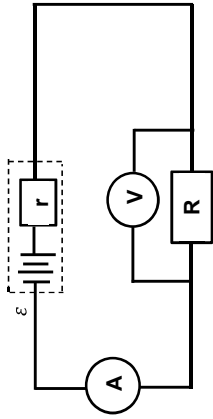
- 8.1 Wat is die onafhanklike veranderlike van hierdie eksperiment? (1)
- 8.2 Deur gebruik te maak van die vergelyking $\frac{1}{I} = \frac{R+r}{\text{emf}}$, bereken die: (4)
- 8.2.1 Emk ε van die battery (4)
- 8.2.2 Interne weerstand van die battery (3)
- 8.3 In die stroombaandiagram hieronder word die battery in bogenoemde eksperiment aan drie resistors en 'n speelgoedkarretjie wat gemerk is 3 W, 1,5 V verbind.



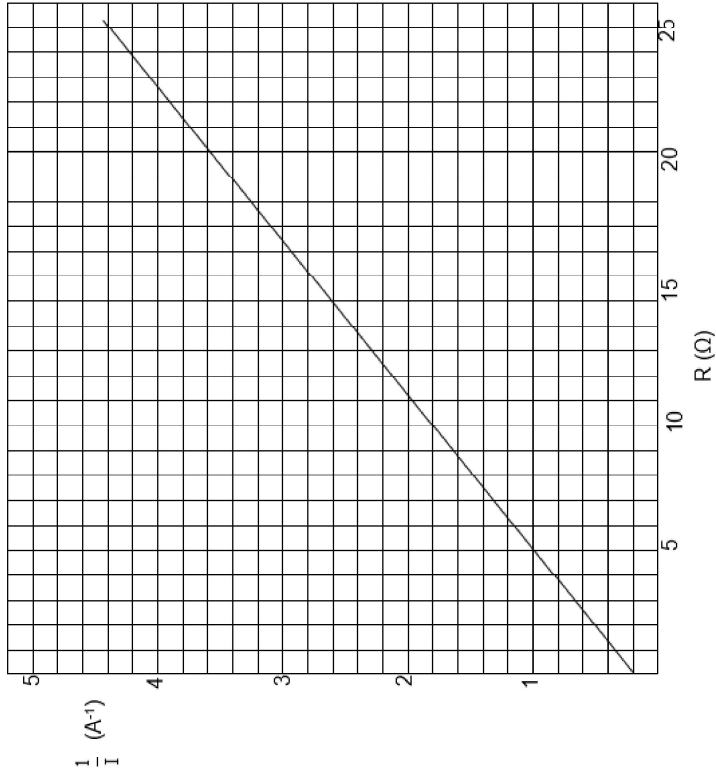
- Indien die skakelaar S gesluit word, bereken die: (3)
- 8.3.1 Lesing op die ammeter (6)
- 8.3.2 Weerstand van resistor R (3)
- 8.4 Indien resistor R uit die stroombaan verwyder word, sal die speelgoedkarretjie nog soos gemerk, kan werk? Skryf slegs JA of NEE. Verduidelik jou antwoord. [20]

VRAAG 8

Gedurende 'n eksperiment om die emk (ε) en die interne weerstand r van 'n battery te bepaal, stel 'n groep leerders die stroombaan op soos in die diagram hieronder getoon. Hulle neem ammeter- en voltmeter-lesings. Hulle herhaal die eksperiment elke keer met 'n ander weerstand.

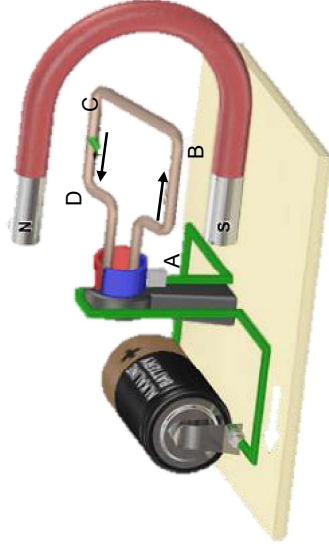


Hulle resultate word in die grafiek hieronder geplot.



VRAAG 9

'n Leerder bou 'n elektriese toestel vir haar Eskom-uitstalling wetenskapsprojek soos hieronder getoon.



- 9.1 Wat is die naam van die elektriese toestel wat hierbo getoon is? (1)
- 9.2 Noem die energie-omsetting wat in hierdie toestel plaasvind. (2)
- 9.3 Indien die stroom in die toestel vloei, soos deur die pyltjies op die bostaande diagram aangedui, in watter rigting sal gedeelte AB roteer? Antwoord KLOKSGEWYS of ANTI-KLOKSGEWYS. (1)
- 9.4 Die leerder se onderwyser het haar aangeraai ('advised') om die bogenoemde toestel aan te pas sodat dit elektrisiteit aan huishoudings kan voorsien. Hoe kan sy die toestel vir hierdie doel verander? (2)
- 9.5 'n Ketel word gemerk 1 500 W en word in 'n muurprop wat 230 V voorsien, geprop. Bereken die:
- 9.5.1 Weerstand van die geleidingsspoel in die ketel (3)
- 9.5.2 Maksimum (piek) stroom wat deur die ketel vloei (4)

[13]

TOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR CERTIFIKAAT**

GRAAD 12

FISIESE WETenskAPPE: FISIKA (V1)

NOVEMBER 2019

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye en 3 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 D. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord.

1.1 Watter fisiese hoeveelheid is gelyk aan die tempo van verandering van momentum?

- A Massa
- B Impuls
- C Netto krag
- D Versnelling

(2)

1.2 Die gravitasieversnelling op die oppervlak van 'n planeet met radius R is g .

Die gravitasieversnelling op 'n hoogte $2R$ bokant die oppervlak van dieselfde planeet is ...

- A $\frac{g}{9}$
- B $\frac{g}{4}$
- C $4g$
- D $9g$

(2)

1.3 'n Bal val van die rand van 'n tafel af. Ignoreer die effekte van lugwrywing.

Watter EEN van die fisiese hoeveelhede wat tydens die val met die bal geassosieer word, bly konstant?

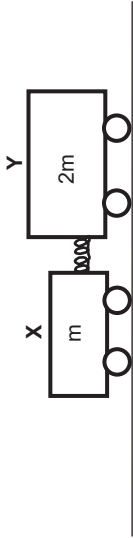
- A Gewig
- B Momentum
- C Kinetiese energie
- D Gravitاسie- potensiele energie

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 1.4 Twee trollies, **X** en **Y**, met massas m en $2m$ onderskeidelik, word deur 'n saamgeperste veer tussen hulle aan mekaar gehou. Hulle is aanvanklik in rus op 'n horisontale vloer, soos hieronder getoon. Ignoreer die effekte van wrywing.



Die veer word nou ontspan en val grond toe terwyl die trollies uit mekaar beweeg.

Die grootte van die MOMENTUM van trollie **X** terwyl dit wegbeweeg, is ...

- A nul.
- B die helfte van die grootte van die momentum van trollie **Y**.
- C twee keer die grootte van die momentum van trollie **Y**.
- D dieselfde as die grootte van die momentum van trollie **Y**.

(2)

- 1.5 'n Voorwerp word vanuit rus laat val en nadat dit 'n afstand x geval het, is die momentum daarvan p . Ignoreer die effekte van lugwrywing.

Die momentum van die voorwerp, nadat dit 'n afstand $2x$ geval het, is ...

- A p
- B $\sqrt{2}p$
- C $\frac{p}{2}$
- D $2p$

(2)

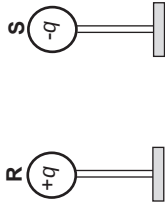
- 1.6 'n Polisiemotor, met sy sirene aan, beweeg teen 'n konstante spoed **NA** 'n stilstaande klankdetektor. Die sirene bring klankgolwe met frekwensie f en spoed v voort.

Watter EEN van die volgende kombinasies beskryf die frekwensie en spoed van die klankgolwe waargeneem, die beste?

	FREKWENSIE	SPOED
A	Minder as f	v
B	Minder as f	Minder as v
C	Groter as f	Minder as v
D	Groter as f	v

(2)

- 1.7 Twee identiese sfere, **R** en **S**, op geïsoleerde staanders, wat ladings van onderskeidelik $+q$ en $-q$ dra, word 'n afstand van mekaar af geplaas. Sfeer **R** oefen 'n elektrostatiese krag met grootte F op sfeer **S** uit.



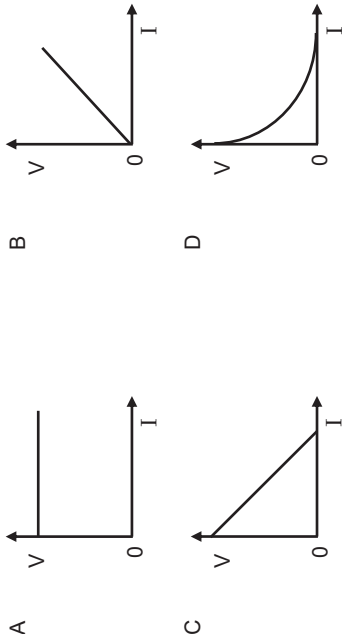
Die twee sfere word nou in kontak gebring en na hulle oorspronklike posisies teruggebring.

Die grootte van die elektrostatiese krag wat sfeer **R** nou op sfeer **S** uitoefen, is ...

- A nul
- B $\frac{F}{2}$
- C F
- D $2F$

(2)

- 1.8 Watter EEN van die grafieke hieronder verteenwoordig die verhouding tussen potensiaalverskil (V) en stroom (I) vir 'n ohmiese geleier die beste?



(2)

1.9 Watter EEN van die volgende kombinasies met betrekking tot die energie- omskakelings in elektriese motors en elektriese generators is KORREK?

	ENERGIE-OMSKAKELING IN MOTORS	ENERGIE-OMSKAKELING IN GENERATORS
A	Meganies na elektries	Elektries na meganies
B	Meganies na elektries	Meganies na elektries
C	Elektries na meganies	Elektries na meganies
D	Elektries na meganies	Meganies na elektries

1.10 Beskou die stellings hieronder met betrekking tot die foto-elektriese effek. (2)

Die foto-elektriese effek bewys dat ...

- (i) ligenergie gekwantiseer is.
- (ii) lig 'n deeltjie-aard het.
- (iii) lig 'n golfgeaardheid het.

Watter van die stellings hierbo is KORREK?

- A Slegs (i)
- B Slegs (ii)
- C Slegs (i) en (ii)
- D Slegs (i) en (iii)

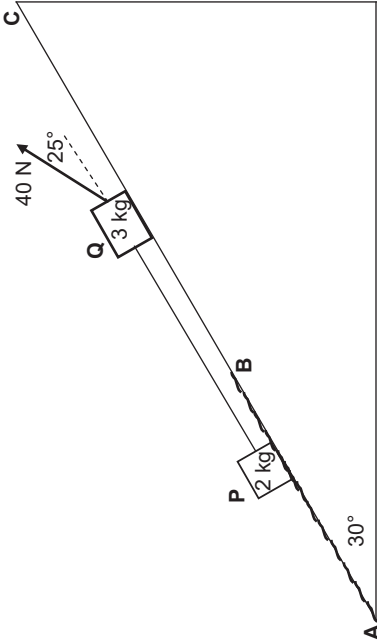
(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Blok P, met massa 2 kg, is aan blok Q, met massa 3 kg, verbind met 'n ligte, onrekbare toultjie. Beide blokke is op 'n skuinsvlak wat 'n hoek van 30° met die horisontaal maak.

Blok Q word deur 'n konstante krag van 40 N teen 'n hoek van 25° met die skuinsvlak getrek.

Blok P beweeg op 'n ruwe gedeelte, AB, van die skuinsvlak, terwyl blok Q op 'n wrywinglose gedeelte, BC, van die skuinsvlak beweeg. Sien diagram hieronder.



'n Gemiddelde konstante wrywingskrag van 2,5 N werk op blok P in terwyl dit vanaf A na B teen die skuinsvlak opbeweeg.

- 2.1 Stel Newton se Tweede Wet in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n benoemde vrye kragdiagram (vrye liggaamdiagram) vir blok P. (4)
- 2.3 Bereken die grootte van die versnelling van blok P terwyl blok P op gedeelte AB beweeg. (8)
- 2.4 Indien blok P nou verby punt B beweeg het, hoe sal die versnelling daarvan vergelyk met dit wat in VRAAG 2.3 bereken is? Kies uit GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. (2)

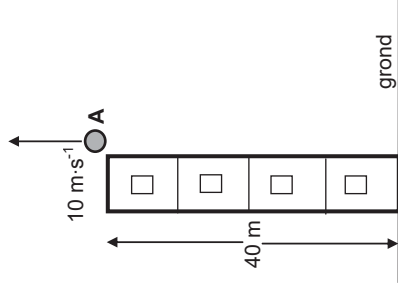
Gee 'n rede vir die antwoord.

[16]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Klip **A** word vertikaal opwaarts teen 'n spoed van $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vanaf die rand van die dak van 'n 40 m hoë gebou gegooi, soos in die diagram hieronder getoon.

Ignoreer die effekte van lugwrywing. Neem die grond as verwysing.

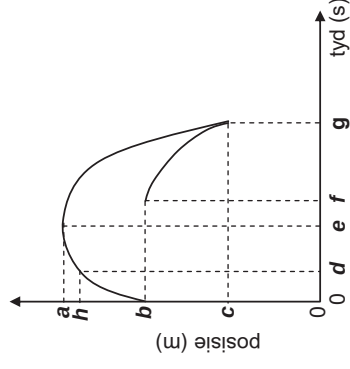


- 3.1 Definieer die term *vryval*. (2)
 - 3.2 Bereken die maksimum HOOGTE BOKANT DIE GROND wat deur klip **A** bereik word. (4)
 - 3.3 Skryf die grootte en rigting van die versnelling van klip **A** op hierdie maksimum hoogte neer. (2)
- Klip **B** word uit rus vanaf die rand van die dak laat val, x sekondes nadat klip **A** opwaarts gegooi is.
- 3.4 Klip **A** gaan by klip **B** verby wanneer die twee klippe 29,74 m bokant die grond is. Bereken die waarde van x . (6)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 3.5 Die grafieke van posisie teenoor tyd vir 'n gedeelte van die beweging van beide klippe word hieronder getoon.



Watter van byskrifte **a** tot **h** op die grafieke hierbo verteenwoordig ELK van die volgende?

- 3.5.1 Die tyd waarteen klip **A** 'n positiewe snelheid het (1)
 - 3.5.2 Die maksimum hoogte wat klip **A** bereik (1)
 - 3.5.3 Die tyd toe klip **B** laat val is (1)
 - 3.5.4 Die hoogte waarteen die twee klippe by mekaar verbygaan (1)
- [18]**

Kopiereg voorbehou

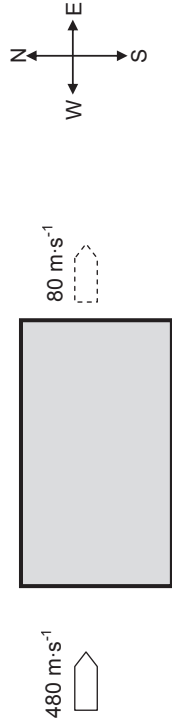
Blaai om asseblief

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Koeël beweeg oos teen 'n snelheid van $480 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Dit tref 'n houtblok wat aan die vloer vas is. Die koeël neem $0,01 \text{ s}$ om deur die stilstaande blok te beweeg en verlaat die blok teen 'n snelheid van $80 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ oos. Sien die diagram hieronder.

Ignoreer die effekte van lugwrywing.

Beskou die blok-koeël-stelsel as 'n geïsoleerde stelsel.



Houtblok wat vas is

- 4.1 Verduidelik wat met 'n *geïsoleerde stelsel* bedoel word, soos in Fisika gebruik. (2)

Die grootte van die momentum van die koeël voordat dit die blok binnegaan, is $24 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

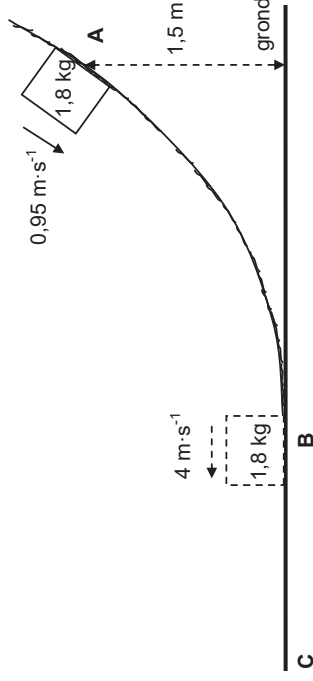
- 4.2 Bereken die:

- 4.2.1 Massa van die koeël (3)
4.2.2 Gemiddelde netto krag wat deur die houtblok op die koeël uitgeoefen word (5) [10]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Voorwerp met massa $1,8 \text{ kg}$ gly teen 'n ruwe, geboë baan af en gaan verby punt A, wat $1,5 \text{ m}$ bokant die grond is, teen 'n spoed van $0,95 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Die voorwerp bereik punt B aan die onderpunt van die baan teen 'n spoed van $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.



- 5.1 Definieer die term *konserwatiewe krag*. (2)
5.2 Noem die konserwatiewe krag wat op die voorwerp inwerk. (1)
5.3 Word meganiese energie behou soos wat die voorwerp van punt A na punt B gly? Kies uit JA of NEE. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
5.4 Bereken die gravitasie potensiële energie van die voorwerp toe dit by punt A was. (3)
5.5 Gebruik energiebeginsels en bereken die arbeid verrig deur wrywing soos wat die voorwerp van punt A na punt B gly. (4)

Oppervlak BC in die diagram hierbo is wrywingloos.

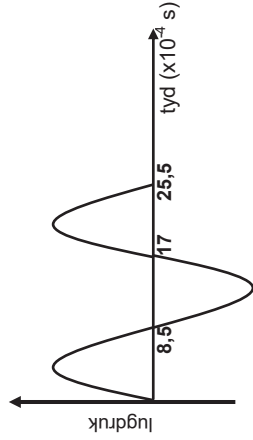
- 5.6 Wat is die waarde van die netto arbeid wat op die voorwerp verrig word soos wat dit van punt B na punt C gly? (1) [13]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

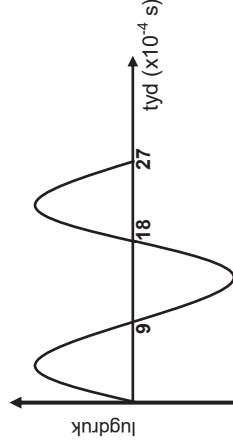
Die sirene van 'n polisiemotor, wat teen 'n konstante spoed op 'n reguit, horisontale pad beweeg, stel klankgolwe met 'n konstante frekwensie vry. Detektor **P** word binne-in die polisiemotor geplaas en detektor **Q** word langs die pad, op 'n sekere afstand vanaf die motor, geplaas. Die twee detektors teken die veranderinge in die lugdruklesings, wat veroorsaak word deur die klankgolwe wat deur die sirene vrygestel word, as 'n funksie van tyd aan.

Die grafieke hieronder is uit die opgetekende resultate verkry.

GRAFIEK A: LUGDRUK VS. TYD DEUR DETEKTOR P IN DIE MOTOR AANGETEKEN



GRAFIEK B: LUGDRUK VS. TYD DEUR DETEKTOR Q LANGS DIE PAD AANGETEKEN



- 6.1 Verskillende patrone word hierbo getoon vir dieselfde klankgolf deur die sirene vrygestel. Watter verskynsel word deur die twee detektors, wat die verskillende patrone toon, geïllustreer? (1)

Die polisiemotor beweeg WEG vanaf detektor **Q**.

- 6.2 Gebruik die grafieke en gee 'n rede hoekom dit bevestig kan word dat die polisiemotor vanaf detektor **Q** wegbeweeg. (1)
- 6.3 Bereken die frekwensie van die klankgolwe wat deur detektor **P** aangeteken is. (3)
- 6.4 Gebruik die inligting in die grafieke om die spoed van die polisiemotor te bereken. Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. (6)

[11]

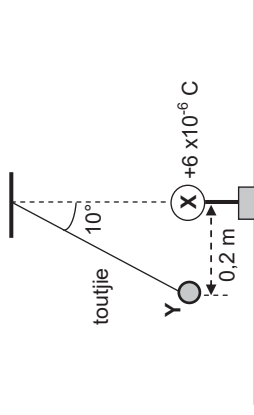
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 'n Klein sfeer, **Y**, wat 'n onbekende lading dra, hang aan die punt van 'n ligte, onrekbare toutjie wat aan 'n vaste punt geheg is. 'n Ander sfeer, **X**, wat 'n lading van $+6 \times 10^{-6} \text{ C}$ op 'n geïsoleerde staander dra, word naby aan sfeer **Y** gebring.

Sfeer **Y** ondervind 'n elektrostatiese krag en kom 0.2 m vanaf sfeer **X** tot stilstand, met die toutjie teen 'n hoek van 10° met die vertikaal, soos in die diagram hieronder getoon.



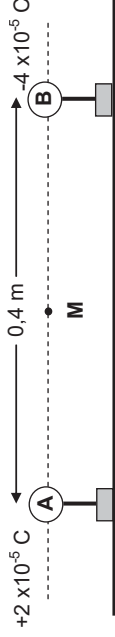
- 7.1.1 Wat is die aard van die lading op sfeer **Y**? Kies uit POSITIEF of NEGATIEF. (1)

- 7.1.2 Bereken die grootte van die lading op sfeer **Y** indien die grootte van die elektrostatiese krag wat daarop inwerk 3.05 N is. (3)

- 7.1.3 Teken 'n benoemde vrye kragdiagram (vrye liggaamdiagram) vir sfeer **Y**. (3)

- 7.1.4 Bereken die grootte van die spanning in die toutjie. (3)

- 7.2 Twee klein, gelaai sferes, **A** en **B**, op geïsoleerde staanders, met ladinge van $+2 \times 10^{-5} \text{ C}$ en $-4 \times 10^{-5} \text{ C}$ onderskeidelik, word 0.4 m van mekaar af geplaas, soos in die diagram hieronder getoon. **M** is die middelpunt tussen sfeer **A** en **B**.



- 7.2.1 Definieer die term *elektreiese veld* by 'n punt. (2)
- 7.2.2 Bereken die netto elektreiese veld by punt **M**. (6)

[18]

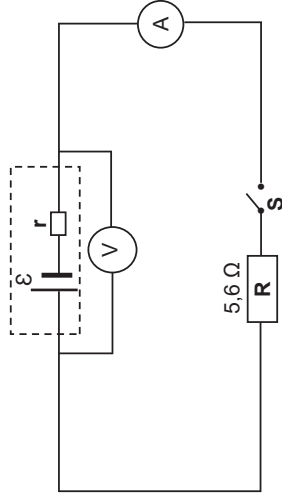
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

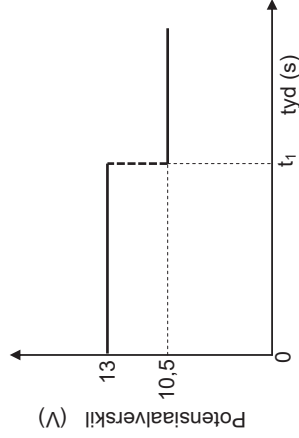
In die stroombaandiagram hieronder is resistor **R**, met 'n weerstand van $5,6\ \Omega$, saam met 'n skakelaar, 'n ammeter en 'n hoëweerstand-voltmeter, aan 'n battery met 'n onbekende interne weerstand, r , verbind.

Die weerstand van die verbindingsdrade en die ammeter kan geïgnoreer word.



Die grafiek hieronder toon die potensiaalverskil oor die terminale van die battery as 'n funksie van tyd.

By tyd t_1 word skakelaar **S** gesluit.

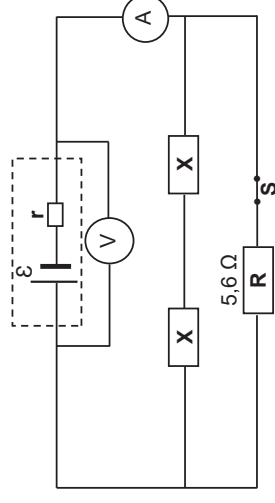


- 8.1 Definieer die term emk van 'n battery. (2)
- 8.2 Skryf die waarde van die emk van die battery neer. (1)
- 8.3 Wanneer skakelaar **S** GESLUIT is, bereken die:
 - 8.3.1 Stroom deur resistor **R** (3)
 - 8.3.2 Drywing in resistor **R** verbruik (3)
 - 8.3.3 Interne weerstand, r , van die battery (3)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 8.4 Twee IDENTIESE resistors, elk met weerstand **X**, word nou in dieselfde stroombaan geskakel met skakelaar **S** gesluit, soos hieronder getoon.



Die ammeterlesing neem nou na 4 A toe.

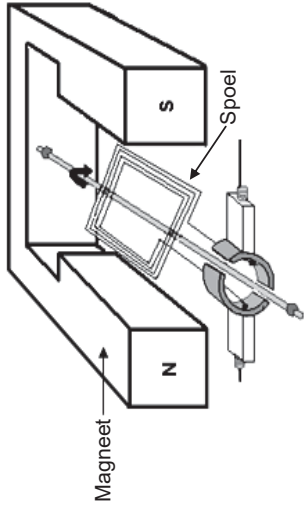
- 8.4.1 Hoe sal die voltmeterlesing verander? Kies uit NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (2)
- Gee 'n rede vir die antwoord deur na $V_{\text{interne weerstand}}$ te verwys. (5)
- 8.4.2 Bereken weerstand **X**. [19]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 9.1 'n Vereenvoudigde diagram van 'n elektriese generator word hieronder getoon. Wanneer die spoel teen 'n konstante spoed geroteer word, word 'n emk in die spoel geïnduseer.



- 9.1.1 Is dit 'n WS-generator of 'n GS-generator? (1)
- 9.1.2 Verduidelik kortliks hoe 'n emk in die spoel opgewek word wanneer die spoel gedraai word deur na die beginsel van elektromagnetiese induksie te verwys. (2)
- 9.1.3 Teken 'n sketsgrafiek van die uitsetspanning teenoor tyd vir hierdie generator. Toon EEN volledige siklus. (2)
- 9.2 'n 200 Ω-resistor word aan 'n GS-spanningbron verbind, soos in diagram **A** getoon. Die energie wat in 10 s in die resistor verbruik word, is 500 J. Dieselfde resistor word nou aan 'n WS-bron verbind (diagram **B**) en 500 J energie word ook in 10 s in die resistor verbruik.

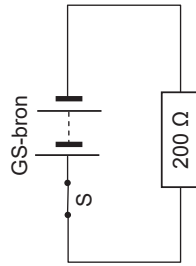


Diagram **A**

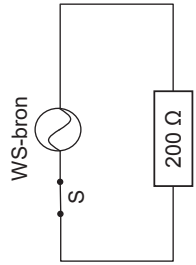


Diagram **B**

- 9.2.1 Definieer die term *wgk-spanning* van 'n WS-bron. (2)
- 9.2.2 Bereken die maksimum (piek-) spanning van die WS-bron. (5)

Kopiereg voorbehou

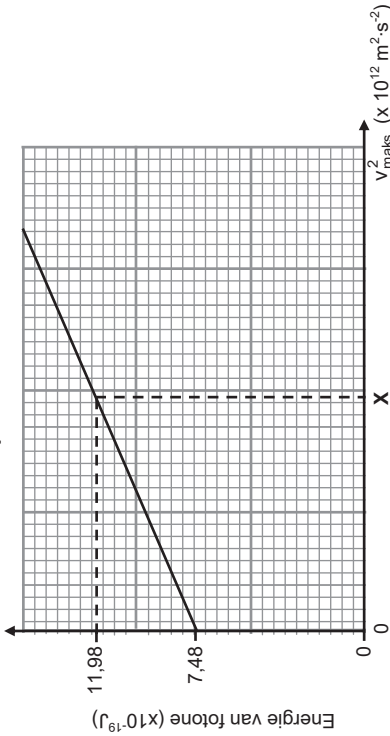
Blaai om asseblief

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Gedurende 'n eksperiment word lig van verskillende frekwensies op 'n silwerkatode van 'n fotosel geskyn en die ooreenstemmende maksimum spoed van die vrygestelde foto-elektrone word gemeet.

'n Grafiek van die energie van die invallende fotone teenoor die kwadraat van die maksimum spoed van die vrygestelde foto-elektrone word hieronder getoon.

Grafiek van energie van fotone teenoor kwadraat van maksimum spoed van foto-elektrone



- 10.1 Definieer die term *foto-elektriese effek*. (2)
- Gebruik die grafiek om die volgende vrae te beantwoord.
- 10.2 Skryf die waarde van die arbeidsfunksie van silwer neer. (3)
- Gebruik 'n toepaslike vergelyking om die antwoord te staaf. (1)
- 10.3 Watter fisiese hoeveelheid kan uit die grafiek se gradiënt bepaal word? (5)
- 10.4 Bereken die waarde van **X** soos op die grafiek getoon.
- Die eksperiment hierbo word nou herhaal deur lig met 'n hoër intensiteit te gebruik.
- 10.5 Hoe sal ELK van die volgende beïnvloed word? Kies uit NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (1)

10.5.1 Die gradiënt van die grafiek

10.5.2 Die aantal foto-elektrone per eenheidstyd vrygestel

[13]

TOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR CERTIFIKAAT**

GRAAD 12

FISIESE WETenskAPPE: FISIKa (V1)

NOVEMBER 2018

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 3 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

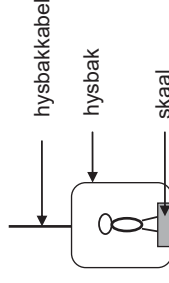
Blaai om asseblief

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 D.

- 1.1 Traagheid is die neiging van 'n voorwerp om ... (2)
- A sy massa te behou.
 - B in 'n toestand van nie-uniforme beweging voort te gaan.
 - C in rus of in die toestand van uniforme beweging te bly.
 - D sy snelheid te behou wanneer 'n nie-nul netto krag daarop inwerk.

- 1.2 'n Persoon staan op 'n badkamerskaal wat aan 'n hysbak se vloer vasgemaak is, soos in die diagram hieronder getoon. (2)



Die lesing op die skaal is die grootste wanneer die hysbak teen 'n ...

- A konstante spoed opwaarts beweeg.
 - B konstante spoed afwaarts beweeg.
 - C toenemende spoed opwaarts beweeg.
 - D toenemende spoed afwaarts beweeg.
- (2)

- 1.3 'n Voorwerp word vertikaal opwaarts geprojekteer. Ignoreer lugweerstand.

Soos wat die voorwerp styg, is sy snelheid ...

- A en versnelling beide opwaarts gerig.
 - B en sy versnelling beide afwaarts gerig.
 - C opwaarts gerig, maar sy versnelling is afwaarts gerig.
 - D afwaarts gerig, maar sy versnelling is opwaarts gerig.
- (2)

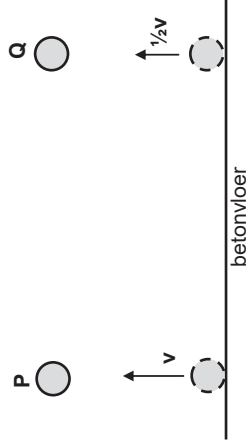
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

1.4

Bal **P** en bal **Q**, met dieselfde massa, word op 'n betonvloer laat val. Beide balle tref die betonvloer teen dieselfde spoed, **v**. Bal **P** bors terug met dieselfde vertikale spoed, **v**, maar bal **Q** bors terug met 'n spoed $\frac{1}{2}v$.

Verwys na die diagram hieronder. Ignoreer lugweerstand.



Watter EEN van die volgende stellings oor die botsing van ELKE bal met die betonvloer is KORREK?

- A Kinetiese energie bly behoue vir beide balle **P** en **Q**.
- B Die verandering in momentum van bal **P** is groter as dié van bal **Q**.
- C Die kontaktyd met die vloer is dieselfde vir beide balle **P** en **Q**.
- D Momentum word behou vir die botsing van bal **P**, maar nie vir dit van bal **Q** nie.

(2)

1.5 Indien die netto arbeid wat op 'n bewegende voorwerp verrig word, POSITIEF is, kan ons aflei dat die kinetiese energie van die voorwerp ...

- A nul is.
- B toeneem het.
- C afgeneem het.
- D nie verander het nie.

(2)

1.6 Die spektrum wat deur 'n bewegende astroïde gelewer is, soos vanaf die Aarde waargeneem, dui aan dat die lig na die blou kant van die spektrum geskuif het.

Watter EEN van die volgende frekwensiekombinasies van die waargenome lig en die afstand tussen die astroïde en die Aarde is KORREK?

	FREKWENSIE VAN WAARGENOME LIG	AFSTAND TUSSEN ASTROÏDE EN AARDE
A	Toeneem	Neem af
B	Toeneem	Neem toe
C	Afgeneem	Neem af
D	Afgeneem	Neem toe

(2)

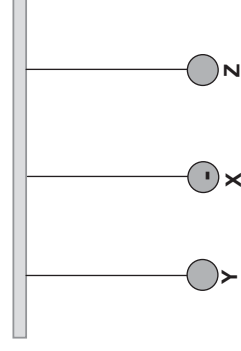
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

1.7

Drie gelaai sferes **X**, **Y** en **Z**, gesteun deur geïsoleerde garedraadjes wat ewe lank is, hang vanaf 'n balk, soos in die diagram hieronder getoon. Sfeer **X** is negatief gelaai.

Sfeer **X** trek sfeer **Y** aan, maar stoot sfeer **Z** af.

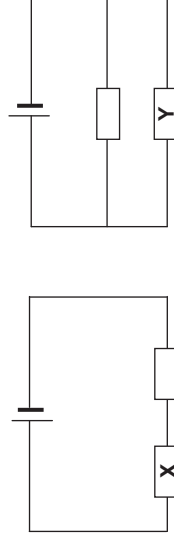


Watter EEN van die volgende afleidings is KORREK?

- A Sfeer **Y** is positief gelaai en sfeer **Z** is negatief gelaai.
- B Sfeer **Y** is positief gelaai en sfeer **Z** is positief gelaai.
- C Sfeer **Y** is negatief gelaai en sfeer **Z** is negatief gelaai.
- D Sfeer **Y** is negatief gelaai en sfeer **Z** is positief gelaai.

(2)

1.8 In die stroombaandiagramme hieronder is die selle en resistors identies. Die selle het weglaatbare interne weerstande.



Die drywing wat in resistor **X** verkwis word, is **P**. Die drywing wat in resistor **Y** verkwis word, is ...

- A $\frac{1}{4}P$.
- B $\frac{1}{2}P$.
- C $2P$.
- D $4P$.

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

1.9 Watter EEN van die volgende aksies sal NIE 'n **verhoging** in die geïnduseerde emk in 'n spoel veroorsaak as die spoel in 'n eenvormige magneetveld geroteer word NIE?

- A Roteer die spoel vinniger
- B Vergroot die sterkte van die magneetveld
- C Vermeerder die aantal windinge op die spoel
- D Vervang die spoel met 'n spoel wat 'n laer weerstand het

(2)

1.10 'n Leerder skryf die volgende stellings oor die emissiespektrum van lig in 'n notaboek neer:

- (i) 'n Emissiespektrum word gevorm wanneer sekere frekwensies van elektromagnetiese straling deur 'n koue gas beweeg.
- (ii) Die lyne in die emissiespektrum van 'n atoom het dieselfde frekwensie as die ooreenstemmende lyne in die atoom se absorpsiespektrum.
- (iii) 'n Emissiespektrum word gevorm wanneer die atoom oorgange vanaf 'n hoë-energietoestand na 'n laer energietoestand maak.

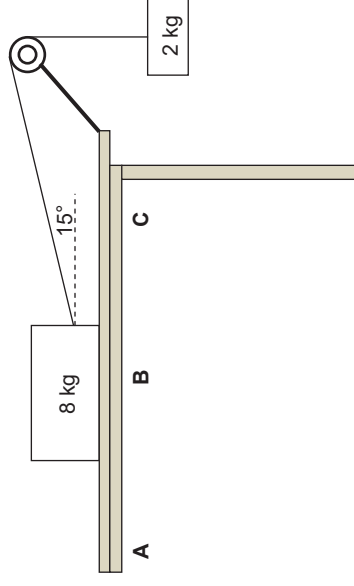
Watter EEN van die volgende kombinasies van die stellings hierbo is KORREK?

- A Slegs (i)
- B Slegs (ii)
- C Slegs (ii) en (iii)
- D Slegs (i) en (iii)

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Blok, met 'n massa van 8 kg, word op 'n ruwe horisontale oppervlak geplaas. Die 8 kg-blok wat deur middel van 'n ligte, onrekbare toujie oor 'n ligte, wrywinglose katrol beweeg, is aan 'n 2 kg-blok verbind en begin vanaf punt **A** gly, soos hieronder getoon.

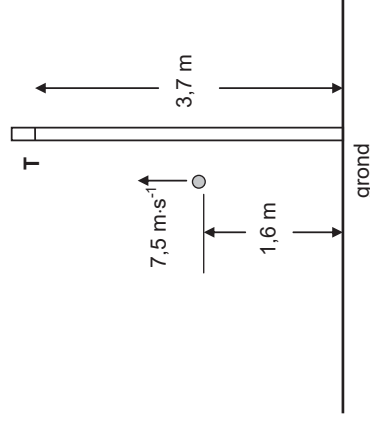


- 2.1 Stel Newton se Tweede Wet in woorde. (2)
 - 2.2 Teken 'n benoemde vrye kragdiagram (vrye liggaamdiagram) vir die 8 kg-blok. (4)
 - 2.3 Wanneer die 8 kg-blok punt **B** bereik, is die hoek tussen die toujie en die horisontaal 15° en die versnelling van die stelsel is $1,32 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.
 - 2.3.1 Gee 'n rede waarom die stelsel NIE in ewewig is NIE. (1)
 - 2.3.2 Gebruik die 2 kg-massa om die spanning in die toujie te bereken. (3)
 - 2.3.3 Bereken die kinetiese wrywingskrag tussen die 8 kg-blok en die horisontale oppervlak. (4)
 - 2.4 Soos die 8 kg-blok vanaf **B** na **C** beweeg, is die kinetiese wrywingskrag tussen die 8 kg-blok en die horisontale oppervlak nie konstant nie.
 - Gee 'n rede vir hierdie stelling. (1)
- Die horisontale oppervlak waarop die 8 kg-blok beweeg, word vervang deur 'n ander horisontale oppervlak wat van 'n ander materiaal gemaak is.
- 2.5 Sal die kinetiese wrywingskrag, in VRAAG 2.3.3 hierbo bereken, verander? Kies uit: JA of NEE. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
[17]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Deelnemers aan 'n kompetisie moet probeer om 'n bal vertikaal opwaarts verby punt **T**, wat op 'n hoë, vertikale paal gemerk is, te gooi. Punt **T** is 3,7 m bo die grond. Punt **T** kan die hoogste punt tydens die beweging van die bal wees, of nie.

Een deelnemer gooi die bal vertikaal opwaarts teen 'n snelheid van $7,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vanaf 'n punt wat 1,6 m bo die grond is, soos in die diagram hieronder getoon. Ignoreer die effekte van lugweerstand.



- 3.1 In watter rigting is die netto krag wat op die bal inwerk, terwyl dit na punt **T** beweeg?
Kies uit: OPWAARTS of AFWAARTS. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.2 Bereken die tyd wat dit die bal neem om sy hoogste punt te bereik. (3)
- 3.3 Bepaal, deur middel van 'n berekening, of die bal verby punt **T** sal beweeg, of nie. (6)
- 3.4 Teken 'n snelheid-tyd-grafiek vir die beweging van die bal vanaf die oomblik dat dit opwaarts gegooi word totdat dit sy hoogste punt bereik.

Dui die volgende op die grafiek aan:

- Die beginsnelheid en eindsnelheid
- Tyd geneem om die hoogste punt te bereik

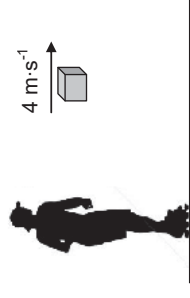
(2)
[13]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Meisie op rolskaatse is aanvanklik in rus op 'n gladde horisontale sypaadjie. Die meisie gooi 'n pakkie, met 'n massa van 8 kg, horisontaal na regs teen 'n spoed van $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Onmiddellik nadat die pakkie gegooi is, beweeg die meisie-rolskaats-kombinasie teen 'n spoed van $0,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Ignoreer die effekte van wrywing en rotasie.



- 4.1 Definieer die term *momentum* in woorde. (2)
 - 4.2 Sal die meisie-rolskaats-kombinasie NA REGS of NA LINKS beweeg nadat die pakkie gegooi is?
NOEM die wet in fisika wat gebruik kan word om jou keuse van rigting te verduidelik. (2)
- Die totale massa van die rolskaatse is 2 kg.
- 4.3 Bereken die massa van die meisie. (5)
 - 4.4 Bereken die grootte van die impuls wat die meisie-rolskaats-kombinasie ondervind terwyl die pakkie gegooi word. (3)
 - 4.5 Sonder enige verdere berekening, skryf die verandering in momentum neer wat deur die pakkie ondervind word terwyl dit gegooi word. (2)

[14]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder, nie volgens skaal geteken nie, toon 'n voertuig met 'n massa van 1 500 kg, wat vanuit rus by punt **A** aan die onderpunt van 'n ruwe helling begin. Punt **B** is 200 m vertikaal bokant die horisontaal.



Die totale arbeid verrig deur krag **F** wat die voertuig binne 90 s vanaf punt **A** na punt **B** beweeg, is $4,80 \times 10^6 \text{ J}$.

- 5.1 Definieer die term *nie-konservatiewe krag*. (2)
 - 5.2 Is krag **F** 'n konservatiewe krag? Kies uit: JA of NEE. (1)
 - 5.3 Bereken die gemiddelde drywing wat deur krag **F** gelewer word. (3)
- Die spoed van die voertuig wanneer dit punt **B** bereik, is $25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- 5.4 Stel die arbeid-energie-stelling in woorde. (2)
 - 5.5 Gebruik **energiebeginsels** om die totale arbeid wat deur die wrywingskragte op die voertuig verrig word, te bereken. (5)

[13]**VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die alarm van 'n voertuig wat langs 'n reguit horisontale pad geparkeer is, gaan af en stel klank met 'n golflengte van 0,34 m vry. 'n Patroliemotor beweeg teen 'n konstante spoed op dieselfde pad. Die bestuurder van die patroliemotor hoor 'n klank met 'n frekwensie van 50 Hz **laer** as die klank wat deur die alarm vrygestel word. Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

- 6.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)
- 6.2 Is die patroliemotor besig om NA of WEG VAN die gearpeerde voertuig te ry? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 6.3 Bereken die frekwensie van die klank wat deur die alarm vrygestel word. (3)
- 6.4 Die patroliemotor beweeg 'n afstand van x meter in 10 sekondes. Bereken die afstand x . (6)

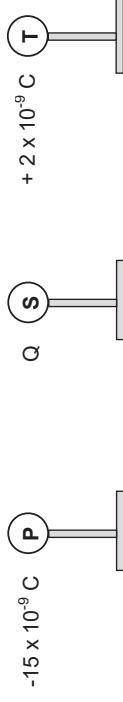
[13]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Drie klein identiese metaalsfere, **P**, **S** en **T**, op geïsoleerde staanders, is **aanvanklik neutraal**. Hulle word dan gelaai om ladings van onderskeidelik $-15 \times 10^{-9} \text{ C}$, Q en $+2 \times 10^{-9} \text{ C}$ te dra, soos hieronder getoon.



Die gelaaipte sfere word na mekaar gebring, sodat al drie sfere op dieselfde tyd aan mekaar raak, en word dan van mekaar geskei. Die lading op elke sfeer, na die skeiding, is $-3 \times 10^{-9} \text{ C}$.

- 7.1 Bepaal die waarde van lading Q . (2)
- 7.2 Teken die elektrisieveld-patroon wat met die gelaaipte sfere, **S** en **T**, geassosieer word **nadat hulle van mekaar geskei** en na hul oorspronklike posisies teruggeneem is. (3)

Die sfere, elk met die **nuwe lading** van $-3 \times 10^{-9} \text{ C}$, word nou by punte op die x -as en die y -as geplaas, soos in die diagram hieronder getoon, met sfeer **P** op die oorsprong.



- 7.3 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)
- Bereken die grootte van die:
- 7.4 Netto elektrostatische krag wat op sfeer **P** inwerk (5)
 - 7.5 Netto elektriese veld by die oorsprong as gevolg van ladings **S** en **T** (3)
 - 7.6 EEN van die gelaaipte sfere, **P** en **T**, het 'n baie klein toename in massa ondervind **nadat dit aanvanklik gelaai** is. (3)
- 7.6.1 Water sfeer, **P** of **T**, het hierdie baie klein toename in massa ondervind? (1)
 - 7.6.2 Bereken die toename in massa van die sfeer in VRAAG 7.6.1. (3)

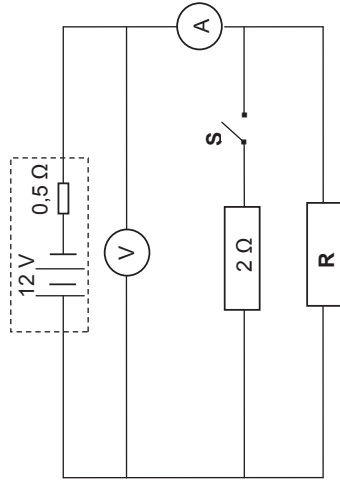
[19]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die battery in die stroombaandiagram hieronder het 'n emk van 12 V en 'n interne weerstand van 0,5 Ω. Resistor **R** het 'n onbekende weerstand.



8.1 Wat is die betekenis van die volgende stelling?

Die emk van die battery is 12 V.

(2)

Die lesing op die ammeter is 2 A wanneer skakelaar **S** OOP is.

8.2 Bereken die:

8.2.1 Lesing op die voltmeter

(3)

8.2.2 Weerstand van resistor **R**

(2)

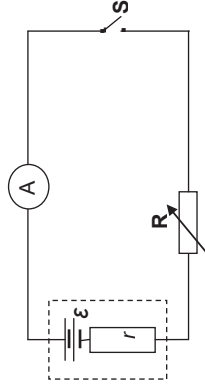
Skakelaar **S** word nou GESLUIT.

8.3 Hoe sal hierdie verandering die lesing op die voltmeter beïnvloed? Kies uit: TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. Verduidelik die antwoord.

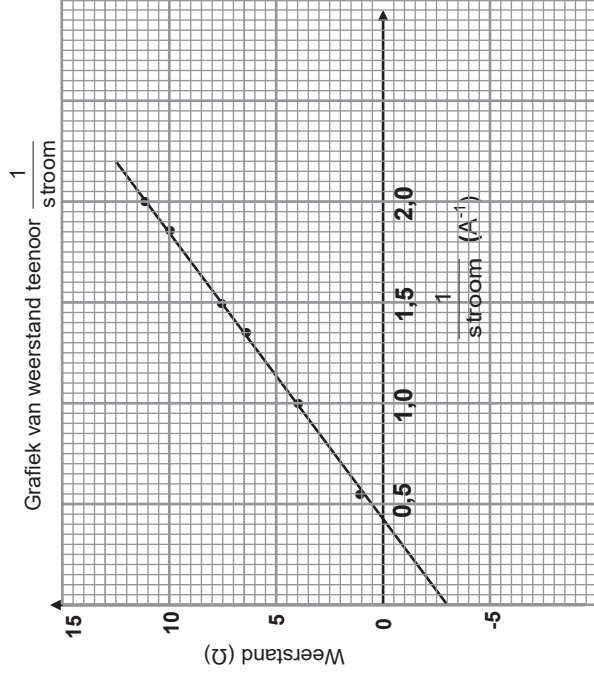
(4)
[11]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders doen 'n eksperiment om die emk (ϵ) en die interne weerstand (r) van 'n battery te bepaal deur die stroombaan hieronder te gebruik.



Die leerders gebruik hul opgetekende lesings van stroom en weerstand, saam met die vergelyking $R = \frac{\epsilon}{I} - r$, om die grafiek hieronder te verkry.



9.1 Watter veranderlike moet tydens die eksperiment konstant gehou word? (1)

9.2 Verwys na die **grafiek**.

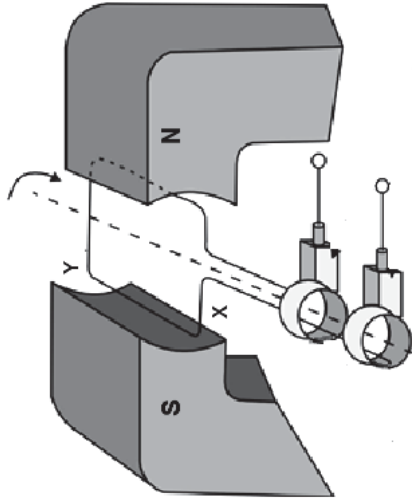
9.2.1 Skryf die waarde van die interne weerstand van die sel neer. (2)

9.2.2 Bereken die emk van die battery. (3)

[6]

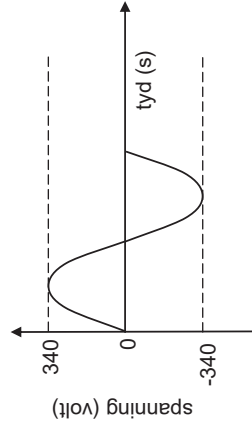
VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 10.1 In die vereenvoudigde WS-generator hieronder word die spoel kloksgewys geroteer.



- 10.1.1 In watter rigting vloei die geïnduseerde stroom in die spoel?
Kies uit: **X na Y** of **Y na X**. (1)
- 10.1.2 Op watter beginsel of wet is die werking van die generator gebaseer? (1)
- 10.1.3 Noem die energie-omskakeling wat plaasvind terwyl die generator in werking is. (2)

- 10.2 Die spanninguitset vir 'n WS-generator word hieronder getoon.



- 10.2.1 Skryf die maksimum (piek-) uitsetspanning van die generator neer.
'n Stof word aan die generator hierbo gekoppel en lewer 'n gemiddelde drywing van 1 600 W. (1)
- 10.2.2 Bereken die wgk-spanning wat aan die stof gelewer word. (3)
- 10.2.3 Bereken die weerstand van die stof. (3)

[11]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

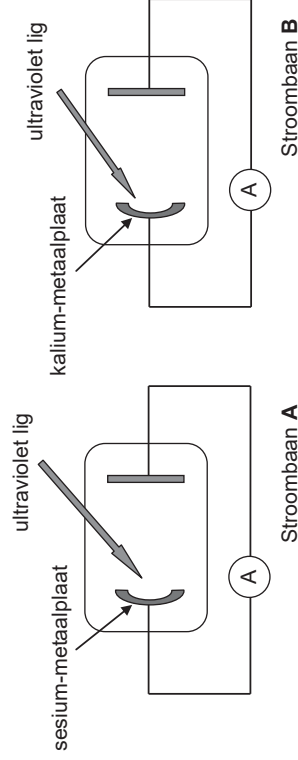
VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die drumpelfrekwensies van sesium- en kaliummetale word in die tabel hieronder gegee.

METAAAL	DRUMPELFREKWENSIE
Sesium	$5,07 \times 10^{14}$ Hz
Kalium	$5,55 \times 10^{14}$ Hz

- 11.1 Definieer die term *arbeidsfunksie* in woorde. (2)
- 11.2 Watter EEN van die twee metale in die tabel het die hoogste arbeidsfunksie? Gee 'n rede vir die antwoord deur na die inligting in die tabel te verwys. (2)

Die vereenvoudigde diagramme hieronder toon twee stroombane, **A** en **B**, wat fotoselle bevat. Die fotosel in stroombaan **A** bevat 'n sesium-metaalplaat, terwyl die fotosel in stroombaan **B** 'n kalium-metaalplaat bevat.



- Ultraviolet lig met dieselfde intensiteit en golflengte van $5,5 \times 10^{-7}$ m val in op die metaalplaat in ELK van die fotoselle en die ammeter in stroombaan **A** registreer 'n stroom. (3)
- 11.3 Deur middel van 'n berekening, bepaal of die ammeter in stroombaan **B** ook 'n stroom sal registreer. (3)
- 11.4 Bereken die maksimum kinetiese energie van 'n vrygestelde elektron in stroombaan **A**. (5)
- 11.5 Hoe sal die maksimum kinetiese energie van die vrygestelde elektron, in VRAAG 11.4 bereken, verander wanneer die intensiteit van die invallende lig toeneem? (1)

Kies uit: **TOENEEM**, **AFNEEM** of **BLY DIESELFDE**.

(1) **[13]**

TOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2018

FISIESE WETENSKAPPE V1

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye insluitend 'n 2-bladsy gegewensblad.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier moontlike opsie word by die volgende vrae voorsien. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die beste antwoord en skryf SLEGS die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK, bvoorbeeld 1.11 E.

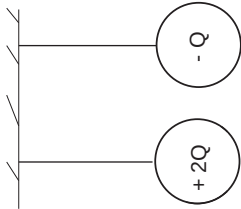
- 1.1 'n Motor ry OOSWAARTS teen 'n konstante snelheid. Die netto krag op die motor is ...
A ooswaarts.
B weswaarts.
C nul.
D suidwaarts.
(2)
- 1.2 'n Persoon op planeet A met 'n radius **R** ondervind 'n gravitasiekrag **F**. Indien die persoon op planeet B is met radius **5R**, is die gravitasiekrag wat hy ondervind:
A $\frac{1}{25} \mathbf{F}$
B $\frac{1}{5} \mathbf{F}$
C $5 \mathbf{F}$
D $25 \mathbf{F}$
(2)
- 1.3 Drie massas m , $2m$ en $3m$ word gelyktydig vanaf dieselfde hoogte in die vakuum laat val. Die versnellings van die massa is a_1 , a_2 en a_3 onderskeidelik. Watter EEN van die volgende opsies hieronder aangaande hulle versnellings is korrek?
A $a_1 < a_2 < a_3$
B $a_1 > a_2 < a_3$
C $a_1 < a_2 > a_3$
D $a_1 = a_2 = a_3$
(2)
- 1.4 Die kinetiese energie van 'n voorwerp met 'n massa m , snelheid v en momentum p is E_k . Watter EEN van die volgende sal die kinetiese energie verteenwoordig van dieselfde voorwerp indien sy momentum verander na $2p$?
A $4E_k$
B $2E_k$
C $\frac{1}{4} E_k$
D $\frac{1}{2} E_k$
(2)
- 1.5 'n Blok gly oor 'n ruwe horisontale oppervlak. Die arbeid verrig deur wrywing verander slegs die:
A Kinetiese energie
B Potensiële energie
C Interne energie
D Kinetiese en interne energie
(2)

1.6 Die Doppler-effek word in medisyne gebruik om ...

- A kanker op te spoor.
- B die lengte van 'n aar te bepaal.
- C die hartklop van 'n fetus te monitor.
- D die groeitempo van 'n fetus te monitor.

(2)

1.7 Twee klein, identiese, teenoorgestelde gelaaiide sferre hang van ligte, onrekbare toue en word in vaste posisies gehou om te verhoed dat hulle aan mekaar raak. Verwys na die diagram hieronder.

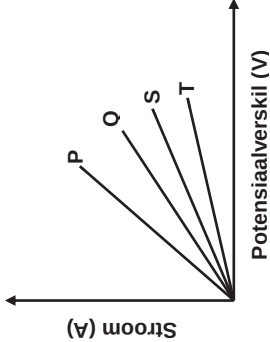


Watter EEN van die volgende stellings beskryf die gedrag van die sferre die beste wanneer hulle losgelaat word?

- A Hulle beweeg na mekaar toe, raak aan mekaar momenteel en skei dan.
- B Hulle beweeg na mekaar toe, raak aan mekaar en bly in kontak met mekaar.
- C Hulle sal in hulle oorspronklike posisies bly en dan momenteel vibreer.
- D Hulle beweeg momenteel weg van mekaar af en daarna na mekaar toe.

(2)

1.8 Die grafieke van stroom teenoor potensiaalverskil word vir vier verskillende weerstande P, Q, S en T verkry soos hieronder getoon.



Die resistor met die grootste weerstand is ...

- A P.
- B Q.
- C S.
- D T.

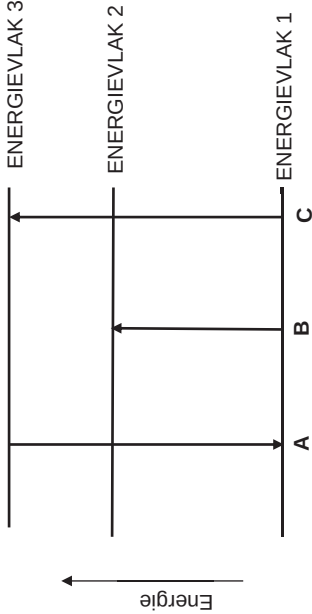
(2)

1.9 'n Elektriese toestel wat elektriese energie gebruik om meganiese energie te produseer, word 'n ... genoem.

- A dinamo
- B alternator
- C elektriese motor
- D generator

(2)

1.10 In die diagram hieronder verteenwoordig **A, B** en **C** die oorgang wat deur 'n elektron in 'n atoom gemaak word.



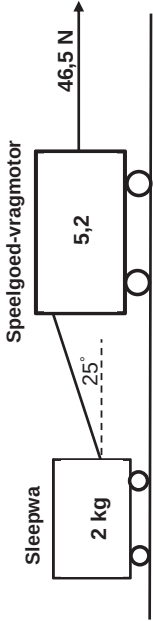
Watter oorgang(e) verteenwoordig die absorpsie van energie?

- A Slegs A
- B Slegs B
- C Slegs A en C
- D Slegs B en C

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

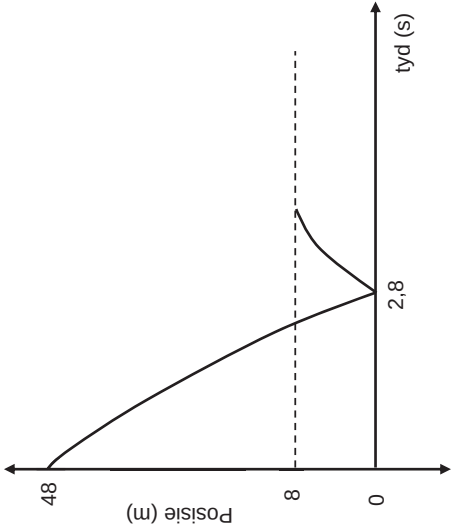
2.1 'n Speelgoed-vragmotor met massa 5,2 kg trek 'n sleepwa met massa 2 kg. Die sleepwa word aan die vragmotor geheg met 'n massalose, onrekbare tou wat 'n hoek van 25° met die horisontaal maak, soos in die diagram hieronder getoon. Die trekrag op die vragmotor is 46,5 N. Die vragmotor ondervind 'n kinetiese wrywingskrag van 12 N. Die sleepwa ondervind 'n kinetiese wrywingskrag van 5,1 N.



- 2.1.1 Teken 'n vry-liggaamdiagram met byskrifte om al die kragte te toon wat op die VRAGMOTOR inwerk. (5)
- 2.1.2 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.1.3 Bereken die spanning in die tou. (5 +1)
- 2.2 Die massa en die radius van die planeet Mars is ongeveer $6,39 \times 10^{23}$ kg en $3,39 \times 10^6$ m onderskeidelik. Bereken die gravitasie-versnelling op die oppervlak van Mars. (3)
[16]

VRAAG 3 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die posisie-tyd grafiek van 'n bal wat vertikaal atwaarts vanaf die bopunt van 'n 48 m hoë gebou gegooi word, word hieronder getoon. Die grafiek is nie volgens skaal geteken nie. Die bal bons van die grond af en bereik 'n hoogte van 8 m. Ignoreer die effek van lugweerstand.



3.1 Bereken die spoed waarteen die bal:

- 3.1.1 Afwaarts gegooi word (4)
- 3.1.2 Die grond tref (3)
- 3.1.3 Vanaf die grond bons (3)

3.2 Teken die snelheid-tyd grafiek (nie volgens skaal nie) vir die hele beweging van die bal.

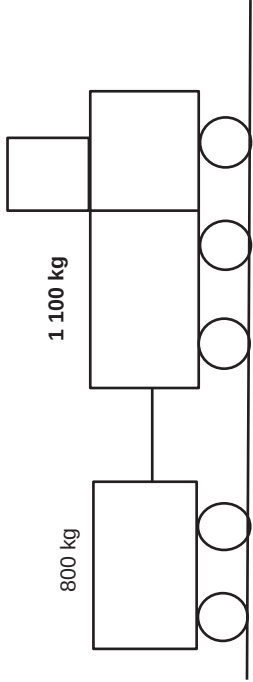
Dui die volgende op jou grafiek aan:

- (i) Beginsnelheid waarteen die bal gegooi word
- (ii) Snelheid waarteen die bal die grond tref
- (iii) Tyd wat dit neem om hierdie snelheid te bereik
- (iv) Die snelheid waarteen die bal vanaf die grond bons (4)

[14]

VRAAG 4 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n 1 100 kg vragmotor trek 'n 800 kg sleepwa met 'n massalose tou teen 'n konstante snelheid van $45 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ na regs soos in die diagram hieronder getoon. Die tou breek en die sleepwa hou aan na regs beweeg teen 'n konstante snelheid van $9,06 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Ignoreer alle affekte van weerstand.



4.1 Bereken die spoed van vragmotor nadat die tou gebreek het. (4)

4.2 Die vragmotor bots teen 'n muur en kom tot rus in 0,2 sekondes.

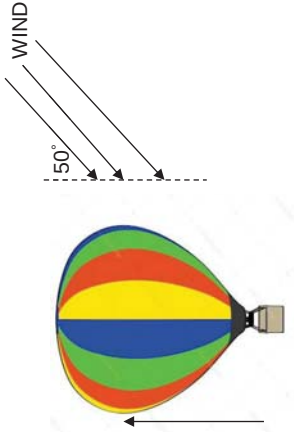
4.2.1 Definieer die term *impuls*. (2)

4.2.2 Bereken die gemiddelde netto krag wat die muur op die vragmotor uitoefen. (4)

[10]

VRAAG 5 (Begin op 'n NUWE bladsy)

'n Warmlugballon met massa 245 kg, styg vanaf die grond af op, op 'n windrige dag. Die wind waai in die rigting soos in die diagram getoon en het 'n krag van 1 870 N. Die warm lug in die ballon verskaf 'n opwaartse krag van 3 000 N wat veroorsaak dat die ballon tot het 'n hoogte van 12 m vertikaal styg met 'n beginsnelheid van 15 m.s⁻¹.



- 5.1 Teken 'n vryliggaamdiagram met byskrifte om al die kragte wat op die ballon inwerk te toon. (3)
- 5.2 Bereken die:
 - 5.2.1 Arbeid verrig deur die gravitasiekrag (3)
 - 5.2.2 Netto arbeid verrig op die ballon (4)
- 5.3 Stel die arbeid-energie stelling in woorde. (2)
- 5.4 Gebruik die arbeid-energie stelling en bereken die snelheid van die ballon nadat dit 12 m gestyg het. (3)

[15]

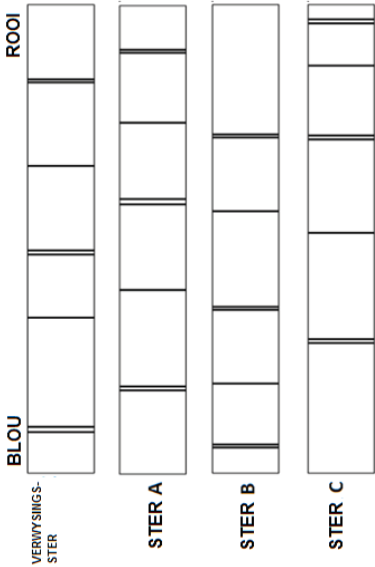
VRAAG 6 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

6.1 In die diagram hieronder is 'n polisiemotor met sy sirene aan, stilstande tussen twee stilstaande waarnemers.



- 6.1.1 Hoe sal die frekwensie wat deur waarnemer 1 waargeneem word, vergelyk met die frekwensie wat deur waarnemer 2 waargeneem word terwyl die motor nie beweeg nie? Kies slegs: GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 6.1.2 Die polisiemotor begin in die rigting van die pyl in die diagram te beweeg. Hoe sal die frekwensie wat deur waarnemer 1 waargeneem word, vergelyk met die frekwensie wat deur waarnemer 2 waargeneem word? Kies slegs, GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. (1)
- 6.1.3 Teken 'n diagram om jou antwoord in VRAAG 6.1.2 te ondersteun. (3)
- 6.1.4 NOEM die verskynsel beskryf in VRAAG 6.1.1 en VRAAG 6.1.2 hierbo. Waarnemer 1 registreer 'n frekwensie van 1 730 Hz soos die motor hom met 'n konstante snelheid van 25 m.s⁻¹ nader. Neem die spoed van klank in lug as 340 m.s⁻¹. (1)
- 6.1.5 Bereken die frekwensie van die sirene. (5)

6.2 Die spektrale lyne in die diagram hieronder verteenwoordig die waterstofspektrum op verskillende sterre. Watter van die sterre beweeg die vinnigste weg van die Verwysingsster af? Verduidelik jou antwoord.



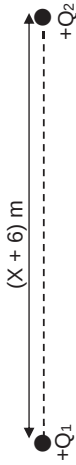
(2)
[14]

VRAAG 7 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

In die FIGUUR 1 hieronder word twee identiese puntladings 'n afstand X van mekaar af geplaas en oefen 'n krag van $1\,920\text{ N}$ op mekaar uit.



In FIGUUR 2 word die ladings 'n verdere 6 m van mekaar geplaas. Die krag wat die een lading op die ander uitoefen is 120 N .



FIGUUR 2

(2)

7.1 Stel Coulomb se Wet in woorde.

7.2 Bereken die:

7.2.1 Afstand X in meter. (5)

7.2.2 Grootte van die ladings. (4)

7.3 Die ladings word teruggeplaas op hulle oorspronklike posisies soos in FIGUUR 1. 'n Elektron word by punt P geplaas, 'n afstand van $0,2\text{ m}$ regs van lading Q_2 .



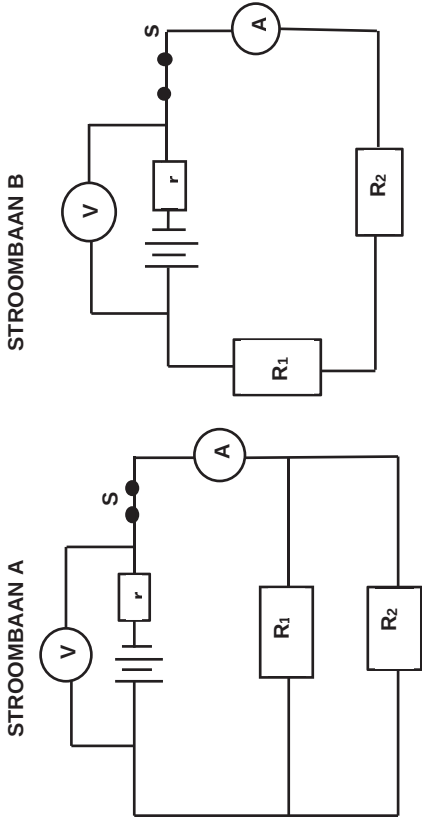
Bereken die netto:

7.3.1 Elektriese veld by punt P as gevolg van die twee ladings (5)

7.3.2 Krag ondervind deur die elektron by punt P as gevolg van die twee ladings (3)
[19]

VRAAG 8 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

8.1 'n Groep leerders doen eksperimente om die emk ($\mathcal{E}$) en die interne weerstand (r) van 'n battery te bepaal. Hulle bou die stroombaan gemerk **A** en **B** hieronder en noteer die lesings. DIESELFDE BATTERY en DIESELFDE RESISTORS word vir elke eksperiment gebruik.



Ekspertiment	V_{las} (V)	$I_{\text{stroombaan A}}$ (A)
1	20,58	1,71
2	14,4	4,8

8.1.1 Watter eksperiment word deur stroombaan **A** verteenwoordig? (1)

Bereken die:

8.1.2 Interne weerstand van die battery (4)

8.1.3 Emk van die battery (2)

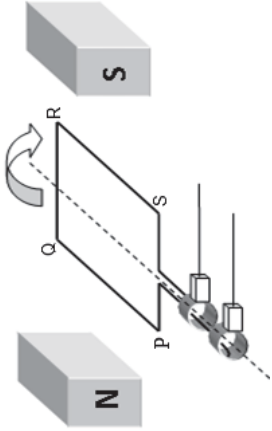
8.1.4 Weerstand van elke resistor (4)

8.1.5 Resistor R_2 word nou ontkoppel in stroombaan **A**. Hoe sal hierdie verandering die elektriese energie wat per sekonde deur die battery oorgedra word, beïnvloed? Skryf neer TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. Verduidelik jou antwoord. (3)

8.2 Die koste van elektrisiteit by 'n sekere munisipaliteit is R1,20 per kWh. 'n Baktery gebruik 'n elektriese oond met 'n element met weerstand $52\ \Omega$. Die stroom wat deur die element vloei is 16 A. Bereken hoeveel elektrisiteit die baktery per dag betaal indien die elektriese oond daaglik vir 6 ure gebruik word. (4) [18]

VRAAG 9 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

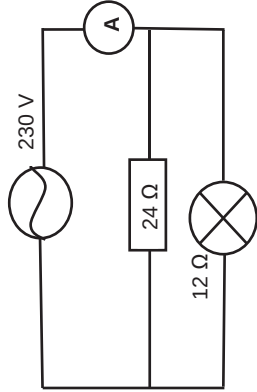
9.1 Die vereenvoudigde diagram hieronder stel 'n generator voor wat in die rigting gedraai word soos in die diagram getoon.



9.1.1 Noem die energie-omskakeling wat in hierdie generator plaasvind. (2)

9.1.2 Die generator word kloksgewys gedraai soos in die diagram getoon. In watter rigting sal die stroom in gedeelte **PQ** van die toestel vloei? Skryf slegs **P na Q** of **Q na P**. (1)

9.2 Die diagram hieronder toon 'n vereenvoudigde weergawe van 'n gedeelte van 'n huishoudelike bedradingsstroombaan. Die spanningstoever in 'n sekere huis is 230 V. 'n Gloeilamp met 'n weerstand van $12\ \Omega$ en 'n ketel met 'n weerstand van $24\ \Omega$ word oor 'n sekere tydperk gebruik soos in die diagram getoon.



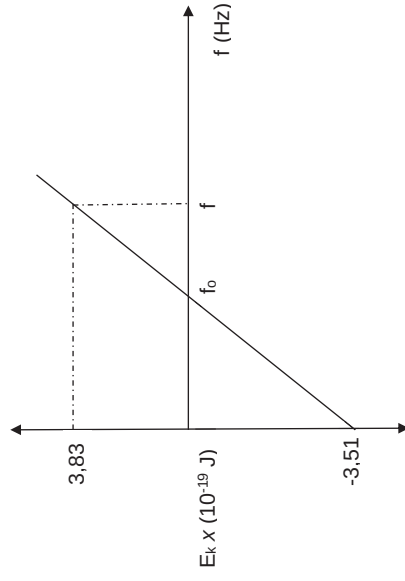
Bereken die:

9.2.1 Piek (maksimum) spanning van die huislike toever (3)

9.2.2 Gemiddelde drywing wat gebruik word indien die **twee** gloeilampies en die ketel gelyktydig gebruik word (5) [11]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Verskillende frekwensies lig word op 'n natriummetaalplaat geskyn en die maksimum kinetiese energie van die vrygestelde elektrone word elke keer bepaal. 'n Grafiek van maksimum kinetiese energie teenoor frekwensie vir die metaal word hieronder getoon.



- 10.1 Definieer die term *werksfunksie* van 'n metaal. (2)
- 10.2 Skryf die waarde van die werksfunksie van natrium metaal neer. (1)
- 10.3 Dieselfde ligfotone skyn op sinkmetaal. Hoe sal die gradiënt van die grafiek vir sinkmetaal vergelyk met die gradiënt van die grafiek van die natrium metaal? Skryf slegs **MINDER AS**, **GROTER AS** of **GELYK AAN**. Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 10.4 Bereken die: (3)
- 10.4.1 Frekwensie f_0 aangedui op die grafiek
- 10.4.2 Goolflengte van die invallende fotone wat ooreenstem met die frekwensie f wat op die grafiek hierbo aangedui is (5)

[13]**TOTAAL: 150****basic education**

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

FEBRUARIE/MAART 2018

PUNTE: 150**TYD: 3 uur**

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 3 gegewensblaaië.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

1.1 'n Konstante horisontale krag **F** word op 'n houer wat in rus op 'n horisontale wrywinglose oppervlak is, toegepas.

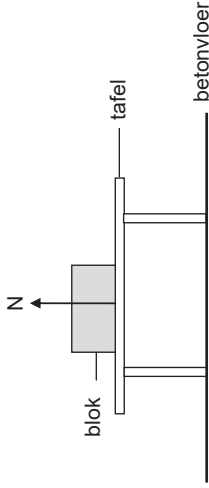
Watter EEN van die volgende stellings oor krag **F** is KORREK?

Krag **F** sal veroorsaak dat die houer teen ... beweeg.

- A konstante versnelling
- B konstante snelheid
- C konstante kinetiese energie
- D konstante momentum

(2)

1.2 'n Blok rus op 'n tafel. Die tafel staan op 'n betonvloer. Die normaalkrag word deur N verteenwoordig, soos in die diagram hieronder getoon.

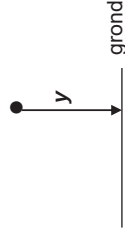


Watter EEN van die volgende kragte sal 'n aksie-reaksiepaar met die normaalkrag (N) vorm?

- A Krag van die blok op die Aarde
- B Krag van die blok op die tafel
- C Krag van die tafelloppervlak op die blok
- D Krag van die blok op die betonvloer

(2)

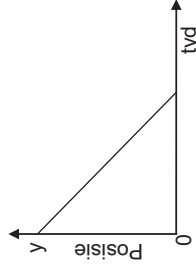
1.3 'n Klein klippe word vanaf 'n hoogte y bo die grond laat val. Dit tref die grond na tyd t , soos in die diagram hieronder getoon.



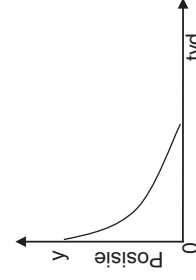
Neem opwaarts as die positiewe rigting en die grond as nulverwysing. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

Watter EEN van die volgende diagramme toon 'n korrekte posisie-tydgrafiek vir die beweging van die klippe?

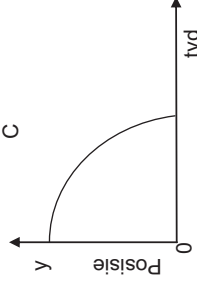
A



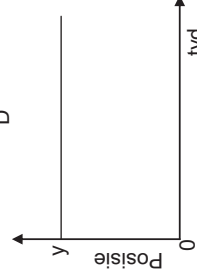
B



C

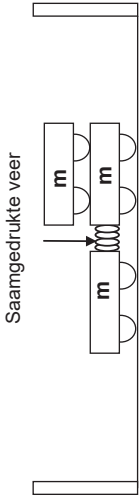


D



(2)

- 1.4 Leerders voer 'n eksperiment uit deur twee identiese trollees, elk met massa **m**, te gebruik. Die trollees word gerangskik, soos in die diagram hieronder getoon. Hulle is aanvanklik in rus op 'n wrywinglose oppervlak en word met 'n massalose saamgedrukte veer verbind.

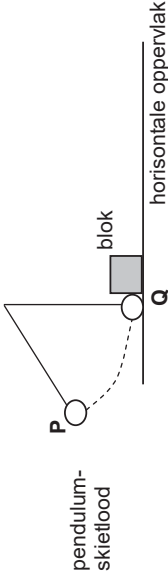


Wanneer die veer losgelaat word, val dit vertikaal afwaarts en die enkel trolleie beweeg met momentum **p** na links. Die grootte van die momentum van die twee trollees wat na regs beweeg, sal ... wees.

- A **2p**
B **p**
C $\frac{1}{2}p$
D $\frac{1}{4}p$

(2)

- 1.5 'n Pendulum-skietlood word by punt **P** bo 'n horisontale oppervlak gelos. By die laagste punt, **Q**, van sy swaai bots dit met 'n stilstaande blok wat op 'n wrywinglose horisontale oppervlak geleë is, soos hieronder getoon. Ignoreer lugwrywing.



Watter EEN van die volgende kombinasies van **behoudswette** kan gebruik word om die spoed van die skietlood by **Q** onmiddellik voor en na die botsing met die blok te bereken?

	SPOED BY Q	SPOED NA BOTSING
A	Behoud van meganiese energie	Behoud van lineêre momentum
B	Behoud van lineêre momentum	Behoud van meganiese energie
C	Behoud van meganiese energie	Behoud van meganiese energie
D	Behoud van lineêre momentum	Behoud van lineêre momentum

(2)

- 1.6 Watter EEN van die stellings hieronder oor die Doppler-effek is KORREK?

- A Die Doppler-effek is slegs op klankgolwe van toepassing.
B Die Doppler-effek kan gebruik word om die uitdyende heelal te verduidelik.
C Elektrone word vanaf 'n metaaloppervlak vrygestel deur middel van die Doppler-effek.
D 'n Stilstaande luisteraar hoor 'n laer toonhoogte van die klank van 'n sirene van 'n naderende voertuig as gevolg van die Doppler-effek.

(2)

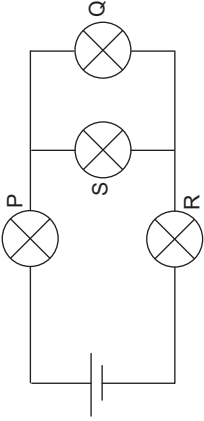
- 1.7 Die grootte van die elektrostatiese krag op 'n lading **Q₁** as gevolg van 'n ander lading **Q₂** is **F**. Beide ladinge word nou verdubbel sonder om die afstand tussen hulle te verander.

Die grootte van die nuwe elektrostatiese krag op **Q₁** sal ... wees.

- A $\frac{F}{2}$
B **2F**
C **4F**
D **6F**

(2)

- 1.8 Vier identiese gloeilampe, **P**, **Q**, **R** en **S**, is aan 'n sel in 'n stroombaan gekoppel, soos hieronder getoon. Die sel het weglaatbare interne weerstand.



Watter EEN van die volgende stellings oor die helderheid van gloeilamp **P**, **Q**, **R** en **S** is KORREK?

- A **P** gloei helderder as **R**.
B **S** en **Q** gloei helderder as **P** en **R**.
C **P** en **R** gloei helderder as **S** en **Q**.
D AL die gloeilampe gloei met dieselfde helderheid.

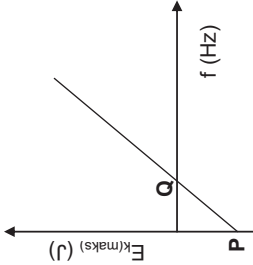
(2)

1.9 Watter EEN van die energie-omskakelings hieronder vind plaas wanneer 'n GS-motor in werking is?

- A Kineties na elektries
- B Hitte na meganies
- C Meganies na elektries
- D Elektries na meganies

(2)

1.10 In 'n ondersoek oor die foto-elektriese effek is die grafiek van maksimum kinetiese energie ($E_{k(max)}$) teenoor frekwensie (f) vir 'n sekere metaal verkry, soos hieronder getoon.



Die afsnitte, **P** en **Q** onderskeidelik, verteenwoordig ...

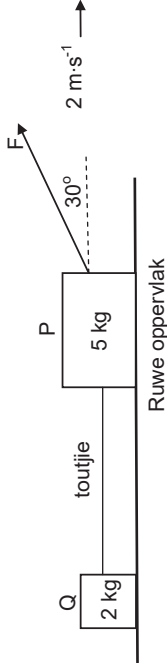
- A Planck se konstante en drumpelfrekwensie.
- B arbeidsfunksie en drumpelfrekwensie.
- C drumpelfrekwensie en arbeidsfunksie.
- D drumpelfrekwensie en Planck se konstante.

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee houters, **P** en **Q**, wat op 'n ruwe horisontale oppervlak rus, is met 'n ligte ontrekbare toutjie verbind. Die houters het massas van 5 kg en 2 kg onderskeidelik. 'n Konstante krag **F**, wat teen 'n hoek van 30° met die horisontaal inwerk, word op die 5 kg houer toegepas, soos hieronder getoon.

Die twee houters beweeg nou na regs teen 'n **konstante spoed** van $2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.



2.1 Stel Newton se Eerste Bewegingswet in woorde. (2)

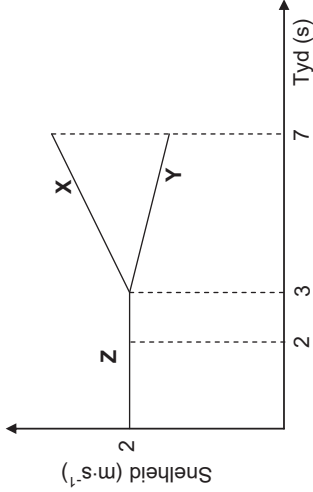
2.2 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram vir houer **Q**. (4)

Houer **P** ondervind 'n konstante wrywingskrag van 5 N en houer **Q** 'n konstante wrywingskrag van 3 N.

2.3 Bereken die grootte van krag **F**. (6)

Die toutjie wat **P** en **Q** verbind, breek skielik na 3 s terwyl krag **F** steeds toegepas word.

Leerders teken die snelheid-tydgrafiek vir die beweging van **P** en **Q** voor en nadat die toutjie gebreek het, soos hieronder getoon.



2.4 Skryf die tyd toe die toutjie gebreek het, neer. (1)

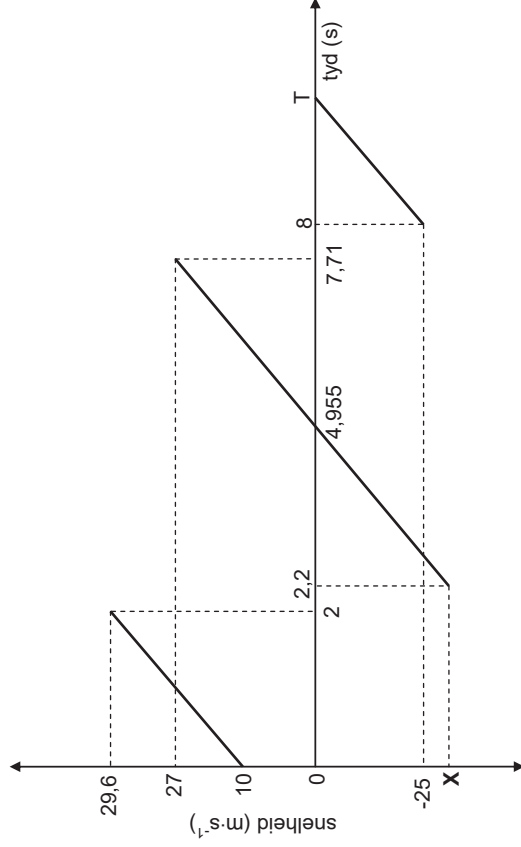
2.5 Watter gedeelte (**X**, **Y** of **Z**) van die grafiek verteenwoordig die beweging van houer **Q** nadat die toutjie gebreek het? Gebruik die inligting in die grafiek om die antwoord volledig te ondersteun. (4)

[17]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Bal word **vertikaal afwaarts** vanaf die bopunt van 'n gebou gegooi en bons 'n paar keer wanneer dit die grond tref. Die snelheid-tyd grafiek hieronder beskryf die beweging van die bal vanaf die tyd wat dit gegooi is, tot op 'n sekere tyd **T**.

Neem afwaarts as die positiewe rigting en die grond as nulverwysing. Die grafiek is **NIE** volgens skaal geteken **NIE**. Die effekte van lugweerstand kan geïgnoreer word.



- 3.1 Skryf die spoed waarmee die bal afwaarts gegooi is, neer. (1)
- 3.2 ALLE dele van die grafiek het dieselfde gradiënt (helling). Gee 'n rede hiervoor. (2)
- 3.3 Bereken die:
 - 3.3.1 Hoogte waarvandaan die bal gegooi is (3)
 - 3.3.2 Tyd (**T**) getoon op die grafiek (4)
- 3.4 Skryf neer die:
 - 3.4.1 Tyd wat die bal met die grond in kontak is met die eerste bons (1)
 - 3.4.2 Tyd wanneer die bal sy maksimum hoogte na die eerste bons bereik (2)
 - 3.4.3 Waarde van **X** (1)
- 3.5 Is die botsing van die bal met die grond *elasties* of *onelasties*? Gee 'n rede vir die antwoord deur inligting in die grafiek te gebruik. (2) **[16]**

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

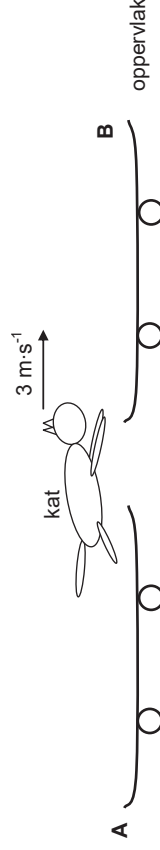
Die diagram hieronder toon twee skaatsplanke, **A** en **B**, aanvanklik in rus, met 'n kat wat op skaatsplank **A** staan. Die skaatsplanke is in 'n reguitlyn, een voor die ander en 'n kort afstand van mekaar af. Die oppervlak is plat, wrywingloos en horisontaal.



- 4.1 Stel die *beginsel van behoud van lineêre momentum* in woorde. (2)

ELKE skaatsplank het 'n massa van 3,5 kg. Die kat, met massa 2,6 kg, spring vanaf skaatsplank **A** met 'n horisontale snelheid van $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en land op skaatsplank **B** met dieselfde snelheid van $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Verwys na die diagram hieronder.



- 4.2 Bereken die snelheid van skaatsplank **A** net nadat die kat daarvan afgespring. (5)
- Onmiddellik nadat die kat geland het, beweeg die kat en skaatsplank **B** horisontaal na regs teen $1,28 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- 4.3 Bereken die grootte van die impuls op skaatsplank **B** as gevolg van die kat se landing. (3) **[10]**

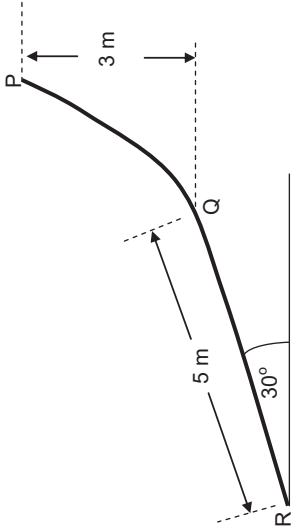
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Glijbaan, **PQR**, by 'n pretpark bestaan uit 'n geboë wrywinglose gedeelte, **PQ**, en 'n reguit ruwe gedeelte, **QR**, teen 'n helling van 30° met die horisontaal. Die beginpunt, **P**, is 3 m bo punt **Q**. Die reguit gedeelte, **QR**, is 5 m lank.

'n Leerder, met massa 50 kg, begin uit rus by **P** en gly langs gedeelte **PQ** af en gly verder met die reguit gedeelte, **QR**, af.

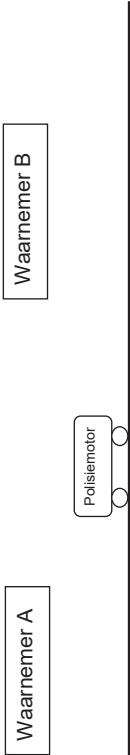


- 5.1 Stel die wet van behoud van meganiese energie in woorde. (2)
 - 5.2 Bereken die spoed van die leerder by **Q**. (4)
 - 5.3 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram vir die leerder terwyl hy/sy op gedeelte **QR** is. (3)
- Die kinetiese wrywingskoeffisiënt (μ_k) tussen die leerder en die oppervlak van gedeelte **QR** is 0,08.
- 5.4 Bereken die grootte van die kinetiese wrywingskrag wat op die leerder inwerk wanneer die leerder op gedeelte **QR** is. (3)
 - 5.5 Gebruik energiebeginsels om die spoed van die leerder by punt **R** te bereken. (5)
- [17]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Polisiemotor beweeg teen 'n konstante snelheid op 'n reguit horisontale pad. Die sirene van die motor bring klank met 'n konstante frekwensie voort. ELK van twee waarnemers, **A** en **B**, wat op 'n afstand van mekaar aan dieselfde kant van die pad staan, teken die frekwensie van die klank wat waargeneem word, aan.

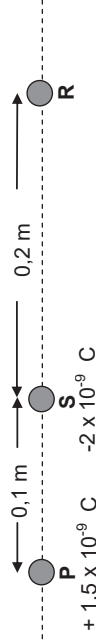
Waarneemer **A** teken 'n frekwensie van 690 Hz aan en waarneemer **B** teken 'n frekwensie van 610 Hz aan.



- 6.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)
 - 6.2 In watter rigting beweeg die motor? Kies uit NA A of WEG VAN A. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
 - 6.3 Bepaal die spoed van die polisiemotor. Neem die spoed van klank in lug as 340 m.s^{-1} . (6)
 - 6.4 Noem EEN toepassing van die Doppler-effek. (1)
- [11]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

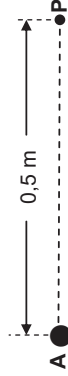
Twee puntladinge, **P** en **S**, word op 'n afstand van 0,1 m van mekaar geplaas. Die lading op **P** is $+1,5 \times 10^{-9} \text{ C}$ en op **S** is dit $-2 \times 10^{-9} \text{ C}$. 'n Derde puntlading, **R**, met 'n onbekende positiewe lading, word 0,2 m na regs van puntlading **S** geplaas, soos in die diagram hieronder getoon.



- 7.1 Stel Coulomb se Wet in woorde. (2)
- 7.2 Teken 'n benoemde kragdiagram wat die elektrostatische kragte toon wat op **R** as gevolg van **P** en **S** inwerk. (2)
- 7.3 Bereken die grootte van die lading op **R**, as dit 'n netto elektrostatische krag van $1,27 \times 10^{-6} \text{ N}$ na links ondervind. (7)
[11]
Neem kragte na regs gerig as positief.

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

P is 'n punt 0,5 m vanaf 'n gelaaide sfeer **A**. Die elektriese veld by **P** is $3 \times 10^7 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ in die rigting van **A**. Verwys na die diagram hieronder.

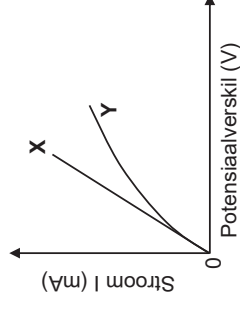


- 8.1 Teken die elektrisieveld-patroon as gevolg van gelaaide sfeer **A**. Dui die teken van die lading op die sfeer in jou diagram aan. (2)
- 8.2 Bereken die grootte van die lading op sfeer **A**. (3)
Nog 'n gelaaide sfeer, **B**, met 'n oormaat van 10^5 -elektrone, word nou by punt **P** geplaas.
- 8.3 Bereken die elektrostatische krag wat deur sfeer **B** ondervind word. (6)
[11]

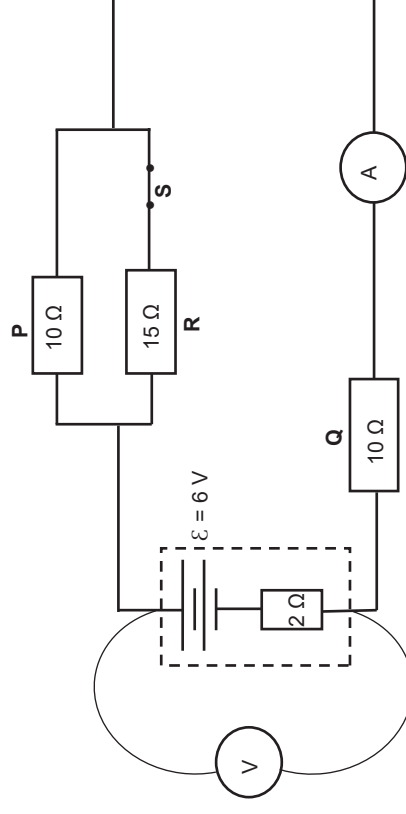
VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 9.1 Die twee grafieke hieronder toon die verwantskap tussen stroom en potensiaalverskil vir twee verskillende geleiers, **X** en **Y**.

Grafieke van I teenoor V vir twee verskillende geleiers, **X** en **Y**



- 9.1.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)
- 9.1.2 Watter EEN van die twee geleiers, **X** of **Y**, is ohmies? (2)
Verwys na die grafiek en gee 'n rede vir die antwoord.
- 9.2 In die diagram hieronder is drie resistors **P**, **Q** en **R** aan 'n battery met 'n emk van 6 V en 'n interne weerstand van 2Ω gekoppel. 'n Voltmeter **V** is oor die battery geskakel. Die ammeter **A** het 'n weglaatbare weerstand.



- 9.2.1 Bereken die ammeterlesing wanneer skakelaar **S** gesluit is. (5)

Die skakelaar **S** is nou oop.

- 9.2.2 Sal die ammeterlesing in VRAAG 9.2.1 TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 9.2.3 Hoe sal die voltmeterlesing nou met die voltmeterlesing vergelyk wanneer die skakelaar gesluit is? Kies uit: TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY. (1)
- 9.2.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 9.2.3. (3) [15]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

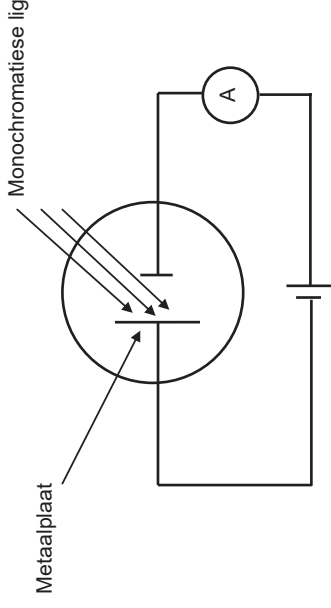
- 10.1 Leerders wil 'n klein **GS**-motor as 'n projek bou. Skryf DRIE noodsaaklike komponente neer wat nodig is om die motor te bou. (3)
- 10.2 'n Elektriese toestel met 'n weerstand van $11\ \Omega$ is aan 'n **WS**-bron met 'n *wgk-spanning* van 240 V gekoppel
- 10.2.1 Definieer die term *wgk-spanning*. (2)
- 10.2.2 Bereken die maksimum (piek-) stroom wat deur die toestel vloei. (4) [9]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 11.1 In die diagram hieronder val monochromatiese lig in op die metaalplaat van 'n fotosel. 'n Sensitiewe ammeter toon 'n lesing.



- 11.1.1 Hoe vergelyk die energie van die fotone van die invallende lig met die arbeidsfunksie van die metaalplaat? Kies uit GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. (2)
- 11.1.2 Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 11.1.2.1 Wanneer 'n verandering aan die monochromatiese lig gemaak word, styg die lesing op die ammeter. 'n Leerder maak die volgende opmerking oor hierdie verandering: Die styging in die ammeterlesing is as gevolg van 'n styging in die energie van die invallende fotone. Gee 'n rede waarom hierdie stelling VERKEERD is. (2)
- 11.1.3 Wat lei jy uit die foto-elektriese effek oor die aard van lig af? (1)
- 11.2 Ultraviolet strale val op die oppervlak van natriummetaal in. Die drumpelfrekwensie (f_0) vir natrium is $5,73 \times 10^{14}$ Hz. Die maksimum spoed van 'n elektron wat vanaf die metaaloppervlak vrygestel word, is $4,19 \times 10^5\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- 11.2.1 Definieer of verduidelik die term *drumpelfrekwensie*. (2)
- Bereken die:
- 11.2.2 Arbeidsfunksie van natrium (3)
- 11.2.3 Frekwensie van die invallende foton (3) [13]

TOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR CERTIFIKAAT**

GRAAD 12

FISIESE WETenskAPPE: FISIKA (V1)

NOVEMBER 2017

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 19 bladsye en 3 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

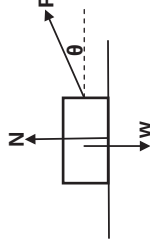
VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

1.1 Die versnelling as gevolg van gravitasie op Aarde is groter as dié op die maan.

Watter EEN van die volgende stellings is KORREK?

- A Die gewig van 'n voorwerp op die Aarde is dieselfde as dié op die maan.
 - B Die massa van 'n voorwerp op die Aarde is dieselfde as dié op die maan.
 - C Die massa van 'n voorwerp op die Aarde is groter as dié op die maan.
 - D Die gewig van 'n voorwerp op die Aarde is minder as dié op die maan.
- 1.2 Die kragdiagram hieronder toon die kragte wat op 'n houer inwerk. (2)



Watter EEN van die volgende vergelykings is KORREK vir die grootte van die normaalkrag (N)?

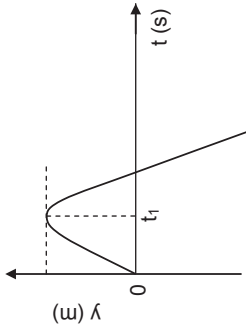
- A $N = w + F \cos \theta$
- B $N = w + F \sin \theta$
- C $N = w - F \cos \theta$
- D $N = w - F \sin \theta$

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 1.3 'n Klip word vertikaal opwaarts teen 'n spoed van $v \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vanaf die bopunt van 'n gebou geprojekteer. Die posisie-tyd-grafiek hieronder verteenwoordig die beweging van die klip. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

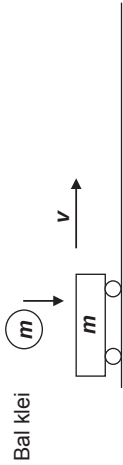


Watter EEN van die kombinasies hieronder oor die groottes van die klip se snelheid en versnelling, by tyd t_1 , is KORREK?

	GROOTTE VAN SNELHEID ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)	GROOTTE VAN VERSNELLING ($\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$)
A	0	9,8
B	0	0
C	v	0
D	v	9,8

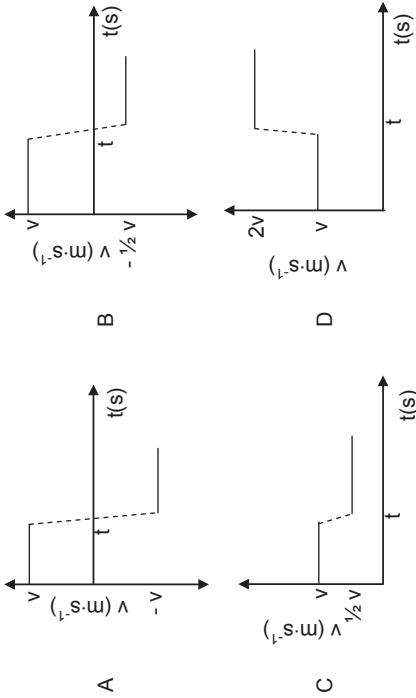
(2)

- 1.4 'n Trolleie met massa m beweeg teen konstante snelheid v na regs op 'n wrywinglose horisontale oppervlak. 'n Bal klei, ook met massa m , wat vertikaal laat val word, val op die trolleie by tyd t , soos in die diagram hieronder getoon word.



Die bal klei sit aan die trolleie vas.

Watter EEN van die snelheid-tyd-grafieke hieronder is die KORREKTE voorstelling van die snelheid van die trolleie voor en na tyd t ?



(2)

- 1.5 'n Persoon lig 'n krat teen konstante snelheid vertikaal opwaarts deur 'n afstand h . Die persoon verrig in tyd t arbeid x op die krat.

Die persoon tel nou dieselfde krat teen konstante snelheid vertikaal opwaarts deur dieselfde afstand, maar in tyd $2t$.

Die arbeid wat die persoon op die krat verrig, sal nou ... wees.

- A $\frac{1}{2}x$
B x
C $2x$
D $4x$

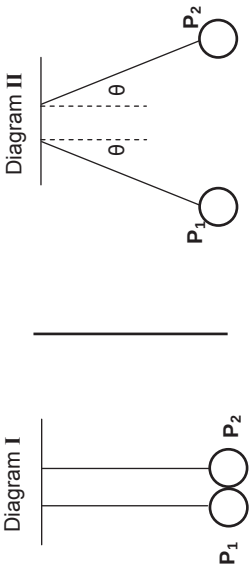
(2)

1.6 Die golf lengtes van lig wat deur 'n afgeleë ster uitgestraal word, lyk korter wanneer dit vanaf die Aarde waargeneem word. Hieruit kan ons aflei dat die ster ...

- A na die Aarde toe beweeg en die lig blouverskuiwing ondergaan.
- B na die Aarde toe beweeg en die lig rooiverskuiwing ondergaan.
- C weg van die Aarde af beweeg en die lig rooiverskuiwing ondergaan.
- D weg van die Aarde af beweeg en die lig blouverskuiwing ondergaan.

(2)

1.7 Twee identiese ligte grafietbedekte sfere, **P₁** en **P₂**, word met gebruik van identiese dun geïsoleerde draadjies laat hang. **P₁** is gelaai, maar **P₂** is neutraal. Die sfere word dan met mekaar in kontak gebring, soos in diagram **I** getoon. Daarna neem die sfere die posisies in, soos in diagram **II** getoon.



Watter EEN van die volgende stellings oor die ladinge op die sfere verduidelik moontlik waarom die sfere weg van mekaar beweeg nadat hulle geraak het, soos in diagram **II** getoon?

	TEKEN VAN LADING OP P₁	TEKEN VAN LADING OP P₂	GROOTTE VAN LADINGE OP P₁ EN P₂
A	+	+	Ongelyk
B	-	-	Ongelyk
C	+	-	Gelyk
D	+	+	Gelyk

(2)

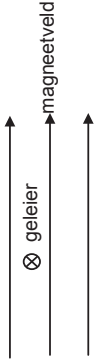
1.8 Wanneer 'n resistor met weerstand **R** aan 'n battery met emk $\mathcal{E}$ en weglaatbare interne weerstand, verbind word, is die drywing wat in die resistor gelewer word, **P**.

Indien die resistor vervang word met 'n resistor met weerstand **2R**, sonder om die battery te verander, sal die drywing wat verbruik word ... wees.

- A $\frac{1}{4}P$
- B $\frac{1}{2}P$
- C **2P**
- D **4P**

(2)

1.9 Die diagram hieronder toon 'n stroomdraende geleier wat in 'n uniforme magneetveld lê wat na regs wys. Die stroom vloei in die bladsy in.



Watter EEN van die volgende pyle toon die rigting van die krag wat deur die geleier ondervind word as gevolg van die magneetveld?



(2)

1.10 Lig met 'n sekere frekwensie word op 'n metaal **M** geskyn en elektrone word vanaf die oppervlak vrygestel. Dieselfde ligbron word op 'n ander metaal **N** geskyn.

Die elektrone wat vanaf die oppervlak van metaal **N** vrygestel word, het 'n baie hoër kinetiese energie as dié vanaf metaal **M**.

Dit beteken dat ...

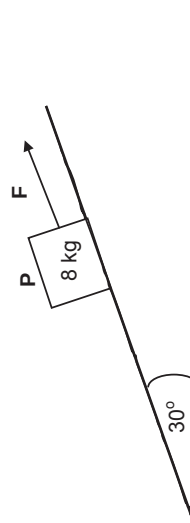
- A metaal **N** dieselfde arbeidsfunksie as metaal **M** het.
- B metaal **N** 'n groter arbeidsfunksie as metaal **M** het.
- C die drumpelfrekwensie van metaal **N** hoër is as dié van metaal **M**.
- D die drumpelfrekwensie van metaal **N** laer is as dié van metaal **M**.

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 2.1 'n 8 kg-blok, **P**, word teen KONSTANTE SPOED deur konstante krag **F** teen 'n hoek van 30° met die horisontaal teen 'n ruwe skuinsvlak opgetrek.

Krag **F** is parallel aan die skuinsvlak, soos in die diagram hieronder getoon.



- 2.1.1 Stel Newton se Eerste Wet in woorde. (2)
- 2.1.2 Teken 'n benoemde vrye kragdiagram vir blok **P**. (4)
- Die kinetiese wrywingskrag tussen die blok en die oppervlak van die skuinsvlak is 20,37 N.
- 2.1.3 Bereken die grootte van krag **F**. (5)
- Krag **F** word nou verwyder en die blok **VERSNEL** teen die helling af. Die kinetiese wrywingskrag bly 20,37 N.
- 2.1.4 Bereken die grootte van die versnelling van die blok. (4)
- 2.2 'n 200 kg-rots lê op die oppervlak van 'n planeet. Die versnelling as gevolg van gravitasie op die oppervlak van die planeet is $6,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.
- 2.2.1 Stel Newton se Universele Gravitasielwet in woorde. (2)
- 2.2.2 Bereken die massa van die planeet indien sy radius 700 km is. (4)

[21]

Kopiereg voorbehou

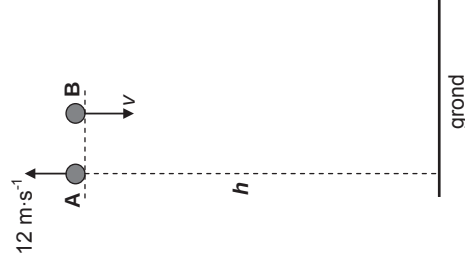
Blaai om asseblief

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Klip **A** word vertikaal opwaarts geprojekteer teen 'n spoed van $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vanaf 'n hoogte **h** bokant die grond. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

- 3.1 Bereken die tyd wat klip **A** neem om sy maksimum hoogte te bereik. (3)

Op dieselfde oomblik wat klip **A** opwaarts geprojekteer word, word klip **B** vanaf dieselfde hoogte met 'n onbekende spoed, v , vertikaal afwaarts gegooi. Verwys na die diagram hieronder.



Wanneer klip **A** sy maksimum hoogte bereik, is die spoed van klip **B** 3v.

- 3.2 Bereken die spoed, v , waarmee klip **B** afwaarts gegooi word. (4)

Die oomblik wat klip **A** sy aanvanklike posisie op sy pad afwaarts verbystee, tref klip **B** die grond.

- 3.3 Bereken die hoogte **h**. (3)

- 3.4 Skets snelheid-tyd-grafieke vir die volledige bewegings van klip **A** en **B** op dieselfde assentsele. Benoem jou grafieke vir klip **A** en **B** duidelik.

Toon die volgende op die grafieke:

- Die tyd wat dit klip **A** neem om sy maksimum hoogte te bereik
- Die snelheid waarmee klip **B** afwaarts gegooi word

(4)
[14]

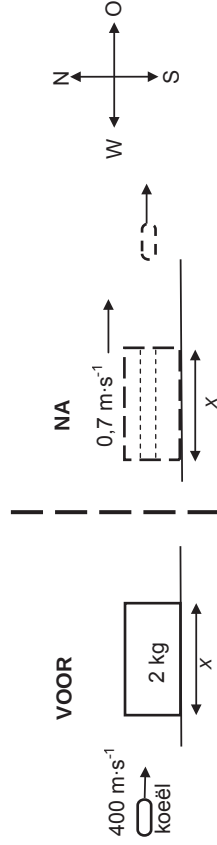
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n 2 kg-blok in rus op 'n gladde, wrywinglose, horisontale tafel. Die lengte van die blok is x .

'n Koeël met massa $0,015 \text{ kg}$, wat ooswaarts teen $400 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ beweeg, tref die blok en beweeg regdeur met konstante versnelling. Verwys na die diagram hieronder. Ignoreer enige verlies van massa van die koeël en die blok.



4.1 Stel die *beginsel van behoud van lineêre momentum* in woorde. (2)

Die blok beweeg ooswaarts teen $0,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ nadat die koeël daaruit te voorskyn gekom het.

4.2 Bereken die grootte van die snelheid van die koeël onmiddellik nadat dit uit die blok te voorskyn kom. (4)

4.3 Indien dit die koeël $0,002 \text{ s}$ neem om deur die blok te beweeg, bereken die lengte, x , van die blok. (5) [11]

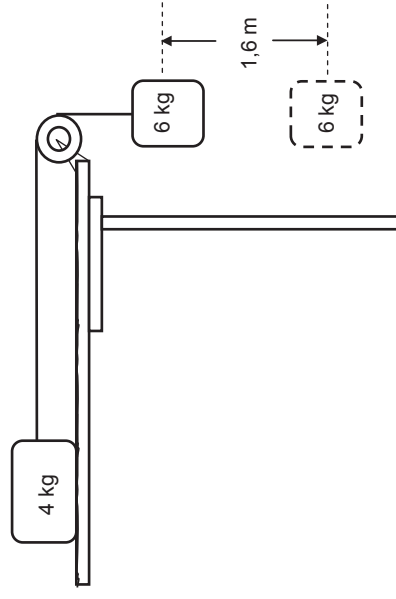
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die diagram hieronder word 'n 4 kg-blok wat op 'n ruwe, horisontale oppervlak lê, aan 'n 6 kg-blok verbind met 'n ligte, onrekbare toujie wat oor 'n ligte, wrywinglose katrol hang.

Aanvanklik word die blokke IN RUS GEHOU.



5.1 Stel die *arbeid-energie-stelling* in woorde. (2)

Wanneer die blokke losgelaat word, val die 6 kg-blok deur 'n vertikale afstand van $1,6 \text{ m}$.

5.2 Teken 'n benoemde vrye kragdiagram vir die 6 kg-blok. (2)

5.3 Bereken die arbeid wat deur die gravitasiekrag op die 6 kg-blok verrig word. (3)

Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die 4 kg-blok en die horisontale oppervlak is $0,4$. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

5.4 Gebruik **energiebeginsels** om die spoed van die 6 kg-blok te bereken wanneer dit deur $1,6 \text{ m}$ val, terwyl dit steeds aan die 4 kg-blok verbind is. (5) [12]

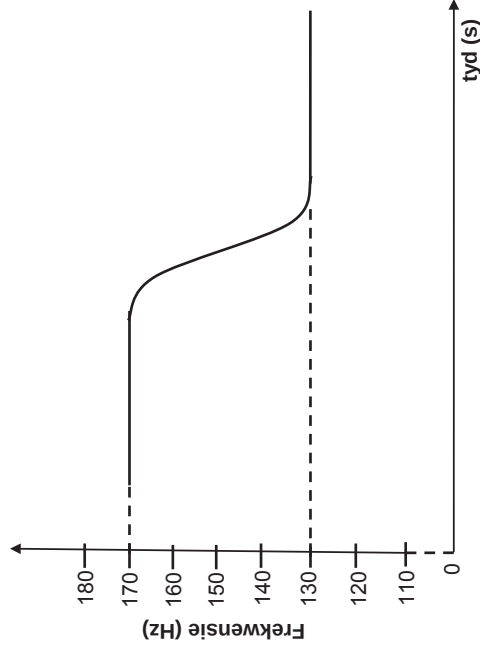
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Polisiemotor wat teen 'n konstante snelheid beweeg met sy sirene aan, ry verby 'n stilstaande luisteraar.

Die grafiek hieronder toon die veranderinge in die frekwensie van die sirene se klank wat deur die luisteraar waargeneem word.



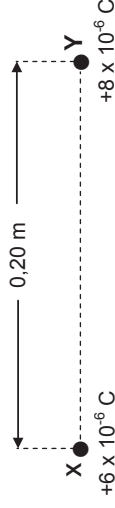
- 6.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)
- 6.2 Skryf die frekwensie van die klank neer wat deur die luisteraar waargeneem word soos die polisiemotor: (1)
- 6.2.1 Die luisteraar nader (1)
- 6.2.2 Weg van die luisteraar af beweeg (1)
- 6.3 Bereken die speed van die polisiemotor. Neem die speed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (6) [10]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

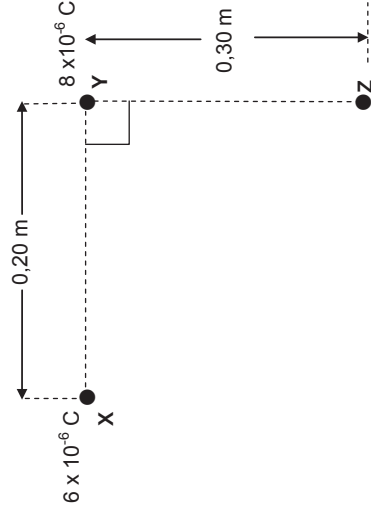
VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee klein sfere, X en Y, wat ladinge van $+6 \times 10^{-6} \text{ C}$ en $+8 \times 10^{-6} \text{ C}$ onderskeidelik dra, word $0,20 \text{ m}$ van mekaar af in lug geplaas.



- 7.1 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)
- 7.2 Bereken die grootte van die elektrostatiese krag wat deur gelaaiide sfeer X ondervind word. (4)

'n Derde sfeer, Z, met 'n onbekende **negatiewe** lading, word nou op 'n afstand van $0,30 \text{ m}$ onderkant sfeer Y op só 'n manier geplaas dat die lyn wat gelaaiide sfeer X en Y verbind, loodreg is op die lyn wat die gelaaiide sfeer Y en Z verbind, soos in die diagram hieronder getoon.



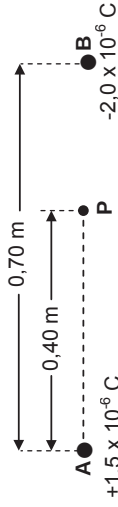
- 7.3 Teken 'n vektordiagram wat die rigtings van die elektrostatiese kragte **en** die netto krag toon wat deur gelaaiide sfeer Y ondervind word as gevolg van die teenwoordigheid van gelaaiide sfeer X en Z onderskeidelik. (3)
- 7.4 Die grootte van die netto elektrostatiese krag wat deur gelaaiide sfeer Y ondervind word, is $15,20 \text{ N}$. Bereken die lading op sfeer Z. (4) [13]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

A en **B** is twee klein sfere wat deur 'n afstand van 0,70 m van mekaar geskei word. Sfeer **A** dra 'n lading van $+1,5 \times 10^{-6}$ C en sfeer **B** dra 'n lading van $-2,0 \times 10^{-6}$ C.



P is 'n punt tussen sfeer **A** en **B** en is 0,40 m vanaf sfeer **A**, soos in die diagram hierbo getoon.

- 8.1 Definieer die term *elektriese veld* by 'n punt. (2)
- 8.2 Bereken die grootte van die netto elektriese veld by punt **P**. (4)
- 8.3 'n Puntlading van grootte $3,0 \times 10^{-9}$ C word nou by punt **P** geplaas. (3)
Bereken die grootte van die elektrostatiese krag wat deur hierdie lading ondervind word. [9]

Kopiereg voorbehou

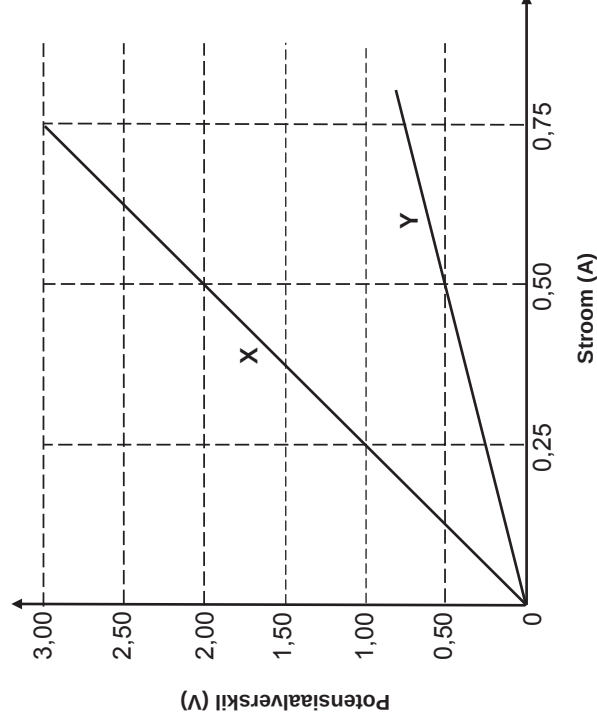
Blaai om asseblief

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 9.1 Leerders het die verhouding tussen potensiaalverskil (V) en stroom (I) vir die kombinasie van twee resistors, R_1 en R_2 , ondersoek. In een eksperiment is resistor R_1 en R_2 in parallel verbind. In 'n tweede eksperiment is resistor R_1 en R_2 in serie verbind.

Die leerders het toe grafiek **X**, die resultate van een van die eksperimente, en grafiek **Y**, die resultate van die ander eksperiment gestip, soos hieronder getoon.

GRAFIEKE VAN POTENSIAALVERSIL TEENOOR STROOM VIR DIE KOMBINASIE VAN TWEES RESISTORS IN SERIE EN IN PARALLEL



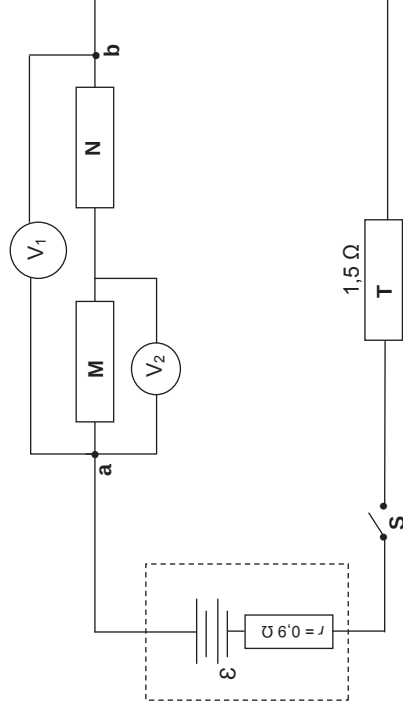
- 9.1.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)
- 9.1.2 Watter fisiese hoeveelheid word deur die gradiënt (helling) van die V-I-grafiek verteenwoordig? (1)
- 9.1.3 Bereken die gradiënt (helling) van grafiek **X**. (2)
- 9.1.4 Bepaal die weerstand van resistor R_1 . (4)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

9.2

Die stroombaan hieronder bestaan uit drie resistors, **M**, **N** en **T**, 'n battery met emk $\mathcal{E}$ en 'n interne weerstand van $0,9\ \Omega$. Die effektiewe weerstand tussen punt **a** en **b** in die stroombaan is $6\ \Omega$. Die weerstand van resistor **T** is $1,5\ \Omega$.



Wanneer skakelaar **S** gesluit is, is die lesing van 'n hoëweerstand-voltmeter, V_1 , oor **a** en **b**, 5 V .

Bereken die:

- 9.2.1 Stroom wat deur die battery gelewer word (3)
 9.2.2 Emk ($\mathcal{E}$) van die battery (4)

Voltmeter V_2 se lesing is $2,5\text{ V}$ wanneer die skakelaar gesluit is.

- 9.2.3 Skryf die weerstand van **N** neer. (Geen berekening is nodig nie.)
 Gee 'n rede vir die antwoord. (2) [18]

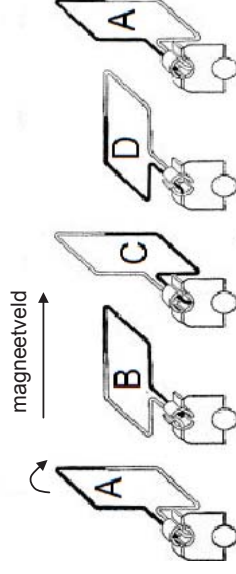
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

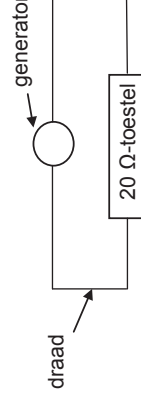
- 10.1 Die diagram hieronder toon verskillende posisies (**ABCD**) van die lus in 'n **GS**-generator vir 'n volledige omwenteling. Die lus word kloksgewys in 'n uniforme magneetveld teen 'n konstante spoed gedraai.

Die rigting van die magneetveld word in die diagram hieronder getoon.



- 10.1.1 Skryf die energie-omskakeling neer wat tydens die werking van die **GS**-generator plaasvind. (1)
 10.1.2 Skets 'n grafiek om te toon hoe die geïnduseerde emk van die generator met tyd varieer. Dui posisies **A**, **B**, **C**, **D** en **A** duidelik op die grafiek aan. (2)

- 10.2 'n Klein **WS**-generator, wat 'n wkg-spanning van 25 V verskaf, word oor 'n toestel met 'n weerstand van $20\ \Omega$ verbind. Die draade wat die generator aan die toestel verbind, het 'n totale weerstand van $0,5\ \Omega$. Verwys na die diagram hieronder.



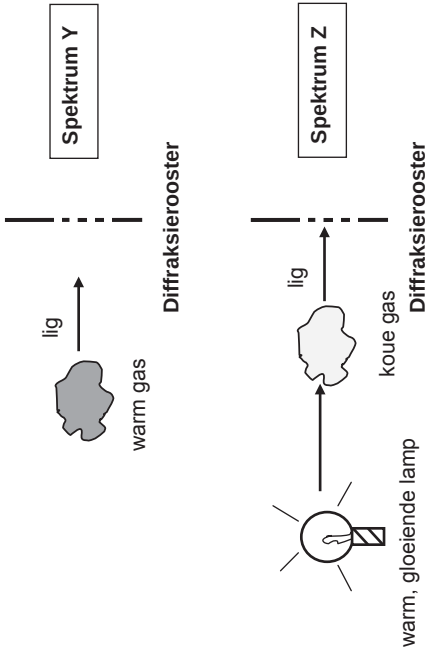
- 10.2.1 Skryf die totale weerstand van die stroombaan neer. (1)
 10.2.2 Bereken die gemiddelde drywing wat aan die toestel gelewer word. (5) [9]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

11.1 'n Onderwyser in 'n wetenskapklas verduidelik hoe verskillende soorte spektra verkry word. Die onderwyser gebruik die vereenvoudigde diagramme wat hieronder getoon word vir die verduideliking.

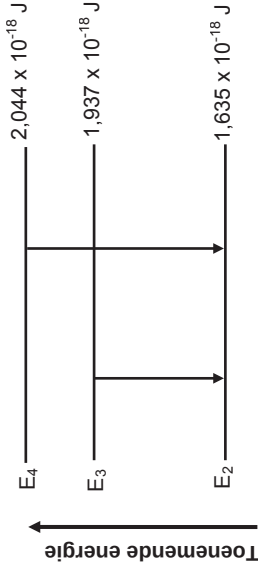


Benoem die soort spektrum by:

- 11.1.1 Y (1)
- 11.1.2 Z (1)

11.2 In 'n opgewekte atoom kan elektrone vanaf laer energievlakke na hoër energievlakke 'spring'. Hulle kan ook vanaf hoër energievlakke na laer energievlakke 'val'.

Die diagram hieronder (nie volgens skaal geteken nie) toon enkele oorgange vir elektrone in 'n opgewekte atoom.



- 11.2.1 Lei die oorgange in die diagram aangedui tot ABSORPSIE- of EMISSIE-spektra? (1)
- 11.2.2 Bereken die frekwensie van die foton wat gevorm word wanneer 'n elektron in 'n opgewekte atoom 'n oorgang vanaf E_4 na E_2 maak, soos in die diagram getoon. (4)
- Die drumpelfrekwensie van 'n metaal, Q, is $4,4 \times 10^{14}$ Hz.
- 11.2.3 Bereken die kinetiese energie van die mees energieke elektron wat vrygestel word wanneer die foton, wat in VRAAG 11.2.2 gevorm is, op die oppervlak van metaal Q inval. (4)
- 'n Ander metaal, R, het 'n drumpelfrekwensie van $7,5 \times 10^{14}$ Hz.
- 11.2.4 Sal die foton, wat in VRAAG 11.2.2 gevorm is, elektrone vanaf die oppervlak van metaal R kan vrystel? Skryf slegs JA of NEE. (2)

Gee 'n rede vir die antwoord.

[13]

TOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE
SENIOR CERTIFIKAAT

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

NOVEMBER 2016

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 3 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Skryf die vraagnommer (1.1–1.10) neer, kies die antwoord en maak 'n kruisie (X) oor die letter (A–D) van jou keuse in die ANTWOORDEBOEK.

VOORBEELD:

..... ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D

- 1.1 Die geneigtheid van 'n voorwerp om in rus te bly of om sy uniforme beweging in 'n reguitlyn voort te sit, staan as ... bekend.

- A traagheid
B versnelling
C Newton se Derde Wet
D Newton se Tweede Wet

(2)

- 1.2 Die massa van 'n ruimtevaarder op Aarde is M. Op 'n hoogte gelyk aan twee maal die radius van die Aarde, sal die **massa** van die ruimtevaarder ... wees.

- A $\frac{1}{4}$ M
B $\frac{1}{9}$ M
C M
D 2M

(2)

- 1.3 'n Voorwerp word vertikaal opwaarts van die grond af gegooi.

Watter EEN van die volgende is KORREK rakende die rigting van die versnelling van die voorwerp soos dit opwaarts en dan afwaarts beweeg? Ignoreer die effekte van lugweerstand.

VOORWERP WAT OPWAARTS BEWEEG		VOORWERP WAT AFWAARTS BEWEEG	
A	Afwaarts		Opwaarts
B	Opwaarts		Afwaarts
C	Afwaarts		Afwaarts
D	Opwaarts		Opwaarts

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

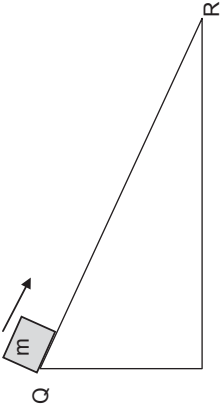
- 1.4 'n Persoon laat 'n glasbottel vanaf 'n sekere hoogte op 'n betonvloer val en die bottel breek. Die persoon laat val dan 'n tweede, identiese glasbottel vanaf dieselfde hoogte op 'n dik wolmat, maar die bottel breek nie.

Watter EEN van die volgende is KORREK vir die tweede bottel in vergelyking met die eerste bottel vir dieselfde momentumverandering?

	GEMIDDELDE KRAG OP TWEDE BOTTEL	KONTAKTYD MET MAT
A	Groter	Kleiner
B	Kleiner	Kleiner
C	Groter	Groter
D	Kleiner	Groter

- 1.5 'n Blok met massa m beweeg uit rus vanaf die bopunt van 'n wrywinglose skuinsvlak QR , soos hieronder getoon.

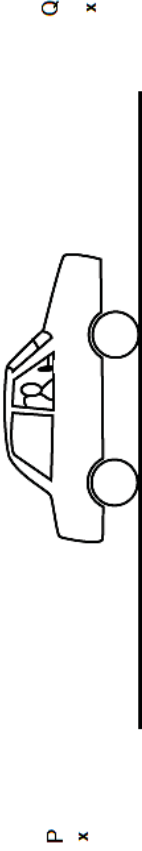
Die totale meganiese energie van die blok is E_Q by punt Q en E_R by punt R . Die blok se kinetiese energie by punt Q en R is onderskeidelik K_Q en K_R .



Watter EEN van die stellings oor die totale meganiese energie en die kinetiese energie van die blok by punt Q en R onderskeidelik is KORREK?

	TOTALE MEGANIESE ENERGIE E	KINETIESE ENERGIE K
A	$E_Q > E_R$	$K_Q = K_R$
B	$E_Q = E_R$	$K_Q < K_R$
C	$E_Q = E_R$	$K_Q = K_R$
D	$E_Q < E_R$	$K_Q > K_R$

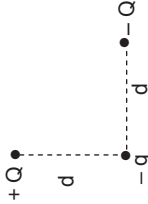
- 1.6 Die diagram hieronder toon die posisies van twee stilstandende luisteraars, P en Q , relatief tot 'n motor wat teen 'n konstante snelheid na luisteraar Q beweeg. Die toeter van die motor stel klank vry. Luisteraars P en Q en die bestuurder hoor almal die klank van die toeter.



Watter EEN van die volgende is 'n KORREKTE beskrywing van die frekwensie van die klank wat P en Q hoor in vergelyking met dit wat die bestuurder hoor?

	FREKWENSIE VAN DIE KLANK WAT P HOOR	FREKWENSIE VAN DIE KLANK WAT Q HOOR
A	Laer	Hoër
B	Hoër	Hoër
C	Laer	Laer
D	Hoër	Laer

- 1.7 Twee ladings, $+Q$ en $-Q$, word op 'n afstand d vanaf 'n negatiewe lading $-q$ geplaas. Die ladings, $+Q$ en $-Q$, word op lyne wat loodreg op mekaar is, gevind, soos in die diagram hieronder getoon.

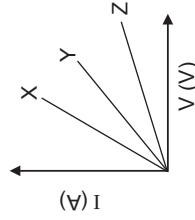


Watter EEN van die volgende pyltjies dui die rigting van die netto krag wat op lading $-q$ inwerk as gevolg van die teenwoordigheid van lading $+Q$ en $-Q$ KORREK aan?

A	
B	
C	
D	

- 1.8 Leerders ondersoek die verwantskap tussen stroom (I) en potensiaalverskil (V) by 'n konstante temperatuur vir drie verskillende resistors, X, Y en Z.

Hulle verkry die grafieke hieronder.



Die weerstande van X, Y en Z is R_X , R_Y en R_Z onderskeidelik.

Watter EEN van die volgende gevolgtrekkings oor die weerstand van die resistors is KORREK?

- A $R_Z > R_Y > R_X$
- B $R_X = R_Y = R_Z$
- C $R_X > R_Y > R_Z$
- D $R_X > R_Y$ en $R_Y < R_Z$

(2)

- 1.9 Watter EEN van die volgende veranderinge kan tot 'n toename in die emk van 'n WS-generator lei sonder om sy frekwensie te verander?

- A Verlaag die weerstand van die spoel.
- B Vergroot die oppervlakte van die spoel.
- C Verhoog die weerstand van die spoel.
- D Verlaag die rotasiespoed.

(2)

- 1.10 Die golflengte van 'n monochromatiese ligbron **P** is twee keer dié van 'n monochromatiese ligbron **Q**. Die energie van 'n foton van ligbron **P** sal ... van 'n foton van bron **Q** wees.

- A 'n kwart van die energie
- B die helfte van die energie
- C gelyk aan die energie
- D twee keer die energie

(2)

[20]

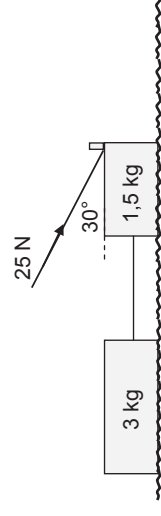
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Leerder bou 'n speelding wat hy kan stoot deur twee blokke met massa 1,5 kg en 3 kg onderskeidelik te gebruik. Die blokke word met 'n massalose, onrekbare toutjie verbind.

Die leerder pas dan 'n krag van 25 N teen 'n hoek van 30° op die 1,5 kg-blok toe deur middel van 'n ligte stewige staaf wat veroorsaak dat die speelding oor 'n plat, ruwe, horisontale oppervlak beweeg, soos in die diagram hieronder getoon.



Die kinetiese wrywingkoëffisiënt (μ_k) tussen die oppervlak en elke blok is 0,15.

- 2.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.2 Bereken die grootte van die kinetiese wrywingskrag wat op die 3 kg-blok inwerk. (3)

- 2.3 Teken 'n benoemde vrye kragdiagram wat AL die kragte toon wat op die 1,5 kg-blok inwerk. (5)

- 2.4 Bereken die grootte van die: (5)

2.4.1 Kinetiese wrywingskrag wat op die 1,5 kg-blok inwerk (3)

2.4.2 Spanning in die toutjie wat die twee blokke verbind (5)

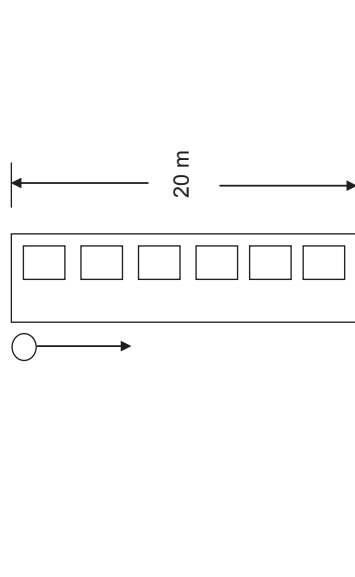
[18]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Bal word vanaf die bokant van 'n 20 m hoë gebou laat val. Ignoreer die effek van lugweerstand.



- 3.1 Definieer die term *vryval*. (2)
- 3.2 Bereken die: (4)
 - 3.2.1 Spoed waarteen die bal die grond tref
 - 3.2.2 Tyd wat dit die bal neem om die grond te bereik
- 3.3 Skets 'n snelheid-tyd-grafiek vir die beweging van die bal (geen waardes vereis nie). (2) [11]

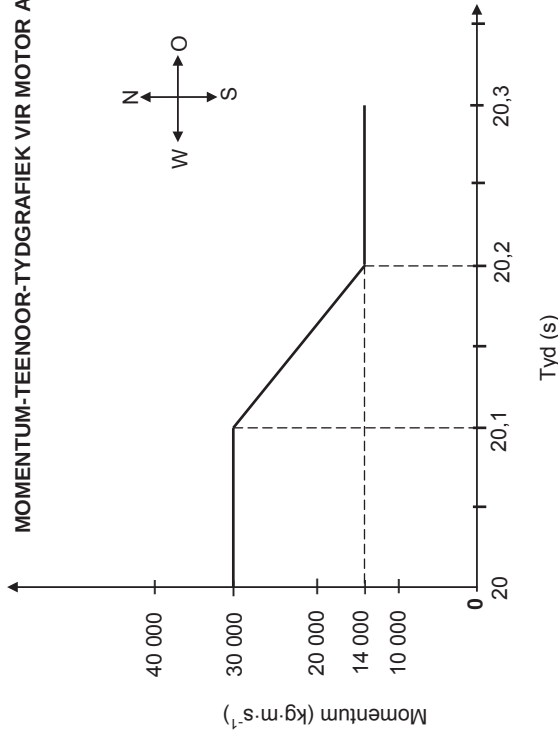
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die grafiek hieronder toon hoe die momentum van motor **A** met verloop van tyd verander *net voor* en *net nadat* dit kop teen kop met motor **B** bots.

Motor **A** het 'n massa van 1 500 kg, terwyl die massa van motor **B** 900 kg is. Motor **B** het voor die botsing teen 'n konstante snelheid van $15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ wes beweeg. Neem oos as positief en beskou die sisteem as geïsoleerd.



- 4.1 Wat verstaan jy onder die term *geïsoleerde sisteem* soos dit in fisika gebruik word? (1)
Gebruik die inligting in die grafiek om die volgende vrae te beantwoord.
- 4.2 Bereken die:
 - 4.2.1 Grootte van die snelheid van motor **A** net voor die botsing (3)
 - 4.2.2 Snelheid van motor **B** net na die botsing (5)
 - 4.2.3 Grootte van die netto gemiddelde krag wat tydens die botsing op motor **A** inwerk (4) [13]

Kopiereg voorbehou

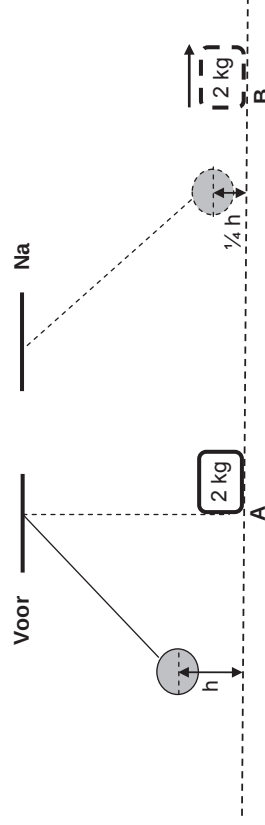
Blaai om asseblief

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Pendulum met 'n skietlood met massa 5 kg word in rus op 'n hoogte van h meter bo die grond gehou. Wanneer dit losgelaat word, bots dit met 'n blok met massa 2 kg wat by punt **A** in rus is.

Die skietlood swaai verby **A** en kom vir 'n oomblik tot rus by 'n posisie $\frac{1}{4}h$ bo die grond.

Die diagramme hieronder is NIE volgens skaal geteken NIE.



Onmiddellik na die botsing begin die 2 kg-blok teen 'n konstante spoed van $4,95 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vanaf **A** na **B** beweeg. Ignoreer wrywingseffekte en aanvaar dat geen verlies aan meganiese energie tydens die botsing voorkom nie.

5.1 Bereken die:

5.1.1 Kinetiese energie van die blok onmiddellik na die botsing (3)

5.1.2 Hoogte h (4)

Die blok beweeg van punt **B** met 'n snelheid van $4,95 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ teen 'n ruwe skuinsvlak op punt **C**. Die spoed van die blok by punt **C** is $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Punt **C** is 0,5 m bo die horisontaal, soos in die diagram hieronder getoon.

Tydens die beweging vanaf **B** na **C** werk 'n uniforme wrywingskrag op die blok in.



5.2 Stel die werk-energie-stelling in woorde. (2)

5.3 Gebruik energiebeginsels om die arbeid wat deur die wrywingskrag verrig word, te bereken wanneer die 2 kg-blok vanaf punt **B** na punt **C** beweeg. (4) [13]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 'n Ambulans beweeg teen 'n konstante snelheid van $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na 'n stilstaande luisteraar toe. Die sirene van die ambulans stel klankgolwe met 'n golflengte van 0,28 m vry. Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

6.1.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)

6.1.2 Bereken die frekwensie van die klankgolwe wat deur die sirene voortgebring word soos dit deur die bestuurder van die ambulans gehoor word. (3)

6.1.3 Bereken die frekwensie van die klankgolwe wat deur die sirene voortgebring word soos dit deur die luisteraar gehoor word. (5)

6.1.4 Hoe sal die antwoord op VRAAG 6.1.3 verander indien die spoed van die ambulans MINDER AS $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ is? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE. (1)

6.2 'n Waarneming van die spektrum van 'n afgeleë ster toon aan dat dit weg van die Aarde af beweeg.

Verduidelik, ten opsigte van die frekwensies van die spektraallyne, hoe dit moontlik is om tot die gevolgtrekking te kom dat die ster weg van die Aarde af beweeg. (2) [13]

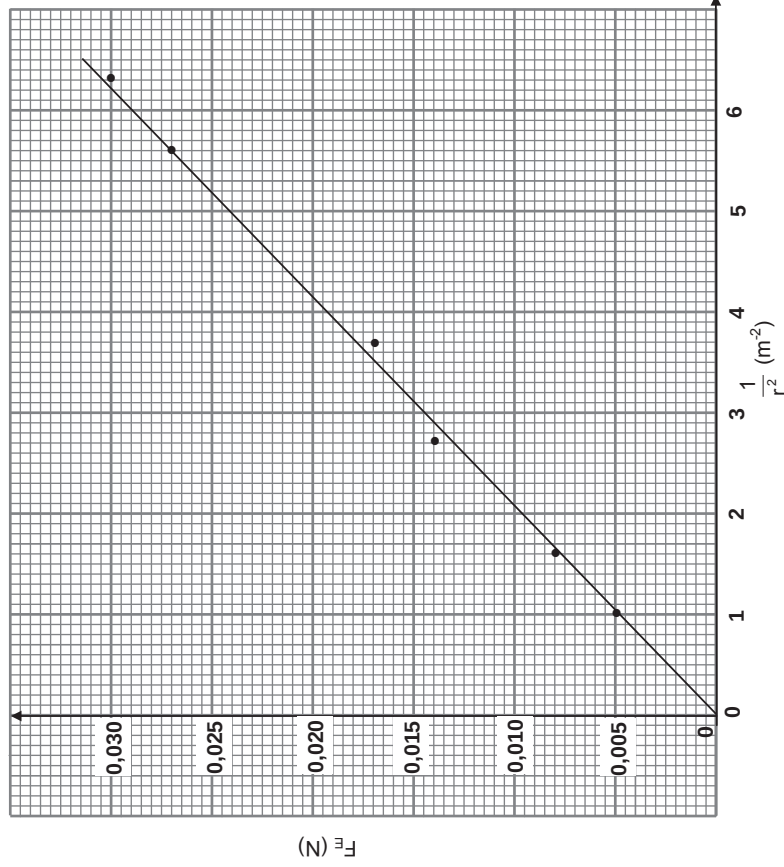
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 In 'n eksperiment om die verwantskap tussen die elektrostatiese krag, F_E , en afstand, r , tussen twee **identiese**, positief gelaai sfer te verifieer, is die grafiek hieronder verkry.

GRAFIEK VAN F_E TEENVOOR $\frac{1}{r^2}$



- 7.1.1 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)
- 7.1.2 Skryf die afhanklike veranderlike van die eksperiment neer. (1)
- 7.1.3 Watter verwantskap tussen die elektrostatiese krag F_E en die kwadraat van die afstand, r^2 , tussen die gelaai sfer kan uit die grafiek afgelei word? (1)
- 7.1.4 Gebruik die inligting in die grafiek om die lading op elke sfer te bereken. (6)

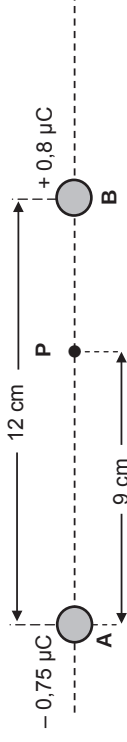
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 7.2 'n Gelaai sfer, **A**, dra 'n lading van $-0,75 \mu\text{C}$.

- 7.2.1 Teken 'n diagram wat die elektriseveld-lyne rondom sfer **A** toon. (2)

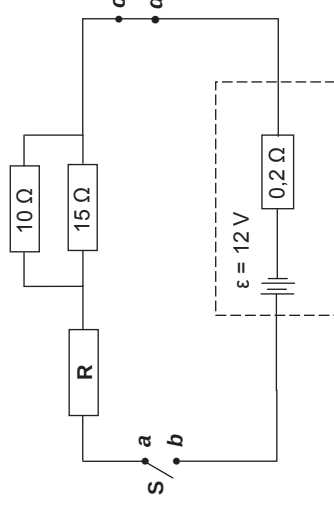
Sfer **A** word 12 cm vanaf 'n ander gelaai sfer, **B**, in 'n reguitlyn in 'n vakuum geplaas, soos hieronder getoon. Sfer **B** dra 'n lading van $+0,8 \mu\text{C}$. Punt **P** is 9 cm regs van sfer **A** geleë.



- 7.2.2 Bereken die grootte van die netto elektrise veld by punt **P**. (5) [17]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 In die stroombaan hieronder het die battery 'n emk (ϵ) van 12 V en 'n interne weerstand van $0,2 \Omega$. Die weerstande van die verbindingsdraade is weglaatbaar.



- 8.1.1 Definieer die term *emk van 'n battery*. (2)
- 8.1.2 Skakelaar **S** is oop. 'n Hoëweerstand-voltmeter is oor punt **a** en **b** geskakel. Wat sal die lesing op die voltmeter wees? (1)
- 8.1.3 Skakelaar **S** word nou gesluit. Dieselfde voltmeter word nou oor punt **c** en **d** geskakel. Wat sal die lesing op die voltmeter wees? (1)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

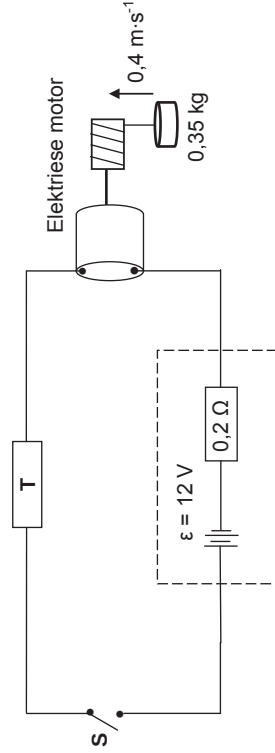
Wanneer skakelaar **S** gesluit word, is die potensiaalverskil oor die terminale van die battery $11,7 \text{ V}$.

Bereken die:

- 8.1.4 Stroom in die battery (3)
- 8.1.5 Effektiewe weerstand van die **parallelle** tak (2)
- 8.1.6 Weerstand van resistor **R** (4)

- 8.2 'n Battery met 'n emk van 12 V en 'n interne weerstand van $0,2 \Omega$ word in serie geskakel met 'n baie klein elektriese motor en 'n resistor, **T**, met onbekende weerstand, soos in die stroombaan hieronder getoon.

Die motor is **X** watt, 3 volt gemerk, en funksioneer teen optimale toestande.



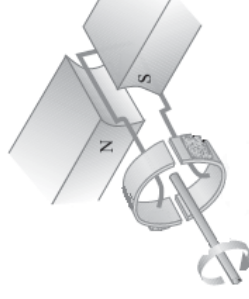
Wanneer skakelaar **S** gesluit is, hys die motor 'n massa van $0,35 \text{ kg}$ vertikaal opwaarts teen 'n konstante snelheid van $0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Aanvaar dat daar geen energie-omskakeling na hitte en klank is nie.

Bereken die waarde van:

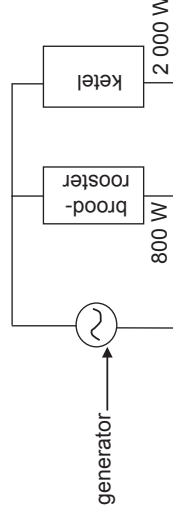
- 8.2.1 **X** (3)
- 8.2.2 Die weerstand van resistor **T** (5) [21]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 9.1 'n Generator word hieronder getoon. Neem aan dat die spoel in 'n vertikale posisie is.



- 9.1.1 Is die generator hierbo WS of GS? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 9.1.2 Skets 'n geïnduseerde-emk-teenoor-tyd-grafiek vir EEN volledige rotasie van die spoel. (Die spoel begin draai vanaf die vertikale posisie.) (2)
- 9.2 'n WS-generator werk teen 'n maksimum emk van 340 V . Dit word aan 'n broodrooster en 'n ketel gekoppel, soos in die diagram hieronder getoon.



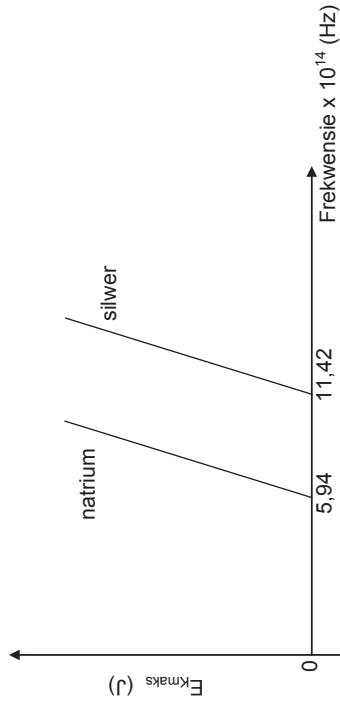
Die broodrooster is 800 W gemerk, terwyl die ketel $2\,000 \text{ W}$ gemerk is. Beide werk onder optimale toestande.

Bereken die:

- 9.2.1 wkg-stroom wat deur die broodrooster vloei (3)
- 9.2.2 Totale wkg-stroom wat deur die generator gelewer word (4) [11]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 10.1 'n Leerder ondersoek die foto-elektriese effek vir twee verskillende metale, silwer en natrium, deur lig van verskillende frekwensies te gebruik. Die maksimum kinetiese energie van die vrygestelde foto-elektrone word teenoor die frekwensie van die lig vir elk van die metale geteken, soos getoon in die grafieke hieronder.



- 10.1.1 Definieer die term *drumpelfrekwensie*. (2)
- 10.1.2 Watter metaal, natrium of silwer, het die grootste arbeidsfunksie? Verduidelik die antwoord. (3)
- 10.1.3 Noem die fisiese konstante wat deur die helling van die grafieke verteenwoordig word. (1)
- 10.1.4 In watter metaal sal die vrygestelde foto-elektrone die grootste maksimum kinetiese energie hê indien lig met dieselfde frekwensie op elk van die metale geskyn word? (1)
- 10.2 In 'n ander foto-elektriese eksperiment word blou lig wat van 'n gloeilamp verkry is, op 'n metaalplaat geskyn en elektrone word vrygestel. Die golflengte van die blou lig is 470×10^{-9} m, en die gloeilamp is 60 mW gemerk. Die gloeilamp is slegs 5% effektief. (5)
- 10.2.1 Bereken die getal fotone wat per sekonde op die metaalplaat sal inval as aanvaar word dat al die lig vanaf die gloeilamp op die metaalplaat inval. (1)
- 10.2.2 Skryf, **sonder enige verdere berekening**, die getal elektrone neer wat per sekonde vanaf die metaal vrygestel word. [13]

TOTAAL: 150
**NASIONALE
SENIOR CERTIFIKAAT**
GRAAD 12
SEPTEMBER 2014
FISIESE WETENSKAPPE V1
PUNTE: 150
TYD: 3 uur


Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye insluitend 'n 3-bladsy datablad.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier moontlike keuses word as antwoorde by die volgende vrae voorsien. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die beste antwoord en skryf **A, B, C** of **D** langs die vraagnummer (1.1–1.10) op jou ANTWOORDEboek neer.

- 1.1

’n Bouer gooi ’n baksteen vertikaal opwaarts met ’n aanvanklike snelheid van $7,35\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Wanneer die baksteen ’n maksimum hoogte bereik, dan is die ...

A

versnelling van die baksteen $7,35\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ en sy potensiele energie is ’n maksimum.

B

snelheid van die baksteen is $0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en sy potensiele energie is ’n minimum.

C

snelheid van die baksteen is $9,8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en sy potensiele energie is ’n maksimum.

D

versnelling van die baksteen is $9,8\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ en sy kinetiese energie is ’n minimum.

1.2

’n Voertuig met massa m beweeg horisontaal teen ’n konstante snelheid op ’n wrywinglose pad. Die kinetiese energie van die voertuig is K en die momentum is p . Die snelheid van die voertuig kan gegee word as:

A

$\frac{K}{2p}$

B

$\frac{2K}{p}$

C

$\frac{K}{p}$

D

$\frac{p}{K}$

1.3

Wanneer ’n lugsak in ’n motor tydens ’n botsing ontplooi, word die kans vir ernstige beserings aan ’n passasier verminder aangesien die ...

A

passasier tot rus in ’n korter tydspanne kom.

B

netto-krag op die passasier verminder word.

C

passasier se verandering in momentum verminder word.

D

passasier se verandering in momentum vermeerder word.

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

FISIESE WETENSKAPPE V1

(SEPTEMBER 2014)

4

1.4

’n Ruimtetuig ondervind ’n gewig van X op aarde. Dit word die ruimte ingestuur en land op ’n planeet met ’n massa 2 maal dié van die aarde en ’n radius van $(\frac{1}{2})$ van dié van die aarde. Die gewig van die ruimtetuig sal ... wees.

A

$8X$

B

$\frac{1}{2}X$

C

X

D

$\frac{1}{4}X$

1.5

Sterrekundiges neem waar dat die lig wat deur ’n ster uitgestraal word na die rooi kant van die sigbare spektrum skuif. Hierdie waarneming bevestig dat die ...

A

ster nader aan die aarde beweeg.

B

aarde nader aan die ster beweeg.

C

temperatuur van die aarde toeneem.

D

heelal uitsit.

1.6

’n Meisie staan langs die pad en ’n brandweerwa nader haar met die sirenes wat loei en die rooi flitsligte aan. Sy maak die volgende waarnemings:

	Frekwensie van klank gehoor	Kleur van die flitslig
A	Hoër	Rooi
B	Laer	Rooi
C	Hoër	Oranje
D	Laer	Oranje

1.7

Watter stelling hieronder is WAAR vir weerstande (resistors) wat in dieselfde parallelle kombinasie gekoppel is?

A

Die spanning (V) oor die kombinasie is verdeel maar dieselfde stroom (I) vloei deur al die weerstande.

B

Die stroom (I) deur elke kombinasie is verdeel maar die spanning (V) oor elke weerstand is dieselfde.

C

Die stroom (I) en die spanning (V) oor elke kombinasie is verdeel.

D

Die stroom (I) en die spanning (V) oor die kombinasie is dieselfde oor elke weerstand.

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 1.8 Twee sterk staafmagnete word geplaas met die noord- en suidpale wat na mekaar wys soos in die skets getoon. 'n Stroomdraende geleier word tussen die twee magneetpole geplaas waar konvensionele stroom binne-in die blad sy in vloei.



Die geleier ervaar 'n krag in die rigting na ...

- A N.
- B S.
- C K.
- D J.

(2)

- 1.9 Indien 'n lig deur 'n koue, verdunde gas geskyn word, absorbeer die atome van die gas fotone met 'n sekere ...

- A snelheid en vorm 'n absorpsie-spektrum.
- B snelheid en vorm 'n kontinue-spektrum.
- C frekwensie en vorm 'n absorpsie-spektrum.
- D frekwensie en vorm 'n lynemissie-spektrum.

(2)

- 1.10 'n Atoom in die grondtoestand absorbeer energie, E, en word na 'n hoër energie-toestand opgewek. Wanneer die atoom na die grondtoestand terugkeer, word 'n foton met energie ...

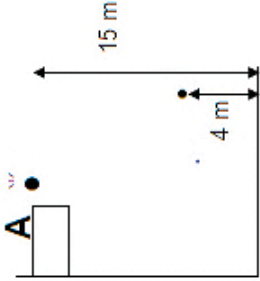
- A E geabsorbeer.
- B E vrygestel.
- C ½E geabsorbeer.
- D ½E vrygestel.

(2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Krieketbal, massa 156 g, word laat val vanaf punt A op 'n hoë gebou, 15 m hoog. Dit tref die betonsypaadjie en bons terug tot 'n maksimum van 4 m.



- 2.1 Bereken die snelheid waarmee die krieketbal die sypaadjie tref. (3)
- 2.2 Indien die effek van lugwrywing NIE tydens die val van die krieketbal geïgnoreer word NIE, hoe sal die waarde, bereken in VRAAG 2.1, verander? Skryf slegs HOËR, LAER of BLY DIESELFDE. (1)

- 2.3 Die krieketbal is in kontak met die betonsypaadjie vir 0,8 s. Ignoreer die effek van lugwrywing. Neem AFWAARTSE beweging as POSITIEF.

- 2.3.1 Bereken die impuls van die krieketbal op die sypaadjie. (8)

- 2.3.2 Bereken die (netto) gemiddelde krag van die sypaadjie op die krieketbal. (4)

- 2.4 Skets die **posisie teen tyd grafiek** vir die beweging van die krieketbal van die oomblik dat dit laat val is totdat dit sy maksimum hoogte bereik na die bons.

GEBRUIK PUNT A AS DIE NULPOSISIE.

Dui die volgende op die grafiek aan:

- Die hoogte van waar die krieketbal laat val is
- Die hoogte wat die krieketbal bereik nadat dit gebons het
- Tyd wat die krieketbal in kontak met die betonsypaadjie is

(4)

- 2.5 Die krieketbal word nou vervang met 'n sagter bal met dieselfde massa. Noem hoe die (netto) gemiddelde krag uitgeoefen deur die betonsypaadjie op die sagter bal met jou antwoord in VRAAG 2.3.2 vergelyk. (Skryf slegs GROTER, KLEINER of BLY DIESELFDE.) Gebruik fisika-beginsels om jou antwoord te verduidelik.

(3)

[23]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Motor met massa 1 500 kg is in rus by 'n verkeerslig. 'n Minibus, massa 2 000 kg, tref die motor van agter teen 'n spoed van $20\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Onmiddellik na die botsing beweeg die motor teen $12\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vorentoe.

VOOR



NA

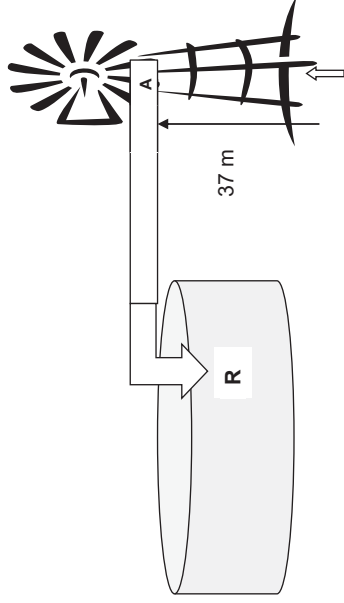


- 3.1 Stel die WET VAN BEHOUD VAN LINIEËRE MOMENTUM in woorde. (2)
- 3.2 Bereken die spoed van die minibus onmiddellik na die botsing. (4)
- 3.3 Die bestuurder van die minibus dra NIE 'n veiligheidsgordel NIE. Beskryf die beweging wat die bestuurder onmiddellik na die botsing ondergaan. (1)
- 3.4 Stel die wet van fisika wat gebruik kan word om die beweging van die bestuurder in VRAAG 3.3 te verduidelik. (2)

[9]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

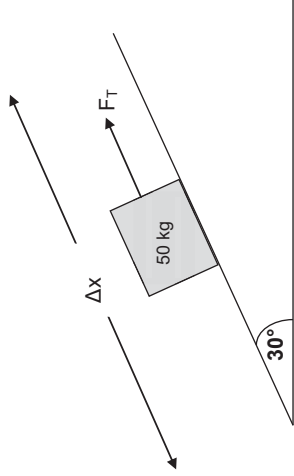
'n Windpomp op word plaas gebruik om water 37 m uit 'n put te pomp. Die water vloei by punt A, 37 m bokant die put, verby na die dam teen 'n konstante snelheid van $2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.



- 4.1 Bereken hoeveel energie nodig is om 90 kg water vanuit die put na punt A te pomp. (4)
- 4.2 Dit is nodig dat 90 kg water per minuut deur die windpomp gepomp moet word. Wat is die maksimum drywing deur die windpomp benodig? (3)
- 4.3 Die boer wil die plaas moderniseer. Die boer besluit om 'n 0,5 kW petrol-waterpomp te koop. (1)
- 4.3.1 Sal die petrol-waterpomp voldoende drywing verskaf? (JA of NEE) (1)
- 4.3.2 Waarom sal jy die boer adviseer om eerder 'n windpomp in plaas van 'n petrol-waterpomp te gebruik? [9]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon 'n krat met 'n massa 50 kg wat teen 'n helling afgly. Die helling maak 'n hoek van 30° met die horisontaal. Die beweging van die krat soos dit teen die helling afgly, word deur 'n werker beheer wat 'n tou gebruik wat aan die krat vas is. Die tou is parallel aan die helling. Die spanning in die tou, F_T , is 300 N en 'n konstante wrywingskrag van 50 N werk in op die krat soos dit teen die helling afgly.



- 5.1 Teken 'n **vrye-liggaam diagram** met **byskrifte** om die kragte parallel aan die helling wat op die krat inwerk soos dit teen die helling afbeweeg, aan te toon. (3)
- 5.2 Stel die **ARBEID-ENERGIE STELLING** in woorde. (2)
- 5.3 Die verandering in kinetiese energie soos die krat van die bopunt van die helling afgly tot onder is 450 J.
Gebruik die **arbeid-energie stelling** en bereken die lengte van die helling, Δx . (5)
- 5.4 Bereken die koëffisiënt van kinetiese wrywing op die krat soos dit teen die helling afgly. (4)

[14]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Ambulans nader 'n ongelukstoneel teen 'n konstante snelheid. Die sirene van die ambulans stel klankgolwe vry met 'n konstante, onbekende frekwensie. 'n Verklikker by die toneel meet die frekwensie as 1,07 maal die frekwensie van die sirene.

- 6.1 Stel die **DOPPLEREFEEK** vir klank in woorde. (2)
- 6.2 Bereken die spoed waarteen die ambulans die ongelukstoneel nader. Gebruik die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (5)
- 6.3 Verduidelik, in terme van golfbeweging, waarom die frekwensie wat deur die verklikker gemeet word, hoër as die frekwensie van die bron is. (2)
- 6.4 Stel **TWEE** gebruike van die Doppler-vloeiometer op mense. (2)
- 6.5 'n Lyn in die waterstofspektrum het 'n frekwensie van $7,55 \times 10^{14} \text{ Hz}$ wanneer dit in 'n laboratorium gemeet word. Dieselfde lyn in die lig van 'n ster het 'n frekwensie van $7,23 \times 10^{14} \text{ Hz}$.

Beweeg hierdie ster **WEG VAN** of **NA** die aarde toe?
Verduidelik jou antwoord.

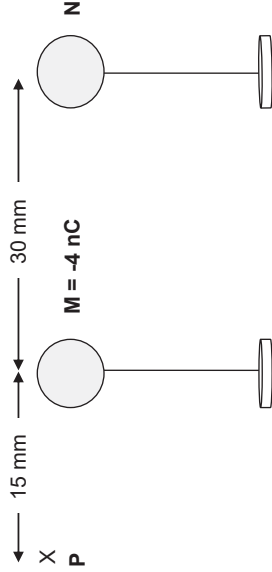
(2)
[13]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee metaalsfere, **M** en **N**, word op geïsoleerde staanders geplaas. **M** het 'n lading van -4 nC en word 30 mm vanaf **N** geplaas. **P** is 'n punt 15 mm van **M** soos onder getoon. Die NETTO ELEKTRIESE VELDSTERKTE by punt **P** as gevolg van **M** en **N** is $2 \times 10^5\text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ ooswaarts.

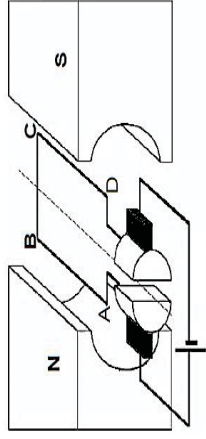


- 7.1 Definieer die term **ELEKTRIESE VELD** by 'n punt. (2)
- 7.2 Bereken die grootte en rigting van die elektriese veld by punt **P** as gevolg van die teenwoordigheid van sfeer **M**. (5)
- 7.3 Bereken die grootte van die lading op sfeer **N**. (5)
- 7.4 Is lading op sfeer **N**, **POSITIEF** of **NEGATIEF**? (1)
- 7.5 Teken die netto elektriese veldpatroon as gevolg van die twee sfere, **M** en **N**. (3)
- 7.6 Bereken die grootte van die elektriese krag wat 'n elektron sal ondervind indien dit by punt **P** geplaas word. (3)

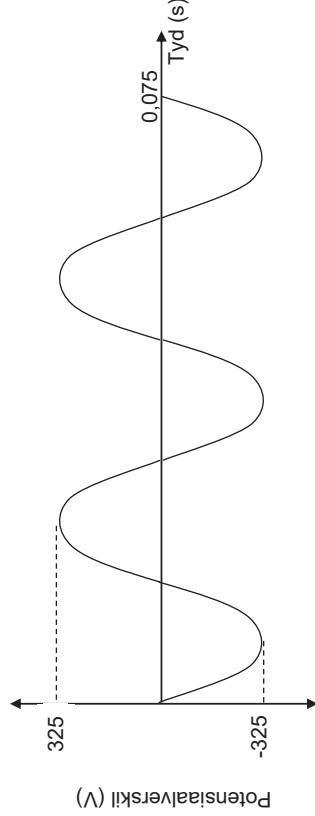
[19]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vereenvoudigde skets hieronder toon 'n GS-motor.



- 8.1 Noem die beginsel waarop hierdie motor opereer. (1)
- 8.2 Stel die energie-omsetting wat in 'n GS-motor plaasvind. (1)
- 8.3 Gee 'n rede waarom gedeelte BC in die diagram hierbo NIE 'n magnetiese krag ondervind NIE terwyl die spoel in die posisie is soos aangetoon. (2)
- 8.4 In watter rigting sal die spoel roteer, **KLOKSGEWYS** of **ANTI-KLOKSGEWYS**? (1)
- 8.5 Noem **EEN** manier hoe die draai-effek (torsie)vergroot kan word. (1)
- 8.6 Die grafiek hieronder toon aan hoe die spanning, wat deur die WS-generator gelewer word, met tyd verander.



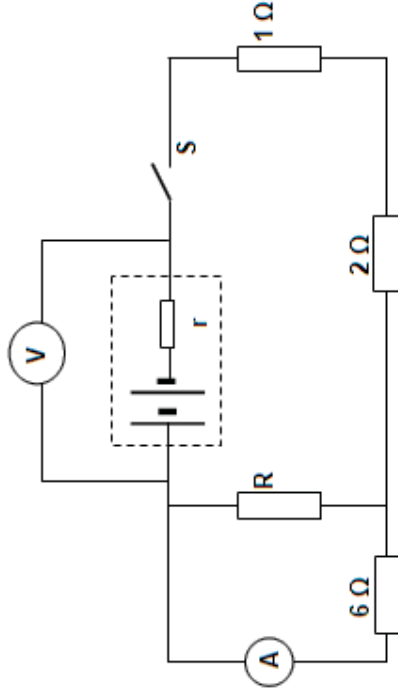
- 8.6.1 Bereken die frekwensie van die wissellende spanning. (3)
- 8.6.2 Die generator se gemiddelde drywingslewing is $2,7\text{ kW}$. Bereken die maksimum stroom wat die generator lewer. (5)

[14]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Leerder wil 'n battery met 'n emk van 13 V gebruik om 'n lopende pop te opereer. Die battery het 'n onbekende interne weerstand, r . Die lopende pop het 'n weerstand van $6\ \Omega$. Die leerder gebruik die stroombaan hieronder om 'n verlangde potensiaalverskil te verkry om die lopende pop te laat werk.

Wanneer skakelaar **S** gesluit word, daal die lesing op die voltmeter na 12 V en die lopende pop funksioneer by 'n maksimum drywing van 6 W.

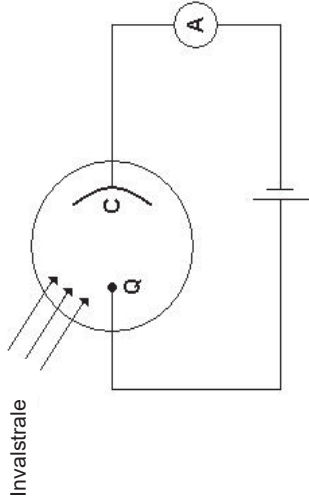


- 9.1 Verduidelik kortliks waarom die lesing op die voltmeter daal wanneer skakelaar **S** gesluit word. (2)
- 9.2 Bereken die interne weerstand, r , van die battery. Toon al die stappe in jou bewerkings. (9)
- 9.3 Bereken die grootte van die onbekende weerstand, **R**. (3)
- 9.4 Weerstand **R** word met 'n geleidingsdraag van onbeduidende weerstand vervang. Watter effek sal dit op die "verlore volt" hê? Verduidelik jou antwoord volledig. (4)

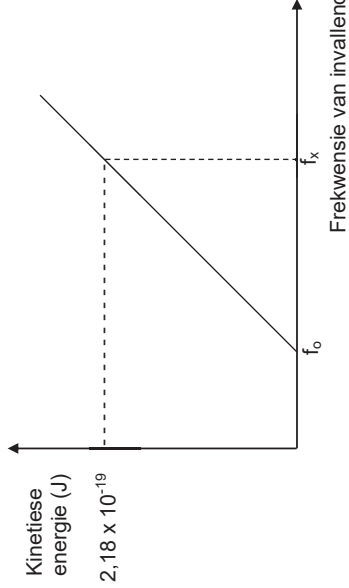
[18]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders in 'n fisika-klas voer 'n eksperiment uit met 'n foto-elektriese sel om die verwantskap van foto-elektrone uitgestraal en die frekwensie van die invallende lig te ondersoek.



'n Grafiek van die maksimum kinetiese energie (E_k) teen die frekwensie van die invallende lig word geplot. Wanneer die reguitlyn geëkstrapoleer word, sny dit die x-as by $f_0 = 4,29 \times 10^{14}$ Hz.

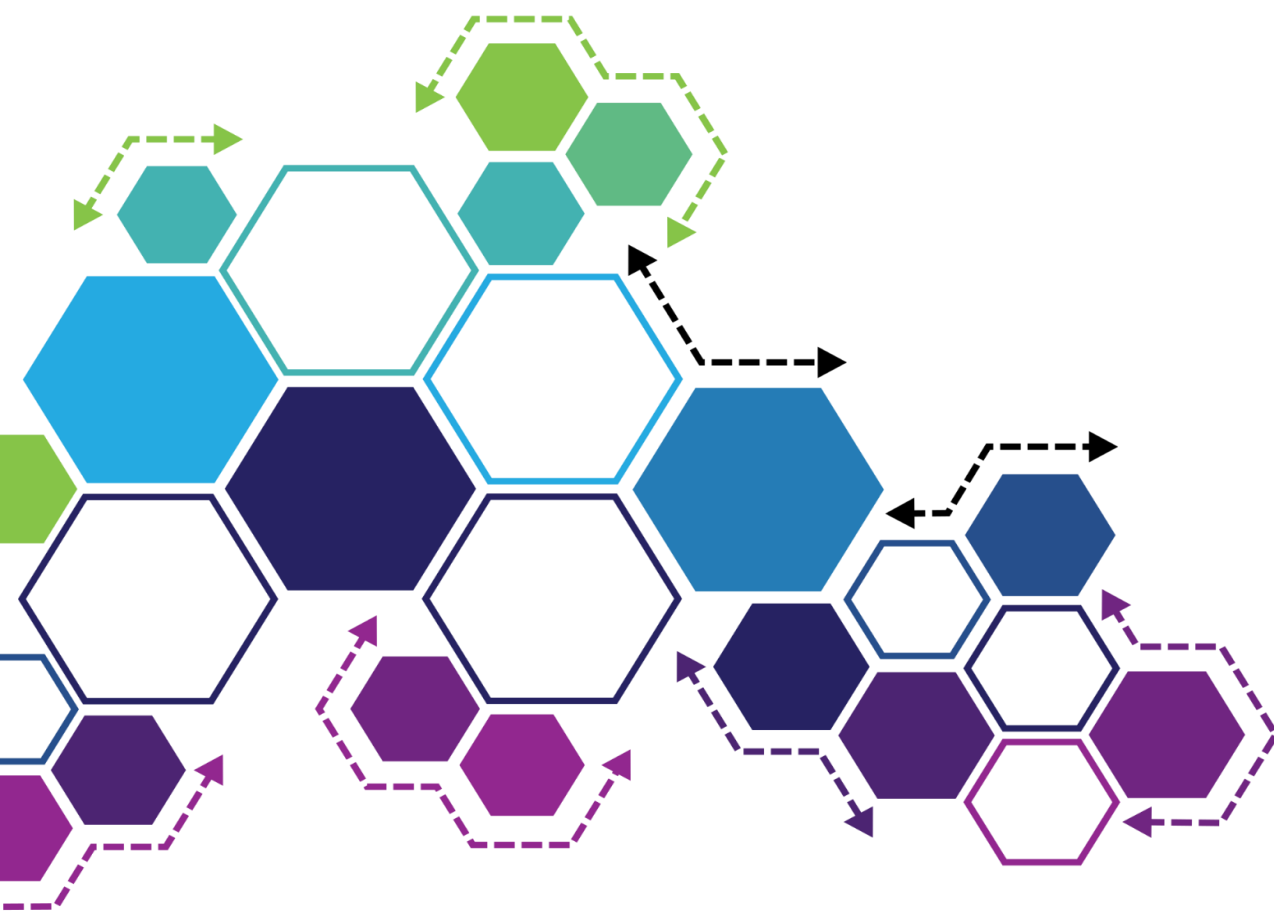


- 10.1 Skryf 'n ondersoekvraag vir hierdie ondersoek. (2)
- 10.2 Wat word die frekwensie, f_0 in die grafiek genoem? (1)
- 10.3 Bereken die frekwensie, f_x , op die grafiek. (5)
- 10.4 Teken die skets-grafiek van die **kinetiese energie** van die foto-elektrone (op die y-as) **teen** die **intensiteit** van die invallende strale. (Geen waardes nodig op die grafiek nie.) (3)

[11]

TOTAAL: 150

Chemie Inligtingsblaaie



4.3 INLIGTINGSBLAAIE – VRAESTEL 2 (CHEMIE)

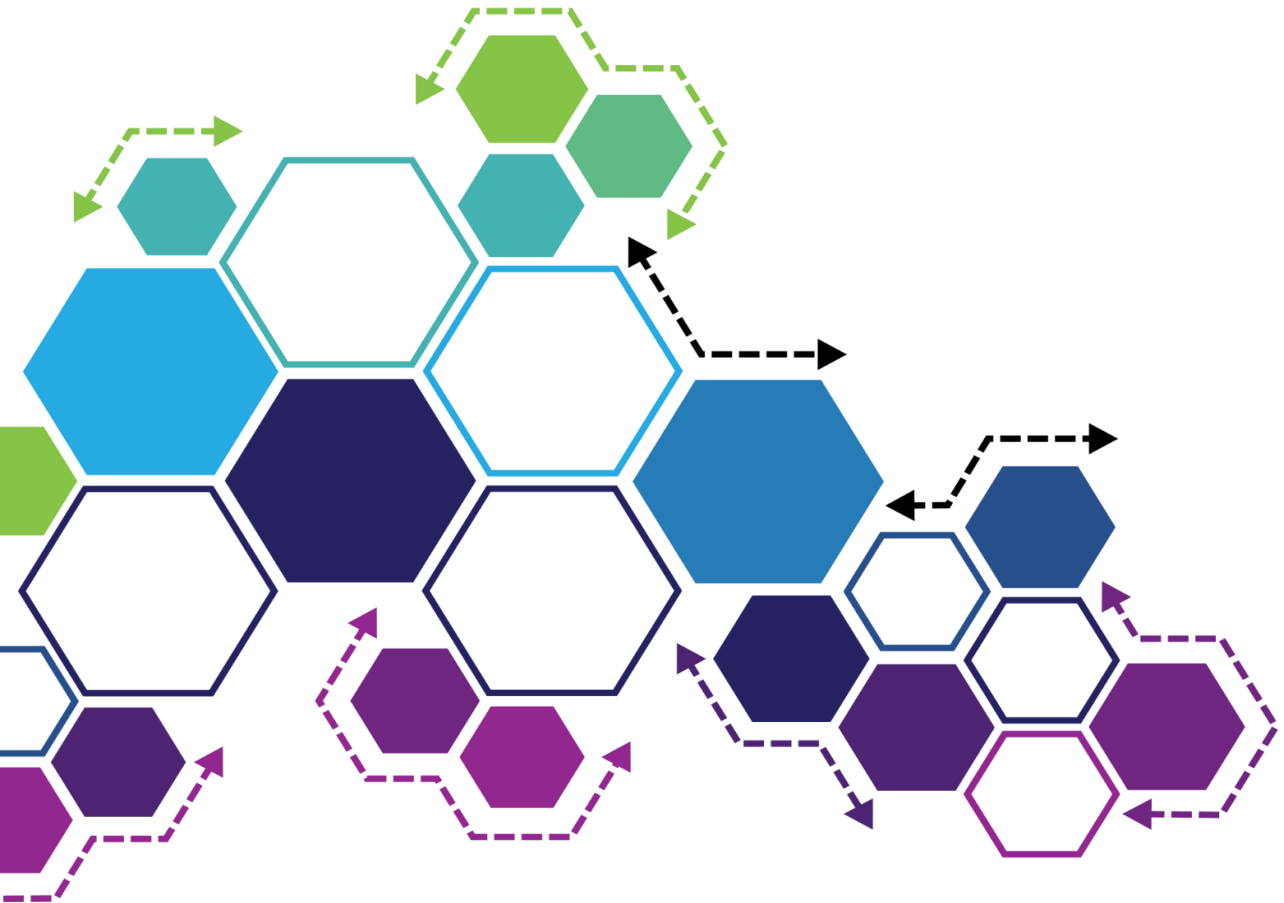
TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAAM	SIMBOOL	WAARDE
Avogadro se konstante	N_A	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Standaarddruk	p^θ	$1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
Molêre gasvolume by STD	V_m	$22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$
Standaardtemperatuur	T^θ	273 K

TABEL 2: FORMULES

$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$c = \frac{n}{V}$ OF $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ by 298 K	
$E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{katode}} - E^\theta_{\text{anode}}$	
$E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{reduksie}} - E^\theta_{\text{oksidasie}}$	
$E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{oksideermiddel}} - E^\theta_{\text{reduseermiddel}}$	

Periodieke Tabel



TABEL 3: DIE PERIODIEKE TABEL VAN ELEMENTE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
(I)	(II)											(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)
1 1 1 H																	2 4 He
3 3 7 0 1 Li	4 4 9 5 1 Be															9 4 19 0 4 F	10 20 Ne
11 11 23 6 0 Na	12 12 24 2 1 Mg															17 30 35,5 3 0 Cl	18 40 Ar
19 19 39 8 0 K	20 20 40 0 1 Ca	21 21 45 2 1 Sc	22 22 48 5 1 Ti	23 23 51 9 1 V	24 24 52 9 1 Cr	25 25 55 5 1 Mn	26 26 56 8 1 Fe	27 27 59 8 1 Co	28 28 59 8 1 Ni	29 29 63,5 9 1 Cu	30 30 65 9 1 Zn	31 31 70 1 6 Ga	32 32 73 8 1 Ge	33 33 75 2 0 As	34 34 79 4 2 Se	35 35 80 8 2 Br	36 84 Kr
37 37 86 8 0 Rb	38 38 88 0 1 Sr	39 39 89 2 1 Y	40 40 91 4 1 Zr	41 41 92 9 1 Nb	42 42 96 8 1 Mo	43 43 101 9 1 Tc	44 44 101 2 2 Ru	45 45 103 2 2 Rh	46 46 106 2 2 Pd	47 47 108 9 1 Ag	48 48 112 1 7 Cd	49 49 115 1 7 In	50 50 119 1 8 Sn	51 51 122 9 1 Sb	52 52 128 2 1 Te	53 53 127 2 5 I	54 131 Xe
55 55 133 0 7 Cs	56 56 137 6 0 Ba	57 57 139 La	72 72 179 9 1 Hf	73 73 181 9 1 Ta	74 74 184 9 1 W	75 75 186 7 5 Re	76 76 190 8 1 Os	77 77 192 8 1 Ir	78 78 195 8 1 Pt	79 79 197 7 9 Au	80 80 201 8 0 Hg	81 81 204 1 8 Tl	82 82 207 1 8 Pb	83 83 209 9 1 Bi	84 84 207 2 0 Po	85 85 209 2 5 At	86 210 Rn
87 87 226 0 7 Fr	88 88 226 6 0 Ra	89 89 Ac															

SLEUTEL

Atoomgetal →

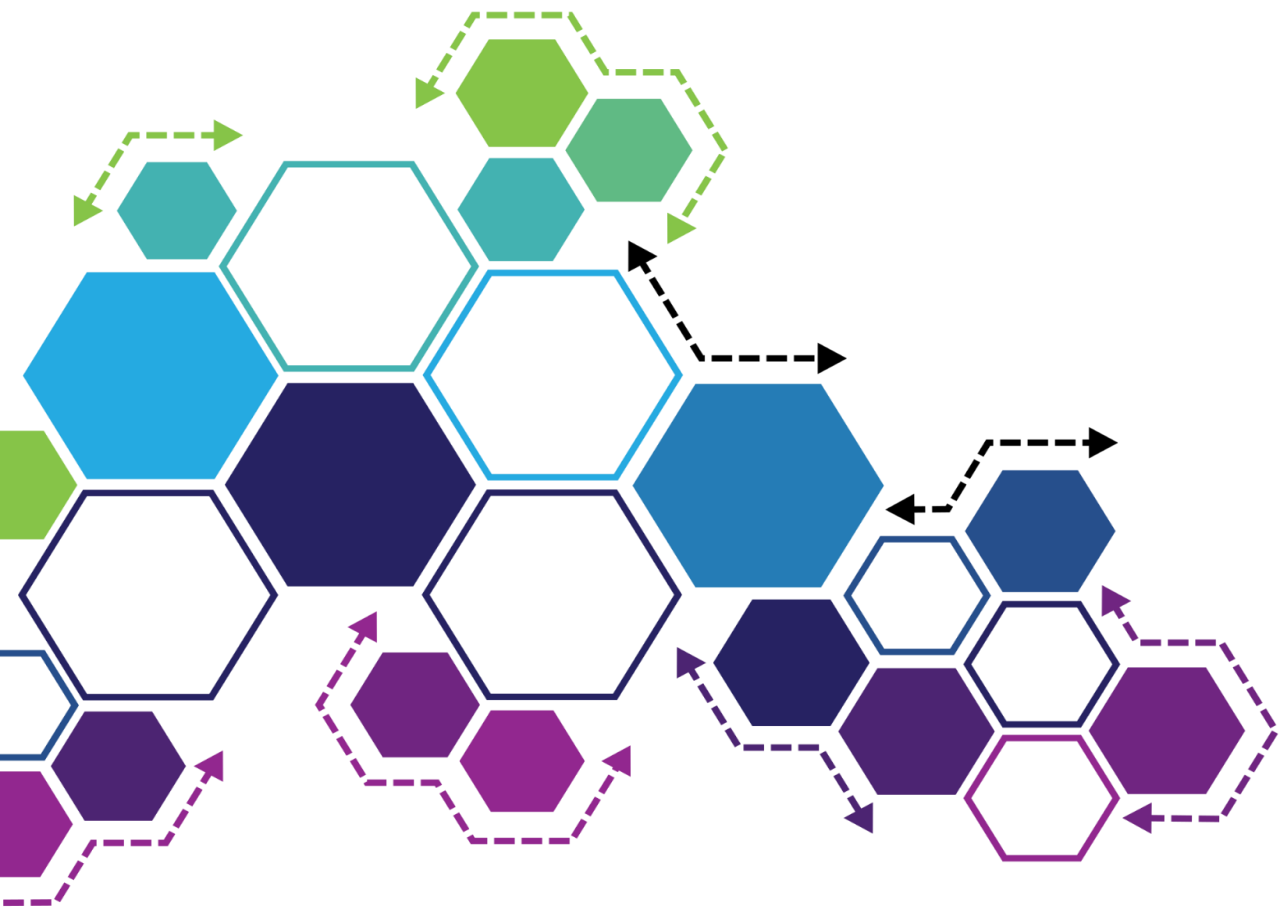
Elektronegatiwiteit →

Benaderde relatiewe atoommassa →

29
29
63,5
9
1
Cu

← Simbool

Standaard Reduksiepotensiale



TABEL 4A: STANDAARD- REDUKSIEPOTENSIALE

Halfreaksies	E° (V)
$F_2(g) + 2e^-$	+2,87
$Co^{3+} + e^-$	+1,81
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^-$	+1,77
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^-$	+1,51
$Cl_2(g) + 2e^-$	+1,36
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^-$	+1,33
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^-$	+1,23
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^-$	+1,23
$Pt^{2+} + 2e^-$	+1,20
$Br_2(l) + 2e^-$	+1,07
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^-$	+0,96
$Hg^{2+} + 2e^-$	+0,85
$Ag^+ + e^-$	+0,80
$NO_3^- + 2H^+ + e^-$	+0,80
$Fe^{3+} + e^-$	+0,77
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^-$	+0,68
$I_2 + 2e^-$	+0,54
$Cu^+ + e^-$	+0,52
$SO_2 + 4H^+ + 4e^-$	+0,45
$2H_2O + O_2 + 4e^-$	+0,40
$Cu^{2+} + 2e^-$	+0,34
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$	+0,17
$Cu^{2+} + e^-$	+0,16
$Sn^{4+} + 2e^-$	+0,15
$H_2S(g)$	+0,14
$2H^+ + 2e^-$	0,00
$Fe^{3+} + 3e^-$	-0,06
$Pb^{2+} + 2e^-$	-0,13
$Sn^{2+} + 2e^-$	-0,14
$Ni^{2+} + 2e^-$	-0,27
$Co^{2+} + 2e^-$	-0,28
$Cd^{2+} + 2e^-$	-0,40
$Cr^{3+} + e^-$	-0,41
$Fe^{2+} + 2e^-$	-0,44
$2H_2O + 2e^-$	-0,76
$Hg(l)$	-0,83
Ag	-0,91
$NO_2(g) + H_2O$	-0,96
Fe^{2+}	-0,77
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^-$	+0,68
$I_2 + 2e^-$	+0,54
$Cu^+ + e^-$	+0,52
$SO_2 + 4H^+ + 4e^-$	+0,45
$2H_2O + O_2 + 4e^-$	+0,40
$Cu^{2+} + 2e^-$	+0,34
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$	+0,17
$Cu^{2+} + e^-$	+0,16
$Sn^{4+} + 2e^-$	+0,15
$H_2S(g)$	+0,14
$2H^+ + 2e^-$	0,00
$Fe^{3+} + 3e^-$	-0,06
$Pb^{2+} + 2e^-$	-0,13
$Sn^{2+} + 2e^-$	-0,14
$Ni^{2+} + 2e^-$	-0,27
$Co^{2+} + 2e^-$	-0,28
$Cd^{2+} + 2e^-$	-0,40
$Cr^{3+} + e^-$	-0,41
$Fe^{2+} + 2e^-$	-0,44
$Cr^{3+} + 3e^-$	-0,74
$Zn^{2+} + 2e^-$	-0,76
$2H_2O + 2e^-$	-0,83
$Cr^{2+} + 2e^-$	-0,91
$Mn^{2+} + 2e^-$	-1,18
$Al^{3+} + 3e^-$	-1,66
$Mg^{2+} + 2e^-$	-2,36
$Na^+ + e^-$	-2,71
$Ca^{2+} + 2e^-$	-2,87
$Sr^{2+} + 2e^-$	-2,89
$Ba^{2+} + 2e^-$	-2,90
$Cs^+ + e^-$	-2,92
$K^+ + e^-$	-2,93
$Li^+ + e^-$	-3,05

Toenemende oksiderende vermoë

Toenemende reducerende vermoë

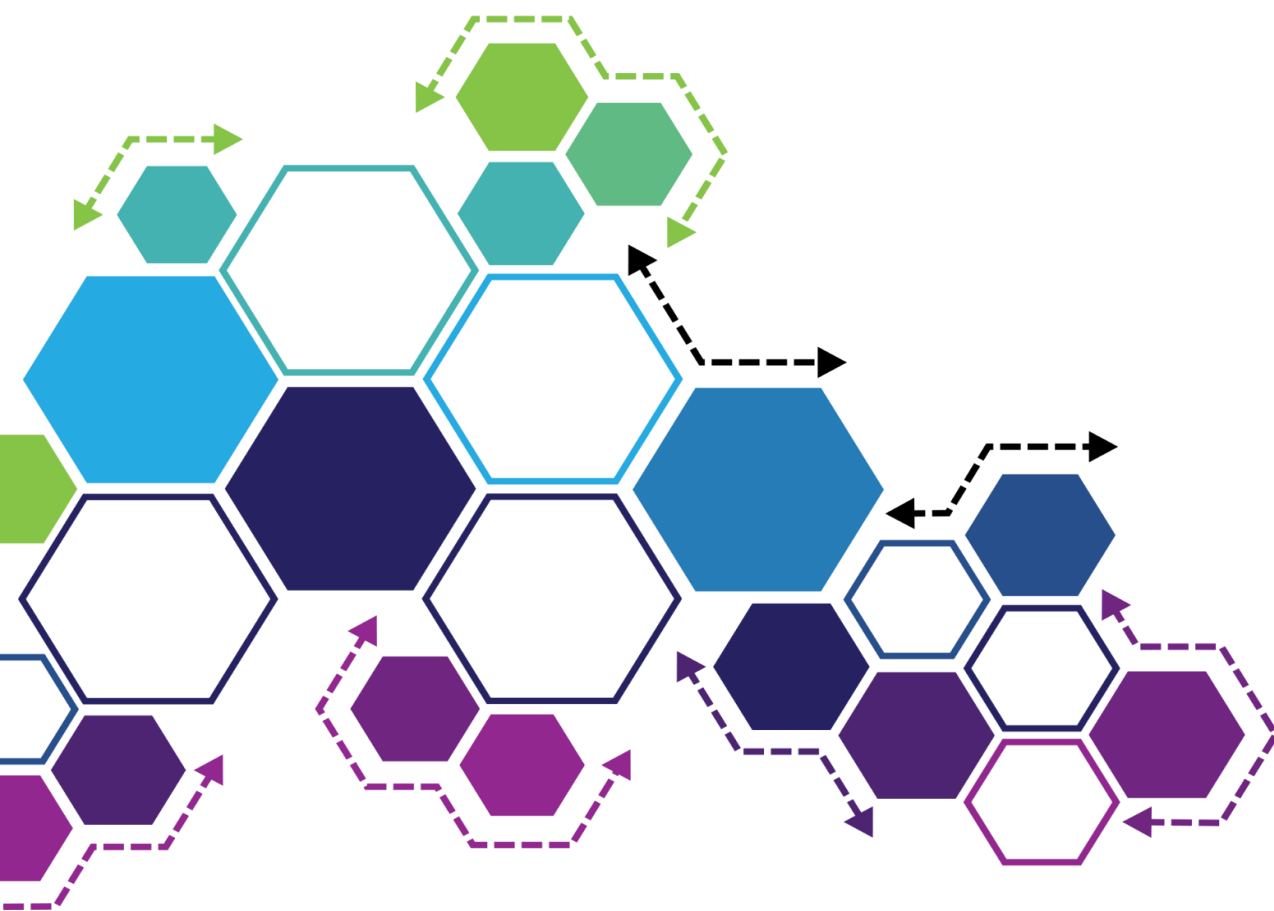
TABEL 4B: STANDAARD- REDUKSIEPOTENSIALE

Halfreaksies	E° (V)
$Li^+ + e^-$	-3,05
$K^+ + e^-$	-2,93
$Cs^+ + e^-$	-2,92
$Ba^{2+} + 2e^-$	-2,90
$Sr^{2+} + 2e^-$	-2,89
$Ca^{2+} + 2e^-$	-2,87
$Na^+ + e^-$	-2,71
$Mg^{2+} + 2e^-$	-2,36
$Al^{3+} + 3e^-$	-1,66
$Mn^{2+} + 2e^-$	-1,18
$Cr^{6+} + 2e^-$	-0,91
$2H_2O + 2e^-$	-0,83
$Zn^{2+} + 2e^-$	-0,76
$Cr^{3+} + 3e^-$	-0,74
$Fe^{2+} + 2e^-$	-0,44
$Cr^{3+} + e^-$	-0,41
$Cd^{2+} + 2e^-$	-0,40
$Co^{2+} + 2e^-$	-0,28
$Ni^{2+} + 2e^-$	-0,27
$Sn^{2+} + 2e^-$	-0,14
$Pb^{2+} + 2e^-$	-0,13
$Fe^{3+} + 3e^-$	-0,06
$2H^+ + 2e^-$	0,00
$S + 2H^+ + 2e^-$	+0,14
$H_2S(g)$	+0,15
Sn^{2+}	+0,16
Cu^+	+0,17
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$	+0,34
$Cu^{2+} + 2e^-$	+0,40
$2H_2O + O_2 + 4e^-$	+0,45
$SO_2 + 4H^+ + 4e^-$	+0,52
$Cu^+ + e^-$	+0,54
$I_2 + 2e^-$	+0,68
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^-$	+0,77
$Fe^{3+} + e^-$	+0,80
$NO_3^- + 2H^+ + e^-$	+0,80
$Ag^+ + e^-$	+0,85
$Hg^{2+} + 2e^-$	+0,96
$NO(g) + 2H_2O$	+1,07
$2Br^-$	+1,20
Pt	+1,23
$Mn^{2+} + 2H_2O$	+1,23
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^-$	+1,33
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^-$	+1,36
$Cl_2(g) + 2e^-$	+1,51
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^-$	+1,77
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^-$	+1,81
$Co^{3+} + e^-$	+2,87
$F_2(g) + 2e^-$	+2,87

Toenemende oksiderende vermoë

Toenemende reducerende vermoë

Chemie Vraestel 2 - Oefening





basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**SENIOR CERTIFIKAAT/
NASIONALE SENIOR CERTIFIKAAT**

GRAAD 12

**FISIESE WETenskAPPE: CHEMIE (V2)
NOVEMBER 2020**

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 4 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 1: MEERVOUTDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnummers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 E.

1.1 Watter EEN van die volgende is die algemene formule vir die alkane?

- A C_nH_{2n}
- B C_nH_{2n-2}
- C C_nH_{2n+2}
- D $C_nH_{2n+2}O$

(2)

1.2 Die EMPIRIESE FORMULE van heksanoësuur is ...

- A $C_3H_6O_2$
- B $C_6H_6O_2$
- C $C_6H_{12}O_2$
- D C_3H_6O

(2)

1.3 Watter EEN van die volgende is die KORREKTE struktuurformule vir METIELETANOAAAT?

A $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{O} & & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} & & & & \text{H} \end{array}$	B $\begin{array}{c} \text{O} & & \text{H} & & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$	C $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{O} & & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$
D $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{O} & & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$	E $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{O} & & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$	F $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{O} & & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 1.4 Sink(Zn)korrels reageer soos volg met 'n OORMAAT soutsuuroplossing, HCl(aq) :



Watter EEN van die volgende kombinasies van volume en konsentrasie HCl(aq) sal die hoogste AAN/ANKLIKE reaksietempo tot gevolg hê vir dieselfde massa sinkkorrels gebruik? (Aanvaar dat die sinkkorrels in alle gevalle volledig deur die suur bedek word.)

	VOLUME HCl(aq) (cm^3)	KONSENTRASIE HCl(aq) ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)
A	50	0,5
B	100	1,0
C	200	0,1
D	200	0,5

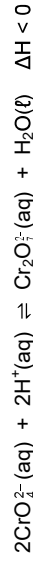
(2)

- 1.5 Die rol van 'n katalisator in 'n chemiese reaksie is om die ... te laat toeneem.

- A opbrengs
B aktiveringsenergie
C reaksiewarmte
D tempo van die reaksie

(2)

- 1.6 Beskou die ewewig voorgestel deur die gebalanseerde vergelyking hieronder:



Watter EEN van die volgende veranderinge aan die ewewig sal die voorwaartse reaksie bevoordeel?

	TEMPERATUUR	pH
A	Afneem	Toeneem
B	Afneem	Afneem
C	Toeneem	Toeneem
D	Toeneem	Afneem

(2)

- 1.7 Die gekonjugeerde basis van HPO_4^{2-} is ...

- A OH^-
B PO_4^{3-}
C H_2PO_4^-
D H_3PO_4

(2)

Kopiereg voorbehou

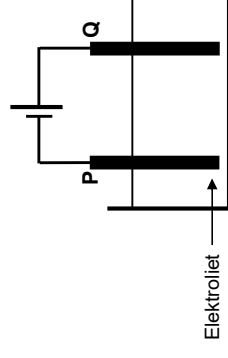
Blaai om asseblief

- 1.8 Watter EEN van die volgende reaksies sal spontaan onder standaard-toestande verloop?

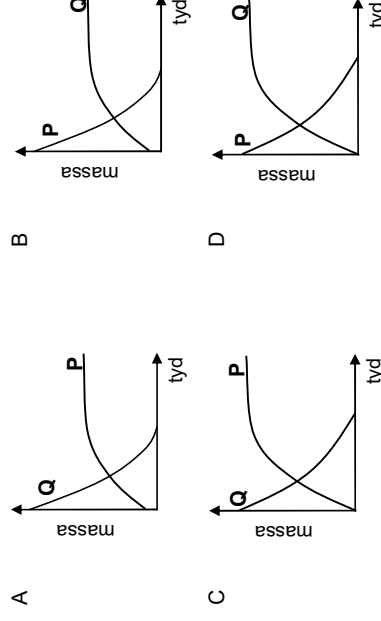
- A $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Ni(s)} + 2\text{H}^+(\text{aq})$
B $\text{Br}_2(\ell) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Br}^-(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
C $2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 2\text{I}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s})$
D $2\text{Cu}^+(\text{aq}) + \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Pb(s)}$

(2)

- 1.9 Die vereenvoudigde diagram hieronder verteenwoordig 'n elektrochemiese sel wat vir die SUIWERING van koper gebruik word.



Watter EEN van die grafieke hieronder verteenwoordig die MASSA-VERANDERING van elektrodes P en Q tydens die suiweringsproses?



(2)

- 1.10 Eutrofikasie in water word deur ... veroorsaak.

- A opbloeiing van alge
B bakteriële stikstoffsiksering
C 'n toename in plantvoedingstowwe
D 'n uitputting van suurstofkonsentrasie

(2)
[20]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die letters **A** tot **E** in die tabel hieronder verteenwoordig vyf organiese verbindings.

A	$ \begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{CH}_3 & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\ & & & & & & & & & \\ \text{H} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & & & & & & & & & \\ & \text{H} & & \text{H} & & \text{CH}_3 & & \text{H} & & \text{Br} \end{array} $	B	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$
C	$ \begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{O} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\ & & & & & & & & & & & & & \\ \text{H} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{O} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & & & & & & & & & & & & & \\ & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array} $	D	Pentan-2-oon
E	4-metielpent-2-yn		

Gebruik die inligting in die tabel om die vrae wat volg, te beantwoord.

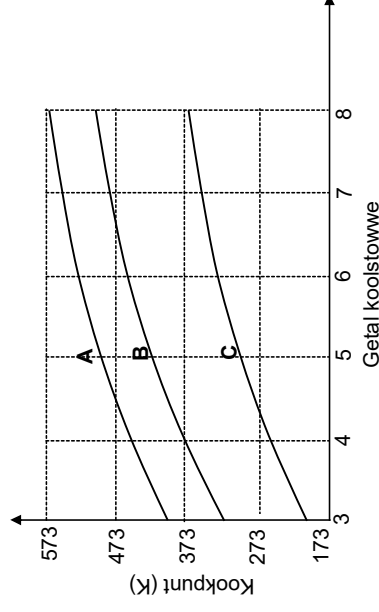
- 2.1 Vir verbinding **D**, skryf neer die: (1)
- 2.1.1 Homoloë reeks waaraan dit behoort (1)
- 2.1.2 IUPAC-naam van 'n FUNKSIONELE ISOMEER (2)
- 2.2 Skryf neer die: (3)
- 2.2.1 IUPAC-naam van verbinding **A** (2)
- 2.2.2 STRUKTUURFORMULE van verbinding **E** (2)
- 2.3 Verbinding **B** is 'n primêre alkohol. (2)
- 2.3.1 Skryf neer die betekenis van die term *primêre alkohol*. (2)
- Verbinding **B** reageer met 'n ander organiese verbinding **X** om verbinding **C** te vorm.
- Skryf neer die: (1)
- 2.3.2 Tipe reaksie wat plaasvind (1)
- 2.3.3 IUPAC-naam van verbinding **X** [12]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die verwantskap tussen kookpunt en die getal koolstofatome in reguitkettingmolekule van aldehiede, alkane en primêre alkohole word ondersoek. Kurwes **A**, **B** en **C** word verkry.



- 3.1 Definieer die term *kookpunt*. (2)
- 3.2 Skryf die STRUKTUURFORMULE van die funksionele groep van die aldehiede neer. (1)
- 3.3 Die grafiek toon dat die kookpunte styg soos wat die getal koolstofatome toeneem. Verduidelik hierdie neiging volledig. (3)
- 3.4 Identifiseer die kurwe (**A**, **B** of **C**) wat die volgende voorstel: (1)
- 3.4.1 Verbindings met slegs London-kragte (1)
- 3.4.2 Die aldehiede Verduidelik die antwoord. (4)
- 3.5 Gebruik die inligting in die grafiek en skryf die IUPAC-naam van die verbinding met 'n kookpunt van 373 K neer. (2)
- 3.6 Skryf die IUPAC-naam neer van die verbinding wat vyf koolstofatome bevat, wat die laagste dampdruk by 'n gegewe temperatuur het. (2)

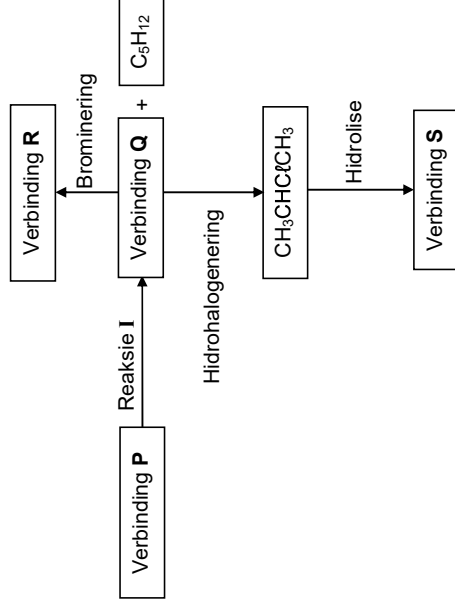
[15]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vloeiagram hieronder toon hoe verskillende organiese verbindings berei kan word deur verbinding **P** as aanvangsreagens te gebruik.



4.1 Skryf die betekenis van die term *hidrohalogenering* neer. (2)

4.2 Skryf die STRUKTUURFORMULE van verbinding **Q** neer. (2)

4.3 **Reaksie I** is 'n eliminasie-reaksie. (2)

Skryf neer die:

4.3.1 TPE eliminasie-reaksie (1)

4.3.2 MOLEKULÊRE FORMULE van verbinding **P** (1)

4.4 Skryf die IUPAC-naam van verbinding **R** neer. (2)

4.5 Vir die HIDROLISERIEKSIE, skryf neer die:

4.5.1 Gebalanseerde vergelyking deur struktuurformules te gebruik (5)

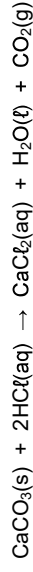
4.5.2 TWEE reaksietoestande (2)
[15]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die reaksie van kalsiumkarbonaat (CaCO_3) en OORMAAT verdunde soutuur (HCl) word gebruik om een van die faktore wat reaksietempo beïnvloed, te ondersoek. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



Dieselfde massa CaCO_3 word in al die eksperimente gebruik en die temperatuur van die soutuur in al die eksperimente is 40°C .

Die reaksietoestande vir elke eksperiment word in die tabel hieronder opgesom.

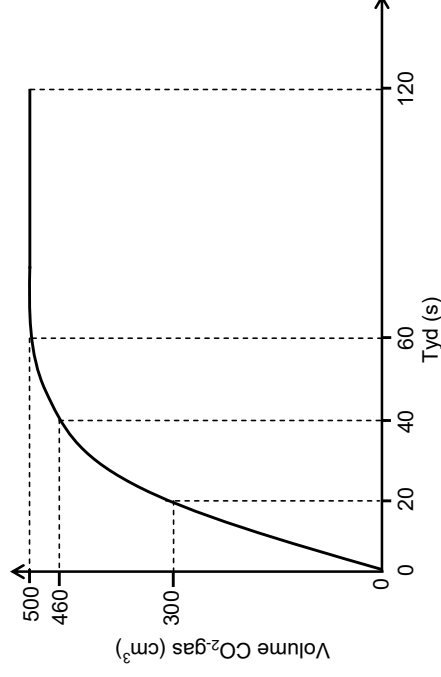
EKSPERIMENT	VOLUME $\text{HCl}(\text{aq})$ (cm^3)	KONSENTRASIE $\text{HCl}(\text{aq})$ ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)	TOESTAND VAN VERDEELDHEID VAN CaCO_3
A	500	0,1	korrels
B	500	0,1	klonte
C	500	0,1	poeier

5.1 Vir hierdie ondersoek, skryf neer die:

5.1.1 Afhanklike veranderlike (1)

5.1.2 Onafhanklike veranderlike (1)

Die koolstofdioksiedgas, $\text{CO}_2(\text{g})$, gedurende EKSPERIMENT **A** geproduseer, word in 'n gasspuit versamel. Die volume gas wat versamel is, word elke 20 s gemeet en die resultate wat verkry is, word in die grafiek hieronder getoon.



Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

Fisiese Wetenskappe/V2	10 SS/NSS	DBE/November 2020
5.2	Wat kan van die grafiek afgelei word oor die TEMPO VAN DIE REAKSIE gedurende die tydinterval:	
5.2.1	20 s tot 40 s	(1)
5.2.2	60 s tot 120 s	(1)
5.3	Bereken die gemiddelde tempo (in $\text{cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) waarteen $\text{CO}_2(\text{g})$ in die eksperiment gevorm word.	(3)
5.4	Hoe sal die volume $\text{CO}_2(\text{g})$ wat in eksperiment B gevorm word, vergelyk met dit wat in eksperiment A gevorm word? Kies uit GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN.	(1)
5.5	'n Grafiek word nou vir eksperiment C op dieselfde assestelsel getrek. Hoe sal die gradiënt van hierdie grafiek met die gradiënt van die grafiek vir eksperiment A vergelyk? Kies uit GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. Gebruik die botsingsteorie om die antwoord volledig te verduidelik.	(4)
5.6	Aanvaar dat die molêre gasvolume by 40°C $25,7 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ is. Bereken die massa $\text{CaCO}_3(\text{s})$ wat in eksperiment A gebruik is.	(4) [16]
Kopiereg voorbehou		Blaai om asseblief

Fisiese Wetenskappe/V2	11 SS/NSS	DBE/November 2020
	VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)	
	Die dissosiasie van jodiummolekule na jodiumatome (I) is 'n omkeerbare reaksie wat by 727°C in 'n verseëde houer plaasvind. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:	
	$\text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{I}(\text{g})$	
	K_c vir die reaksie by 727°C is $3,76 \times 10^{-3}$.	
6.1	Skryf die betekenis van die term <i>omkeerbare reaksie</i> neer.	(1)
6.2	By ewewig word die druk van die sisteem verhoog deur die volume van die houer by konstante temperatuur te verlaag.	
	Hoe sal ELK van die volgende beïnvloed word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.	
6.2.1	Die waarde van die ewewigskonstante	(1)
6.2.2	Die aantal I_2 -molekule	(1)
6.3	Verduidelik die antwoord op VRAAG 6.2.2 deur na Le Chatelier se beginsel te verwys.	(2)
6.4	Die K_c -waarde vir die reaksie hierbo is $5,6 \times 10^{-12}$ by 227°C . Is die voorwaartse reaksie ENDOTERMIES of EKSOTERMIES? Verduidelik die antwoord volledig.	(4)
6.5	'n Sekere massa jodiummolekule (I_2) word in 'n $12,3 \text{ dm}^3$ -fles by 'n temperatuur van 727°C ($K_c = 3,76 \times 10^{-3}$) verseël. Wanneer ewewig bereik word, word gevind dat die konsentrasie van die jodiumatome $4,79 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ is. Bereken die AANVANKLIKE MASSA van die jodiummolekule in die fles.	(9) [18]
Kopiereg voorbehou		Blaai om asseblief

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 Etanoësuur (CH_3COOH) is 'n bestanddeel van huishoudelike asyn.
- 7.1.1 Is etanoësuur 'n SWAK suur of 'n STERK suur? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 7.1.2 'n Etanoësuuroplossing het 'n pH van 3,85 by 25 °C. Bereken die konsentrasie van die hidroniumione, $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$, in die oplossing. (3)
- Natriumetanoaat, $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$, vorm wanneer etanoësuur met natriumhidroksied reageer.
- 7.1.3 Sal die pH van 'n natriumetanoaat-oplossing GROTER AS 7, KLEINER AS 7 of GELYK AAN 7 wees? (1)
- 7.1.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 7.1.3 met behulp van 'n gebalanseerde chemiese vergelyking. (3)
- 7.2 Huishoudelike asyn bevat 4,52% etanoësuur, CH_3COOH per volume.
- 'n 1,2 g onsuiver monster kalsiumkarbonaat (CaCO_3) word by 25 cm^3 huishoudelike asyn gevoeg.
- Na voltooiing van die reaksie word die OORMAAT etanoësuur in die huishoudelike asyn deur 14,5 cm^3 van 'n natriumhidroksied-oplossing met 'n konsentrasie van 1 $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ geneutraliseer. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:
- $$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
- 7.2.1 Bereken die aantal mol van die ongereageerde etanoësuur. (3)
- 7.2.2 Kalsiumkarbonaat reageer met etanoësuur volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:
- $$\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g})$$
- Bereken die persentasie kalsiumkarbonaat in die onsuiver monster indien 1 cm^3 huishoudelike asyn 'n massa van 1 g het. (8)

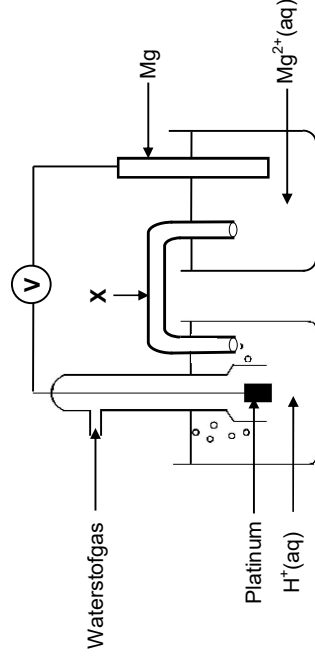
[20]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die elektrochemiese sel wat hieronder geïllustreer word, is onder standaardtoestande opgestel.



- 8.1 Komponent **X** voltooi die stroombaan in die sel. Noem EEN ander funksie van komponent **X**. (1)
- 8.2 Definieer die term *anode*. (2)
- 8.3 Identifiseer die anode in die sel hierbo. (1)
- 8.4 Skryf neer die:
- 8.4.1 Reduksiehalfreaksie wat in hierdie sel plaasvind (2)
- 8.4.2 NAAM of FORMULE van die reduseermiddel in hierdie sel (1)
- 8.5 Bereken die aanvanklike voltmeterlesing van hierdie sel onder standaardtoestande. (4)
- 8.6 Die $\text{Mg}|\text{Mg}^{2+}$ -halfsel word nou deur 'n $\text{Cu}|\text{Cu}^{2+}$ -halfsel vervang. Daar word gevind dat die rigting van elektronvloei verander.
- Verduidelik volledig waarom daar 'n verandering in die rigting van elektronvloei is deur na die relatiewe sterktes van die betrokke reduseermiddels te verwys. (3)

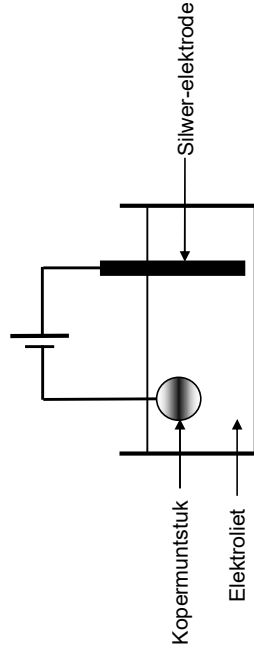
[14]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vereenvoudigde diagram hieronder stel 'n elektrolitiese sel voor wat gebruik word om 'n koper(Cu)muntstuk met silwer (Ag) te elektroplateer.



- 9.1 Definieer die term *elektrolise*. (2)
- 9.2 Watter komponent in die diagram dui aan dat dit 'n elektrolitiese sel is? (1)
- 9.3 Skryf die NAAAM of FORMULE van die elektroliet neer. (1)
- 9.4 Hoe sal die konsentrasie van die elektroliet tydens elektroplatering verander? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (2)
- Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 9.5 Skryf die gebalanseerde vergelyking van die halfreaksie neer wat by die silwer-elektrode plaasvind. (2)

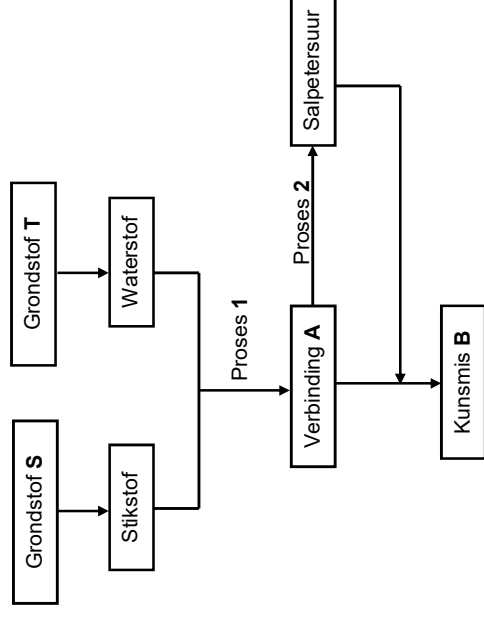
[8]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

10.1 Die vloeiagram hieronder toon hoe kunsmis **B** in die nywerheid geproduseer word.



Skryf neer die:

- 10.1.1 NAAAM van **S** (1)
- 10.1.2 NAAAM van **T** (1)
- 10.1.3 NAAAM of FORMULE van die katalisator wat in proses 1 gebruik is (1)
- 10.1.4 NAAAM of FORMULE van verbinding **A** (1)
- 10.1.5 NAAAM van proses 2 (1)
- 10.1.6 Gebalanseerde vergelyking vir die vorming van kunsmis **B** (3)
- 10.2 Op 'n 20 kg-sak kunsmis se etiket staan die volgende: **2 : 4 : 3 (X)**. (1)
- 10.2.1 Wat word deur die verhouding op die etiket voorgestel? (1)
- 10.2.2 Die sak bevat 2,315 kg fosfor. (3)
- Bereken die waarde van **X**. [12]

TOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye, insluitend 2 gegewensblaaië.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier moontlike opsies word as antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het net een korrekte antwoord. Skryf slegs die korrekte letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK, byvoorbeeld 1.11 E.

- 1.1 Watter EEN van die volgende faktore sal die tempo van 'n chemiese reaksie verhoog deur 'n alternatiewe pad met laer aktiveringsenergie te bied?
- A Druk
B Temperatuur
C Oppervlakte
D Positiewe katalisator (2)
- 1.2 Strukturele isomere het altyd dieselfde ...
- A koolstofketting.
B funksionele groep.
C molekulêre formule.
D fisiese eienskappe. (2)
- 1.3 Watter EEN van die volgende het die HOOGSTE dampdruk?
- A Pentaan
B Heksaan
C Heptaan
D Oktaan (2)
- 1.4 Watter EEN van die volgende is die struktuurformule vir die funksionele groep etanoësuur?

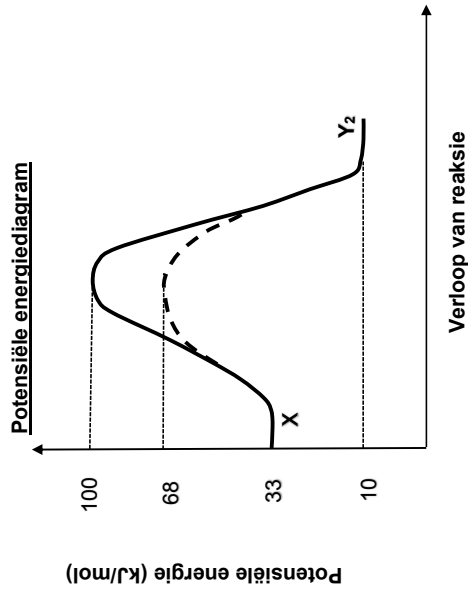
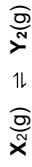
A	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---O---H} \end{array}$	B	---O---H
C	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---} \end{array}$	D	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---H} \end{array}$

(2)

- 1.5 Beskou die chemiese reaksie hieronder:
- $$\text{X} + \text{gekonsentreerde H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CHCHCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- Watter EEN van die volgende is KORREK oor reaktant X?
- Reaktant X is 'n ...
- A tersiêre alkohol.
 - B primêre alkohol.
 - C sekondêre alkohol.
 - D primêre haloalkaan.

(2)

- 1.6 Die potensiele energiediagram hieronder is vir die hipotetiese omkeerbare reaksie hieronder.

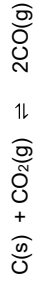


Die waarde van ΔH (in kJ / mol) vir die gekataliseerde voorwaartse reaksie is gelyk aan ...

- A 23
- B -23
- C 58
- D -58

(2)

- 1.7 Die reaksie wat deur die gebalanseerde vergelyking hieronder voorgestel word, bereik ewewig in 'n geslote houer.



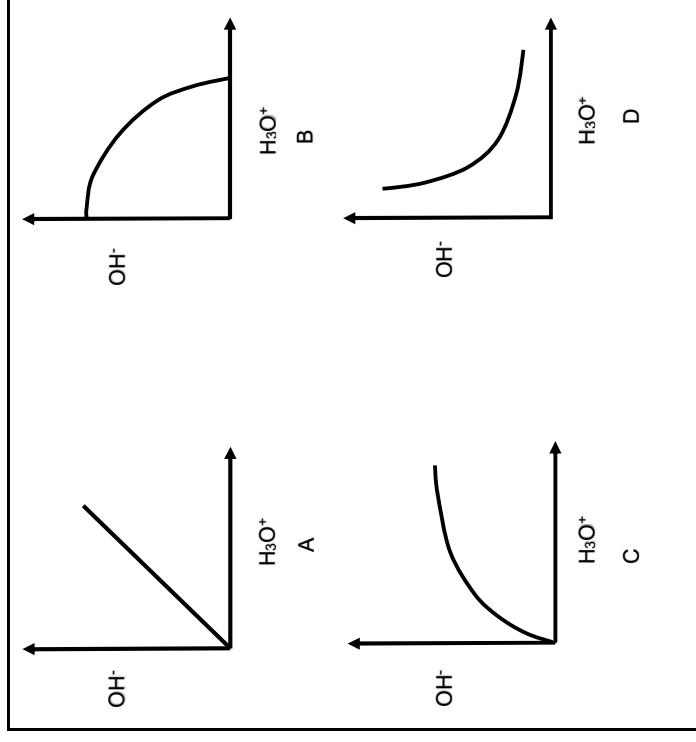
Meer C(s) en CO₂(g) word by konstante temperatuur by die houer gevoeg.

Hoe sal die aantal mol CO(g) en die waarde van K_c by ewewig beïnvloed word?

	AANTAL MOLES VAN CO	K _c
A	Verhoog	Verhoog
B	Verhoog	Bly konstant
C	Bly konstant dieselfde	Bly konstant dieselfde
D	Bly konstant dieselfde	Verhoog

(2)

- 1.8 Die verhouding tussen [H₃O⁺] en [OH⁻] in waterige oplossings by konstante temperatuur word die beste voorgestel deur ...



(2)

- 1.9 Gasagtige chloor (Cl_2), wat gebruik word om water in openbare swembaddens te ontsmet, reageer met water volgens die volgende gebalanseerde vergelyking.

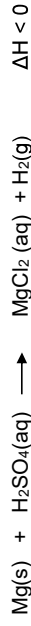


Die byvoeging van chloor verander die pH van water in swembaddens.

Watter EEN van die volgende stowwe moet van tyd tot tyd by openbare swembaddens bygevoeg word om die pH te verhoog?

- A KCl
- B NH_4Cl
- C H_2SO_4
- D Na_2CO_3 (2)

- 1.10 Beskou die reaksie waarin magnesiumpoeier met OORMAAT reageer, 50 cm^3 van $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ swawelsuuroplossing.



Watter EEN van die volgende veranderinge sal die produksietempo van waterstofgas verhoog?

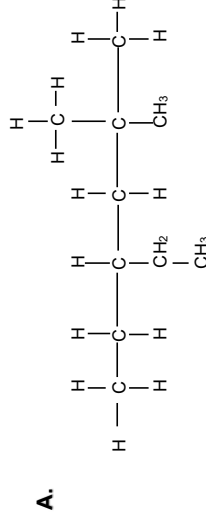
- A Toename in druk.
- B Verhit die reaksiemengsel.
- C Gebruik 100 cm^3 met dieselfde suuroplossing.
- D Voeg water by die reaksiemengsel. (2) [20]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

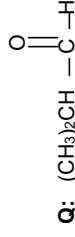
VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou verbinding **A**, wat 'n lid van 'n versadigde koolwaterstowwe homologe reeks is.



- 2.1 Definieer die term *homologe reeks*. (2)
- 2.2 Gee 'n rede waarom verbinding **A** as 'n *koolwaterstof* geklassifiseer word. (2)
- 2.3 Vir verbinding **A**, skryf die volgende neer:
 - 2.3.1 Algemene formule van die homologe reeks waarin dit behoort. (1)
 - 2.3.2 IUPAC-naam. (3)
- 2.4 Beskou die verbindings **P** en **Q** hieronder:

P: 2-metiel-2-propanol



Skryf die volgende neer:

- 2.4.1 Struktuurformule van verbinding **P**. (2)
- 2.4.2 IUPAC-naam van 'n FUNKSIONELE isomeer van verbinding **Q**. (2)
- 2.4.3 Gee 'n rede waarom verbinding **Q** NIE 'n POSISIONELE isomeer het NIE. (1)

- 2.5 Politeen word geproduseer wanneer baie eteenmonomereenhede saam gevoeg word om 'n polimeer te vorm volgens die vergelyking:



- 2.5.1 Skryf die tipe reaksie wat deur die onderstreepte frase beskryf word, neer. (1)
- 2.5.2 Gee 'n rede waarom polietien as versadig beskou word. (1)
- 2.5.3 Skryf EEN gebruik politeen neer. (1) [16]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die kookpunte wat in die tabel getoon is, is verkry tydens 'n ondersoek na die kookpunte van verbindinge **A**, **B** en **C**. Die verbindinge het 'n vergelykbare molekulêre massa.

VERBINDING	KOOKPUNTE (°C)
A	Heksaan
	68
B	Pentanal
	103
C	Pentan-2-ol
	119

- 3.1 Definieer die term *kookpunt*. (2)
- 3.2 Gee 'n rede waarom die verbindinge wat tydens die ondersoek gebruik is, 'n vergelykbare molekulêre massa moet hê. (1)
- 3.3 Verduidelik die verskil in kookpunte van verbinding **A** en **B** deur na die TIPE en STERKTE van intermolekulêre kragte en energie te verwys. (4)
- 3.4 Hoe sal die dampdruk van 'n KETTING-isomeer van verbinding **C** vergelyk met die van verbinding **C**? (1)
- Skrif slegs HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN neer. (3)
- 3.5 Verduidelik die antwoord in VRAAG 3.4 deur te verwys na MOLEKULÊRE STRUKTUUR en TIPE INTERMOLEKULÊRE KRAFT. (3)
- 3.6 Gebruik die MOLEKULÊRE FORMULES en skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir die volledige verbranding van heksaan neer. (3)

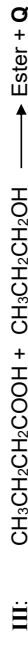
[14]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die DRIE onvolledige organiese reaksies hieronder.



- 4.1 Vir reaksie **I** skryf neer die:
- 4.1.1 TIPE reaksie wat plaasvind (1)
- 4.1.2 IUPAC-naam van die organiese produk van gevorm het (2)
- Die verdunde natriumhidroksied in reaksie **I** word vervang met gekonsentreerde natriumhidroksied en die reaksiemengsel word sterk verhit.
- 4.2 Skryf 'n gebalanseerde vergelyking neer vir die reaksie wat plaasvind wanneer gekonsentreerde natriumhidroksied in reaksie **I** gebruik word, met behulp van STRUKTUURFORMULES. (Ignoreer die BYPRODUK.) (6)
- 4.3 Vir reaksie **II** skryf neer die:
- 4.3.1 Naam van die tipe addisie-reaksie wat plaasvind (1)
- 4.3.2 Naam van die katalisator wat gebruik word (1)
- 4.3.3 Struktuurformule van verbinding **P** (2)
- 4.4 Beskou reaksie **III**.
- Skryf neer:
- 4.4.1 Die naam van die tipe reaksie wat plaasvind (1)
- 4.4.2 EEN reaksietoestand (1)
- 4.4.3 Naam of formule van anorganiese produk **Q** (1)
- 4.4.4 Die struktuurformule en IUPAC-naam van die ester wat geproduseer word. (4)

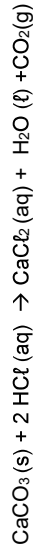
[20]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

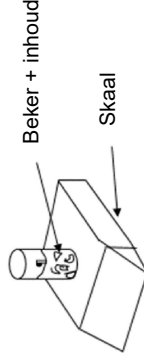
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Faktor wat die tempo van 'n chemiese reaksie beïnvloed, word ondersoek deur twee eksperimente 1 en 2 uit te voer waarin die volgende reaksie plaasvind.

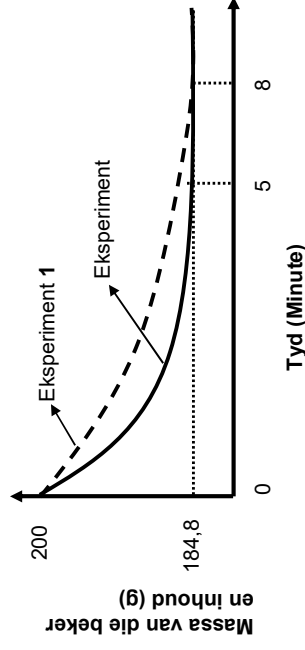


In beide eksperimente word stukke suiwer kalsiumkarbonaat (CaCO_3) van dieselfde massa by OORMAAT soutuuroplossing (HCl) in OPEN-houer bygevoeg. Een reaksietoestand word in eksperiment 2 verander.

Elke houer is op 'n massa-skaal geplaas, soos in die diagram hieronder getoon.



Die grafiek hieronder toon die veranderinge in massa van die beker en die inhoud tydens die reaksie in eksperiment 1 en 2.

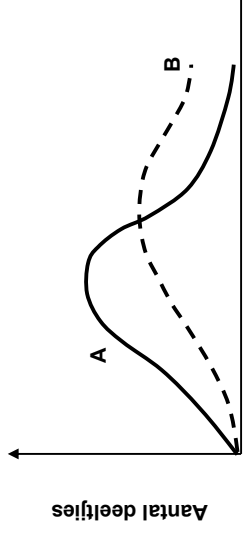


- 5.1 Definieer die reaksietempo in woorde. (2)
- 5.2 Skryf die FORMULE of NAAM neer van die stof wat verantwoordelik is vir die afname in die massa van die beker en die inhoud soos die reaksie verloop. (1)
- 5.3 Skryf EEN ander apparaat neer wat benodig word om die reaksietempo te meet vir die bogenoemde eksperimente behalwe die skaal. (1)
- 5.4 Bereken die gemiddelde reaksietempo in $\text{g} \cdot \text{min}^{-1}$ vir eksperiment 2. (3)
- 5.5 Bereken die massa van kalsiumkarbonaat wat gebruik was in eksperiment 1. (6)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 5.6 Die Maxwell-Boltzmann verdelingskurwes vir die reaksie in eksperimente 1 en 2 word hieronder gegee.

**Kinetiese energie**

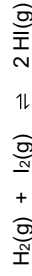
- 5.6.1 Watter faktor wat die reaksietempo beïnvloed, word ondersoek? (1)
- 5.6.2 Watter kurwe (A of B) verteenwoordig die reaksie in eksperiment 2? (1)
- 5.6.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 5.6.2 deur na die botsingsteorie te verwys. (3)
- 5.7 In 'n tweede ondersoek word 'n derde eksperiment (**eksperiment 3**) uitgevoer waarin HCl van HOËR KONSENTRASIE gebruik word. Al die ander toestande bly dieselfde in **eksperiment 3** as in **eksperiment 1**. (2)
 - 5.7.1 Skryf 'n ondersoekende vraag neer vir die tweede ondersoek waarin eksperiment 3 met eksperiment 1 vergelyk word. (2)
- Hoe vergelyk die volgende hoeveelhede in **eksperiment 3** met **eksperiment 1**?
 - Skryf LAER AS, HOËR AS of GELYK AAN neer. (1)
 - 5.7.2 Tyd vir die reaksie om te voltooi. (1)
 - 5.7.3 Hoeveelheid CO_2 wat geproduseer word. (2)
- 5.8 Gee 'n rede vir die antwoord in VRAAG 5.7.3. [24]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

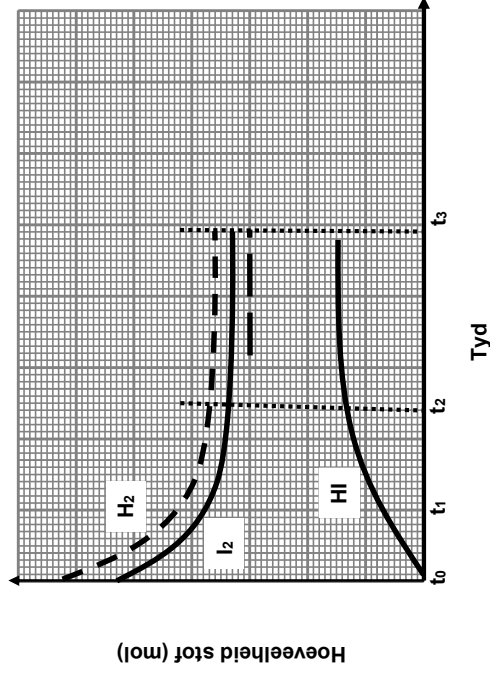
Beskou die omkeerbare reaksie wat in 'n geslote houer plaasvind:



- 6.1 Definieer die term *omkeerbare reaksie*. (2)

Die grafiek hieronder toon die veranderinge in die hoeveelheid stowwe H_2 , I_2 en HI vanaf die oomblik dat die reaktante in 'n leë houer gepomp word

GRAFIEK VAN DIE HOEWEELEIHEID STOF TEENOOR TYD



- 6.2 Watter reaksie (VOORWAARTSE of TERUGWAARTSE) het 'n HOËR reaksietempo gedurende die interval t_0 tot t_1 ? (1)

- 6.3 Het die chemiese reaksie gedurende die interval t_2 tot t_3 gestop? (1)

Skryf slegs JA of NEE.

Gee 'n rede vir die antwoord. (3)

Op tyd t_3 word die druk op die ewewigstelsel verhoog deur die volume by konstante temperatuur te verlaag.

- 6.4 Hoe sal die toename in druk die volgende beïnvloed? (1)

Skryf slegs VERHOOG, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer.

- 6.4.1 Reaksietempo. (1)

- 6.4.2 Aantal mole van HI . (1)

- 6.4.3 Konsentrasie van HI . (1)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 6.5 Verduidelik die antwoord van VRAAG 6.4.3 bo. (2)

- 6.6 Die tabel hieronder toon die ewewigskonstantes, K_c -waardes vir die reaksie by verskillende temperature.

Temperatuur ($^{\circ}\text{C}$)	K_c
448	50,3
227	129

- 6.6.1 Is daar 'n HOË of LAE OPBRENGS by 227°C ?

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

- 6.6.2 Is die voorwaartse reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? (4)

Verduidelik die antwoord deur na Le Chatelier se beginsel te verwys.

- 6.7 Die reaksie word begin deur waterstofgas (H_2) en jodiumgas (I_2) in te plaas 'n leë houer van $0,5 \text{ dm}^3$ wat dan verseël en verhit word. (4)

Wanneer die reaksie **ewewig** bereik by 448°C , word gevind dat die konsentrasie van H_2 en I_2 is onderskeidelik $0,46 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ en $0,39 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Die waarde van die ewewigskonstante, K_c is gelyk aan 50,3 by 448°C .

Bereken die:

- 6.7.1 Konsentrasie van HI by ewewig. (4)

- 6.7.2 Persentasie opbrengs by 448°C . (7)

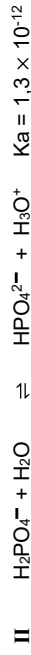
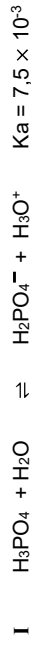
[28]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Bestudeer die volgende reaksies wat die stap-vir-stap-ionisasie-reaksie van fosforsuur (H_3PO_4) toon.



7.1.1 Definieer 'n *suur* volgens die Lowry-Bronsted-model. (2)

7.1.2 Skryf die formule van die stof wat as amfoliet optree in reaksie I en II neer. (1)

7.1.3 Gee 'n rede vir die antwoord in VRAAG 7.1.2. (2)

7.1.4 Water stof, H_2PO_4^- of HPO_4^{2-} , sal 'n HOËR K_b waarde het?

Gee 'n rede vir die antwoord. (3)

7.2 Beskou die hidrolise van die ion C_2HO_4^- wat deur die gebalanseerde vergelyking hieronder voorgestel word.



7.2.1 Definieer die term *hidrolise*. (2)

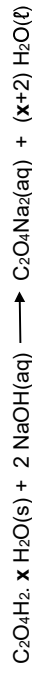
7.2.2 Skryf die gekonjugeerde basis van $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ neer. (2)

7.2.3 Gee 'n rede deur na stof (we) in die vergelyking te verwys waarom die hidrolise C_2HO_4^- 'n ALKALIESE oplossing gee? (2)

7.3 'n Groep leerders voer 'n titrasie uit om die aantal molekules, x , te bepaal van water kristallasie in die gehidreerde oksaalsuur ($\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$)

Hulle het eers 'n oplossing van gehidreerde oksaalsuur voor te berei, deur 7,56 gram gehidreerde oksaalsuur in water op te los tot 'n volume van 250 cm^3 oplossing.

Tydens 'n titrasie word 25 cm^3 oplossing van gehidreerde oksaalsuur met presies 24 cm^3 van 'n 0,5 $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ oplossing van natriumhidroksied geneutraliseer volgens die gebalanseerde vergelyking:



(Kristallasie van water reageer nie met die basis nie)

7.3.1 Definieer 'n *sterk* basis. (2)

7.3.2 Bereken die pH van die 0,5 $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ natriumhidroksied oplossing. (5)

7.3.3 Bepaal die waarde van x deur die berekening. (7) [28]

TOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

FISIESE WETenskAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2019

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye en 4 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnummers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 D.

1.1 Watter EEN van die volgende verbindings het die HOOGSTE dampdruk?

- A HCOOH
- B CH_3CHO
- C $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- D $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

(2)

1.2 Watter EEN van die formules hieronder verteenwoordig die produk van 'n POLIMERISASIE-reaksie?

A	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	B	$\begin{array}{c} & & \text{O} \\ & & \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$
C	$\left[\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & & \\ \text{H} & & \text{H} \end{array} \right]_n$	D	$\begin{array}{c} & & \text{O} & & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{O} & - & \text{C}-\text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$

(2)

1.3 Watter EEN van die volgende kombinasies is BEIDE ONVERSADIGDE KOOLWATERSTOWWE?

- A Etaan en eteen
- B Eteen en etyn
- C Etaan en etanol
- D Etanoësuur en eteen

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

1.4 Watter EEN van die volgende stelle waardes vir aktiveringsenergie (E_a) en reaksiewarmte (ΔH) is moontlik vir 'n reaksie?

	AKTIVERINGSENERGIE (E_a) ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	REAKSIEWARMTE (ΔH) ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)
A	100	+100
B	50	+100
C	50	+50
D	100	-50

(2)

1.5 Beskou die volgende gebalanseerde vergelyking vir 'n sisteem in ewewig:

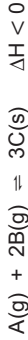


Hoe sal die byvoeging van 'n katalisator by die reaksiemengsel die OPBRENGS en REAKSIETEMPO beïnvloed?

	OPBRENGS	REAKSIETEMPO
A	Toeneem	Toeneem
B	Bly dieselfde	Bly dieselfde
C	Bly dieselfde	Toeneem
D	Afneem	Toeneem

(2)

1.6 'n Hipotetiese reaksie bereik ewewig by 'n sekere temperatuur in 'n geslote houër volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Watter EEN van die volgende veranderings aan die ewewigtoestand sal tot 'n TOENAME in die ewewigskonstante, K_c lei?

- A Verhoging in temperatuur
- B Verlaging in temperatuur
- C Toename in druk by konstante temperatuur
- D Afname in druk by konstante temperatuur

(2)

1.7 'n Soutuuroplossing, $\text{HCl}(\text{aq})$, en 'n asynsuuroplossing, $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$, met GELYKE KONSENTRASIES word vergelyk.

Hoe vergelyk die $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ -konsentrasie van $\text{HCl}(\text{aq})$ en die pH van $\text{HCl}(\text{aq})$ met dié van $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$?

	$[\text{H}_3\text{O}^+]$ van $\text{HCl}(\text{aq})$	pH van $\text{HCl}(\text{aq})$
A	Hoër as	Hoër as
B	Hoër as	Laer as
C	Gelyk aan	Gelyk aan
D	Hoër as	Gelyk aan

(2)

1.8 Twee hipotetiese halfreaksies en hulle onderskeie reduksiepotensiale word hieronder getoon:



Die stowwe hierbo word gebruik om 'n galvaniese sel op te stel.

Watter EEN van die volgende stellings is KORREK vir hierdie galvaniese sel?

- A $\text{B}(\text{s})$ is die reduseermiddel.
- B $\text{A}(\text{s})$ is die oksideermiddel.
- C Die massa van $\text{B}(\text{s})$ sal toeneem.
- D Die massa van $\text{A}(\text{s})$ sal afneem.

(2)

1.9 In 'n elektrolitiese sel ...

- A is die anode die positiewe elektrode.
- B vind oksidasie by die katode plaas.
- C vloeie elektrone vanaf die katode na die anode.
- D neem die massa van die anode toe.

(2)

1.10 Watter EEN van die volgende word as 'n katalisator in die Ostwaldproses gebruik ?

- A Yster
- B Koper
- C Platinum
- D Vanadium(V)oksied

(2)
[20]

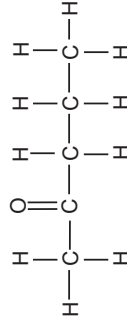
VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

2.1 Die IUPAC-naam van 'n organiese verbinding is 4,4-dimetielpent-2-yn.

2.1.1 Skryf die **ALGEMENE FORMULE** neer van die homoloog reeks waaraan hierdie verbinding behoort. (1)

2.1.2 Skryf die **STRUKTUURFORMULE** van hierdie verbinding neer. (3)

2.2 Die organiese verbinding hieronder het een posisionele isomeer en een funksionele isomeer.



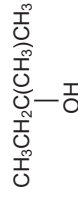
2.2.1 Definieer die term *posisionele isomeer*. (2)

Vir hierdie verbinding, skryf neer die:

2.2.2 IUPAC-naam van sy **POSISIONELE** isomeer (2)

2.2.3 Struktuurformule van sy **FUNKSIONELE** isomeer (2)

2.3 Beskou die gekondenseerde struktuurformule van 'n organiese verbinding hieronder.



2.3.1 Is dit 'n **PRIMÊRE**, **SEKONDÊRE** of **TERSIEËRE** alkohol? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

2.3.2 Skryf die IUPAC-naam van die verbinding hierbo neer. (2)

2.3.3 Skryf die IUPAC-naam neer van die **HOOF ORGANIESE PRODUK** gevorm wanneer hierdie verbinding 'n eliminasiereaksie ondergaan. (2) **[16]**

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die kookpunte van vyf organiese verbindings (**P**, **Q**, **R**, **S** en **T**) word bestudeer.

VERBINDING	IUPAC-NAAM
P	Pentanaal
Q	2,2-dimetielbutaan
R	3-metielpentaan
S	Heksaan
T	Pentan-1-ol

3.1 Definieer die term *kookpunt*. (2)

Die kookpunte van verbindings **Q**, **R** en **S** word vergelyk.

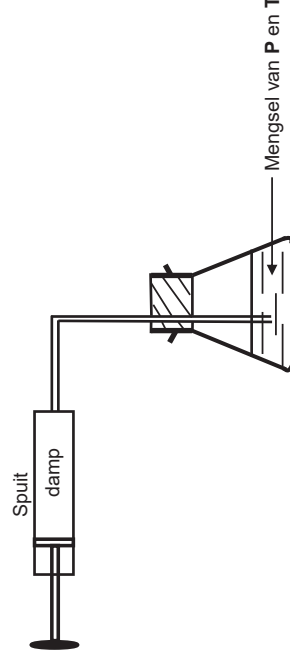
3.2 Gee 'n rede waarom dit 'n regverdige vergelyking is. (1)

Die kookpunte van **Q**, **R** en **S** word hieronder gegee (NIE noodwendig in die korrekte volgorde NIE).

55 °C	49,7 °C	68 °C
-------	---------	-------

3.3 Watter EEN van hierdie drie kookpunte is mees waarskynlik die kookpunt van verbinding **R**? Verduidelik die antwoord. (4)

3.4 'n Mengsel van gelyke hoeveelhede van **P** en **T** word in 'n fles geplaas en verhit tot 'n temperatuur laer as hulle kookpunte. Aanvaar dat geen reaksie of kondensasie plaasvind nie. Die damp wat gevorm word, word in 'n spuit versamel.



3.4.1 Watter verbinding (**P** of **T**) sal in 'n groter hoeveelheid in die SPUIT teenwoordig wees? (2)

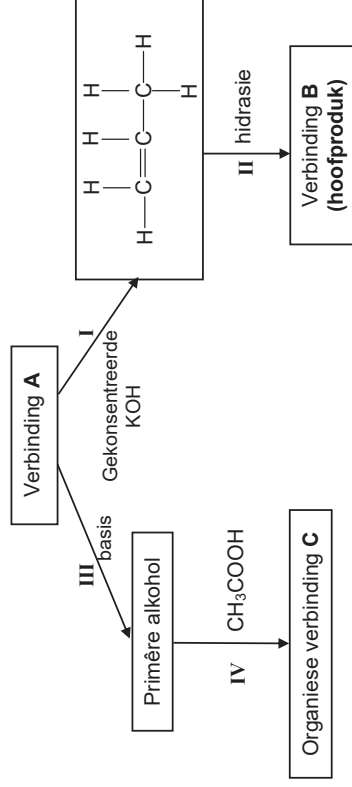
3.4.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 3.4.1 deur na die **TIPES** en **STERKTE** van intermolekulêre kragte te verwys. (3) **[12]**

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vloeiagram hieronder toon hoe verbinding **A** gebruik kan word om ander organiese verbindings te berei. Die nommers **I**, **II**, **III** en **IV** stel verskillende organiese reaksies voor.

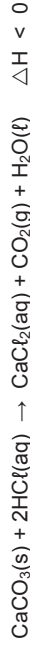


Gebruik die inligting in die vloeiagram om die volgende vrae te beantwoord.

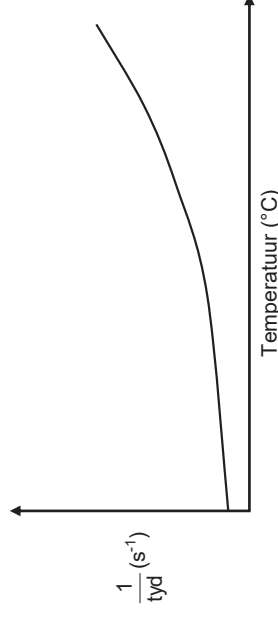
- 4.1 Noem die homologe reeks waaraan verbinding **A** behoort. (1)
- 4.2 Skryf die TIPE reaksie neer voorgestel deur: (1)
 - 4.2.1 **I** (1)
 - 4.2.2 **III** (1)
 - 4.2.3 **IV** (1)
- 4.3 Beskou **reaksie III**. Skryf neer: (2)
 - 4.3.1 TWEE reaksietestande vir hierdie reaksie (2)
 - 4.3.2 Die IUPAC-naam van die primêre alkohol wat gevorm word (2)
- 4.4 Teken die STRUKTUURFORMULE vir verbinding **B**. (2)
- 4.5 Beskou **reaksie IV**. Skryf neer die: (2)
 - 4.5.1 Struktuurformule van organiese verbinding **C** (2)
 - 4.5.2 NAAM of FORMULE van die katalisator wat gebruik word (1)

[13]**VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die kalsiumkarbonaat (CaCO_3) in teensuurtablette reageer met verdunde soutsuur (HCl) volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



- 5.1 Is die reaksie hierbo EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 5.2 'n Teensuurtablet met massa 2 g word in $\text{HCl}(\text{aq})$ geplaas. Na 30 s word gevind dat die massa van die tablet 0,25 g is. (2)
- 5.3 Bereken die gemiddelde tempo (in g s^{-1}) van die reaksie hierbo. (3)
- 5.4 Die teensuurtablet bevat 40% kalsiumkarbonaat. Nog 'n teensuurtablet met massa 2 g word toegelaat om volledig met $\text{HCl}(\text{aq})$ te reageer. (3)
- 5.5 Bereken die volume koolstofdoksied, $\text{CO}_2(\text{g})$, wat by STD versamel sal word. Aanvaar dat al die $\text{CO}_2(\text{g})$ geproduseer van die kalsiumkarbonaat is. (5)
- 5.6 Die reaksietempo van soortgelyke teensuurtablette met oormaat $\text{HCl}(\text{aq})$ met 'n konsentrasie van $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ by VERSKILLENDE TEMPERATURE word gemeet. Die grafiek hieronder is verkry.



Gebruik die inligting in die grafiek om die volgende vrae te beantwoord.

- 5.4 Skryf EEN gekontroleerde veranderlike vir hierdie ondersoek neer. (1)
- 5.5 Skryf 'n gevolgtrekking neer wat van die grafiek gemaak kan word. (2)
- 5.6 Gebruik die botsingsteorie om die antwoord op VRAAG 5.5 volledig te verduidelik. (3)
- 5.7 Teken die grafiek hierbo in die ANTWOORDEBOEK oor. Op dieselfde assestiel, skets die kurwe wat verkry sal word indien $\text{HCl}(\text{aq})$ met 'n konsentrasie van $0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ nou gebruik word. Benoem hierdie kurwe **Y**. (2)

[18]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Aanvanklik word 60,8 g suiwer koolstofdoksied, $\text{CO}_2(\text{g})$, met koolstof, $\text{C}(\text{s})$, in 'n verseëde houer met 'n volume van 3 dm^3 gereageer. Die reaksie bereik ewewig by temperatuur **T** volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



6.1 Definieer die term *chemiese ewewig*. (2)

6.2 By ewewig word daar gevind dat die konsentrasie van die koolstofdoksied $0,054 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ is.

Bereken die:

6.2.1 Ewewigskonstante, K_c , vir hierdie reaksie by temperatuur **T** (7)

6.2.2 Minimum massa $\text{C}(\text{s})$ wat in die houer teenwoordig moet wees om hierdie ewewig te verkry (3)

6.3 Hoe sal ELK van die volgende veranderinge die HOEVEELHEID $\text{CO}(\text{g})$ by ewewig beïnvloed?

Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.

6.3.1 Meer koolstof word by die houer gevoeg (1)

6.3.2 Die druk word verhoog deur die volume van die houer by konstante temperatuur te verlaag. Gebruik Le Chatelier se beginsel om die antwoord te verduidelik. (3)

6.4 Die tabel hieronder toon die persentasies $\text{CO}_2(\text{g})$ en $\text{CO}(\text{g})$ in die houer by verskillende temperature.

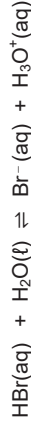
TEMPERATUUR ($^{\circ}\text{C}$)	% $\text{CO}_2(\text{g})$	% $\text{CO}(\text{g})$
827	6,23	93,77
950	1,32	98,68
1 050	0,37	99,63
1 200	0,06	99,94

6.4.1 Is die reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? Verwys na die data in die tabel en verduidelik die antwoord. (3)

6.4.2 Gebruik die inligting in die tabel en bepaal temperatuur **T**. Toon duidelik hoe jy die antwoord gekry het. (3) [22]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Waterstofbromiedoplossing, $\text{HBr}(\text{aq})$, reageer met water volgens die volgende gebalanseerde chemiese vergelyking:



Die K_a -waarde van $\text{HBr}(\text{aq})$ by 25°C is 1×10^9 .

7.1 Is waterstofbromied 'n STERK SUUR of 'n SWAK SUUR? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

7.2 Skryf die FORMULES van die TWEE basisse in reaksie hierbo neer. (2)

7.3 $\text{HBr}(\text{aq})$ reageer met $\text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s})$ volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



'n Onbekende hoeveelheid $\text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s})$ word met 90 cm^3 $\text{HBr}(\text{aq})$ in 'n fles gereageer. (Aanvaar dat die volume van die oplossing nie tydens die reaksie verander nie.)

Die OORMAAT $\text{HBr}(\text{aq})$ word dan deur $16,5 \text{ cm}^3$ $\text{NaOH}(\text{aq})$ met 'n konsentrasie van $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ geneutraliseer. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:

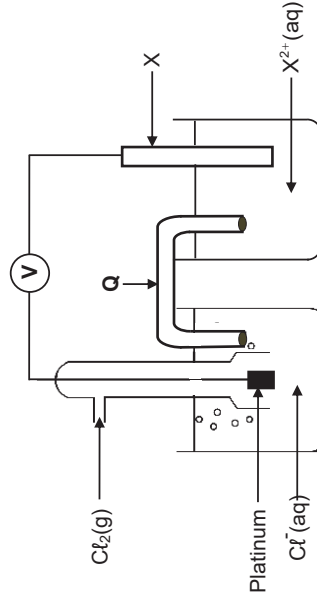


7.3.1 Bereken die pH van die HBr -oplossing wat in die fles oorbly NA die reaksie met $\text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s})$. (7)

7.3.2 Bereken die massa $\text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s})$ wat AANVANKLIK in die fles verteenwoordig is indien die aanvanklike konsentrasie $\text{HBr}(\text{aq})$, $0,45 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ was. (6) [17]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Standaard elektrochemiese sel word opgestel deur twee standaardhalfselle te gebruik, soos in die diagram hieronder getoon.



8.1 Noem die energie-omsetting wat in hierdie sel plaasvind. (1)

8.2 Wat is die funksie van komponent **Q**? (1)

X is 'n metaal. 'n Voltmeter wat oor die sel verbind is, registreer aanvanklik 1,49 V.

8.3 Gebruik 'n berekening om metaal **X** te identifiseer. (5)

8.4 Skryf die NAAM of FORMULE van die reduseermiddel neer. (1)

8.5 Nadat die sel vir verskeie ure gebruik is, verander die lesing op die voltmeter na NUL.

8.5.1 Gee 'n rede vir hierdie lesing deur te verwys na die tempo's van oksidasie- en reduksiehalfreaksies wat in die sel plaasvind. (1)

'n Silweritraatoplossing, $\text{AgNO}_3(\text{aq})$, word NOU by die chloorhalfsel gevoeg en 'n neerslag vorm.

8.5.2 Hoe sal die lesing op die voltmeter beïnvloed word? (Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE) (1)

8.5.3 Gebruik Le Chatelier se beginsel om die antwoord op VRAAG 8.5.2 te verduidelik. (2) **[12]**

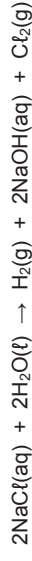
Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Chloor word in die nywerheid berei deur die elektrolise van 'n gekonsentreerde natriumchloriedoplossing, $\text{NaCl}(\text{aq})$.

Die gebalanseerde vergelyking vir die netto (algehele) selreaksie is soos volg:



9.1 Definieer die term *elektrolise*. (2)

9.2 Vir die reaksie hierbo, skryf neer die:

9.2.1 Halfreaksie wat by die katode plaasvind (2)

9.2.2 NAAM of FORMULE van die oksideermiddel (1)

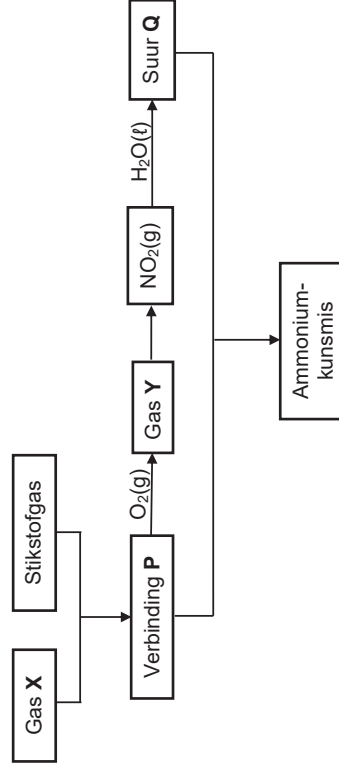
9.3 Verwys na die Tabel van Standaardreduksie-potensiale om te verduidelik waarom natriumione nie tydens hierdie proses gereduseer word nie. (3) **[8]**

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vloeiagram hieronder toon die prosesse wat betrokke is by die nywerheidsbereiding van 'n ammoniumkunsms.



10.1 Skryf die NAAM of FORMULE neer van:

- 10.1.1 Gas **X** (1)
 10.1.2 Gas **Y** (1)
 10.1.3 Suur **Q** (1)

10.2 Skryf neer die:

- 10.2.1 TIPE chemiese reaksie wat verbinding **P** na gas **Y** omskakel (1)
 10.2.2 Gebalanseerde vergelyking vir die reaksie tussen verbinding **P** en suur **Q** (3)

10.3 Twee aparte sakke met kunsms is soos volg gemerk:



- 10.3.1 Wat stel die getalle (21) en (27) op die sakke voor? (1)
 10.3.2 Gebruik 'n berekening om te bepaal watter sak (**A** of **B**) die grootste massa fosfor bevat. (4)
 [12]

TOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR CERTIFIKAAT**

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2018

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 4 gegewensblaaië.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnummers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 D.

- 1.1 Watter EEN van die volgende is die struktuurformule van die funksionele groep van die KETONE?

A	—C—	B	H—C—
C	—C—C—	D	—C—O—H

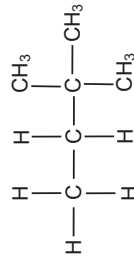
(2)

- 1.2 Watter EEN van die formules hieronder verteenwoordig 'n ALKAAN?

- A C_2H_4
 B C_6H_{10}
 C $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$
 D C_8H_{14}

(2)

- 1.3 Beskou die organiese verbinding hieronder.



Die IUPAC-naam van hierdie verbinding is ...

- A 2,3-dimetielbutaan.
 B 3,3-dimetielbutaan.
 C 2,2-dimetielbutaan.
 D 1,1,1-trimetielpropan.

(2)

- 1.4 Aktiveringsenergie kan die beste beskryf word as die minimum energie benodig om ...

- A effektiewe botsings te veroorsaak.
 B reagerende molekule te laat bots.
 C die oriëntasie van reaktansmolekule te verander.
 D die kinetiese energie van reaktansmolekule te verhoog.

(2)

- 1.5 Watter stelling is KORREK vir 'n stelsel in DINAMIESE EWEGEWIG?

- A Alle reaktanse word opgebruik.
 B Die voorwaartse reaksie is gelyk aan die terugwaartse reaksie.
 C Alle stowwe in die reaksie is gelyk in konsentrasie.
 D Die konsentrasie van die reaktanse en produkte bly konstant.

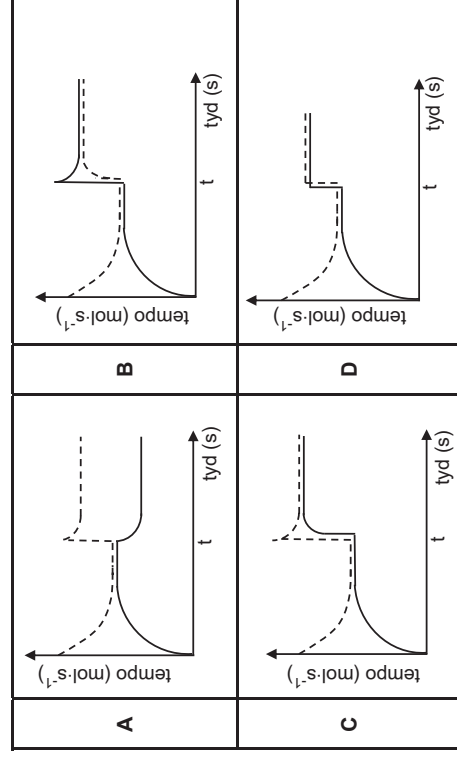
(2)

- 1.6 'n Sekere hoeveelheid P(g) is aanvanklik in 'n leë houer geplaas. Die hipotetiese reaksie bereik ewewig in 'n geslote houer volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



By tyd t word die temperatuur verhoog.

Watter grafiek hieronder illustreer die gevolglike veranderinge in die tempo's van die voorwaartse en terugwaartse reaksies nadat die temperatuur verhoog is, die beste?



(2)



1.7 Reaksie **I** en **II** hieronder het ewewigskonstantes (K_c) groter as 1.

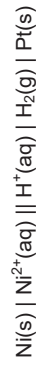


Op grond van die reaksies hierbo is die SURE in volgorde van TOENEMENDE STERKTE (swakste tot sterkste) ...

- A H_3X , H_2X^- , H_3O^+
- B H_2CO_3 , H_3X , H_3O^+
- C H_3X , H_2CO_3 , H_3O^+
- D H_3X , H_3O^+ , H_2CO_3

(2)

1.8 Beskou die selnotasie vir 'n galvaniese sel hieronder.



Watter EEN van die volgende halfreaksies vind by die ANODE van hierdie sel plaas?

- A $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$
- B $\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^-$
- C $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni(s)}$
- D $\text{Ni(s)} \rightarrow \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$

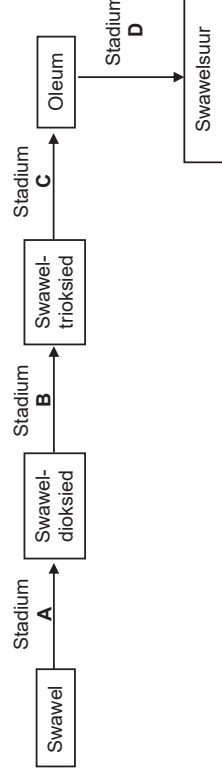
(2)

1.9 Watter EEN van die volgende is op 'n ELEKTROLITIESE SEL van toepassing?

- A Reduksie vind by die anode plaas.
- B Oksidasie vind by die katode plaas.
- C Dit gebruik wisselstroom.
- D 'n Battery word gebruik vir die sel om te werk.

(2)

1.10 Die vloeiagram hieronder toon vier stadia (**A**, **B**, **C** en **D**) in die omskakeling van swawel na swawelsuur.



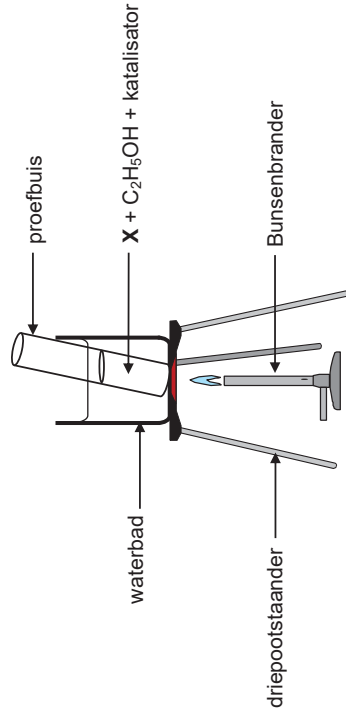
In watter stadium word 'n katalisator gebruik?

- A **A**
- B **B**
- C **C**
- D **D**

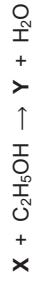
(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Proefbuis wat 'n reguitketting-organiese suur **X**, etanol en 'n katalisator bevat, word in 'n waterbad verhit, soos hieronder geïllustreer.



Organiese verbinding **Y** word volgens die volgende vergelyking geproduseer:



- 2.1 Gee 'n rede waarom die proefbuis in 'n waterbad in plaas van direk oor die vlam verhit word. (1)

- 2.2 Skryf neer die: (1)

2.2.1 Tipe reaksie wat hier plaasvind (1)

2.2.2 FORMULE van die katalisator benodig (1)

2.2.3 Homoloë reeks waaraan verbinding **Y** behoort (1)

Die molekulêre massa van verbinding **Y** is $144 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ en die empiriese formule daarvan is $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$.

- 2.3 Bepaal die molekulêre formule van verbinding **Y**. (2)

- 2.4 Skryf die IUPAC-naam van verbinding **Y** neer. (2)

- 2.5 Skryf die struktuurformule van die organiese suur **X** neer. (2)

[10]

**VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die kookpunte van verskillende organiese verbindings word hieronder gegee.

VERBINDING	KOOKPUNT (°C)
A HCOOH	101
B CH ₃ COOH	118
C CH ₃ CH ₂ COOH	141
D CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH	164

- 3.1 Definieer *kookpunt*. (2)

- 3.2 Skryf neer die: (1)

3.2.1 Naam van die FUNKSIONELE GROEP van hierdie verbindings (1)

3.2.2 IUPAC-naam van verbinding **C** (1)

3.2.3 Struktuurformule van die FUNKSIONELE isomeer van verbinding **B** (2)

- 3.3 Watter EEN van die verbindings, **A** of **B** of **C**, het die hoogste dampdruk? Verwys na die data in die tabel om 'n rede vir die antwoord te gee. (2)

- 3.4 Die kookpunt van verbinding **B** word nou met dié van verbinding **X** vergelyk. (2)

VERBINDING	KOOKPUNT (°C)
B CH ₃ COOH	118
X CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	98

- 3.4.1 Behalwe die toestande wat gebruik word om kookpunte te bepaal, gee 'n rede waarom dit 'n regverdige vergelyking is. (1)

- 3.4.2 Is verbinding **X** 'n PRIMÊRE, SEKONDÊRE of TERSIÊRE alkohol? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

- 3.4.3 Verduidelik volledig die verskil tussen die kookpunte deur na die soorte intermolekulêre kragte te verwys wat in elk van hierdie verbindings teenwoordig is. (4)

[15]



VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 4.1 Drie reaksies van organiese verbindings uit dieselfde homologe reeks word hieronder getoon.

I:	Butaan + Br ₂ → 2-bromobutaan + P
II:	Pentaaan + oormaat suurstof → hitte
III:	Heksaan → C ₂ H ₄ + Q

- 4.1.1 Definieer 'n *homoloë reeks*. (2)
- 4.1.2 Noem die tipe reaksie wat deur **I** voorgestel word. (1)
- 4.1.3 Skryf die formule van die anorganiese verbinding **P** neer. (1)
- 4.1.4 Gee die struktuurformule van 'n POSISIE-isomeer van 2-bromobutaan. (2)
- 4.1.5 Gebruik molekulêre formules en skryf die gebalanseerde vergelyking vir reaksie **II** neer. (3)
- Reaksie **III** is 'n voorbeeld van 'n krakingsreaksie. (2)
- 4.1.6 Definieer 'n *krakingsreaksie*. (2)
- 4.1.7 Gee die struktuurformule van organiese verbinding **Q**. (2)
- 4.2 Bestudeer die vloeiagram hieronder. (2)



- 4.2.1 Skryf die IUPAC-naam van verbinding **R** neer. (2)
- 4.2.2 Verbinding **R** reageer in die teenwoordigheid van gekonsentreerde fosforsuur om 'n alkeen te vorm. (2)
- Skryf die struktuurformule van die HOOFPRODUK in hierdie reaksie neer. [17]

**VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die reaksie van sink en 'n OORMAAT verdunde soutsuur word gebruik om faktore te ondersoek wat reaktietempo beïnvloed. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:

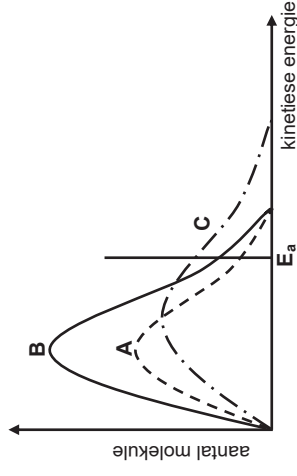


Die reaksietoestande gebruik en die resultate verkry vir elke eksperiment word in die tabel hieronder opgesom.

Dieselfde massa sink word in al die eksperimente gebruik. Die sink is volledig in alle reaksies bedek. Die reaktietyd is die tyd wat dit die reaksie neem om voltooï te word.

EKSPERIMENT	KONSENTRASIE HCl (mol·dm ⁻³)	VOLUME VAN HCl (cm ³)	TOESTAND VAN VERDEELDHEID VAN Zn	TEMPERATUUR VAN HCl (°C)	REAKSIE- TYD (min.)
1	2,0	200	poeier	25	7
2	1,5	200	korrels	25	14
3	5,0	200	poeier	25	5
4	1,5	400	korrels	25	x
5	2,0	200	poeier	35	4

- 5.1 Eksperiment **1** en eksperiment **5** word vergelyk. Skryf die onafhanklike veranderlike neer. (1)
- 5.2 Definieer reaktietempo. (2)
- 5.3 Skryf die waarde van **x** in eksperiment **4** neer. (2)
- 5.4 Die Maxwell-Boltzmann-energieverspreidingskurwes vir deeltjies in elk van eksperimente **1**, **3** en **5** word hieronder getoon.



Identifiseer die grafiek (**A** of **B** of **C**) wat die volgende verteenwoordig:

- 5.4.1 Eksperiment **3**
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 5.4.2 Eksperiment **5**
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)



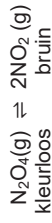
- 5.5 Eksperiment 6 word nou uitgevoer deur 'n katalisator en DIESELFDE reaksietoestande as vir Eksperiment 1 te gebruik.
- 5.5.1 Wat is die funksie van die katalisator in hierdie eksperiment? (1)
- 5.5.2 Hoe sal die reaksiewarmte in eksperiment 6 met dit in eksperiment 1 vergelyk? Kies uit: GROTER AS, GELYK AAN of KLEINER AS. (1)
- 5.6 Bereken die gemiddelde tempo van die reaksie (in $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$) met betrekking tot sink vir eksperiment 2 indien 1,5 g sink gebruik word. (4) [15]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Distikstoftetraoksied, $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$, ontbind in stikstofdoksied, $\text{NO}_2(\text{g})$, in 'n verseëelde spuit met 'n volume van 2 dm^3 .



Die mengsel bereik ewewig by 325°C volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Wanneer ewewig bereik word, word daar waargeneem dat die kleur van die gas in die spuit bruin is.

- 6.1 Stel Le Chatelier se beginsel. (2)
- 6.2 Die spuit word nou in 'n beker yswater gedoop. Na 'n rukkie verdwyn die bruin kleur. (3)
- Is die voorwaartse reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? Verduidelik die antwoord deur Le Chatelier se beginsel te gebruik.
- 6.3 Die volume van die spuit word nou verklein terwyl die temperatuur konstant gehou word. (1)
- Hoe sal ELK van die volgende beïnvloed word? Kies uit: VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE. (1)
- 6.3.1 Die aantal mol van $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ (1)
- 6.3.2 Die waarde van die ewewigskonstante (1)
- 6.3.3 Die tempo van die voorwaartse en terugwaartse reaksies (1)
- 6.4 **X** mol $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ is aanvanklik in die spuit met 'n volume van 2 dm^3 geplaas. Toe ewewig bereik is, is gevind dat 20% van die $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ ontbind het. Indien die ewewigskonstante, K_c , vir die reaksie $0,16$ by 325°C is, bereken die waarde van **X**. (8) [16]

**VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

- 7.1 Swawelsuur is 'n sterk suur wat in suurreën voorkom. Dit ioniseer in twee stappe soos volg:



- 7.1.1 Definieer 'n *suur* in terme van die Lowry-Brønsted-teorie. (2)
- 7.1.2 Skryf die FORMULE van die gekonjugeerde basis van $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ neer. (1)
- 7.1.3 Skryf die FORMULE neer van die stof wat as 'n amfoliet in die ionisasie van swawelsuur optree. (2)
- 7.2 Suurreën veroorsaak nie skade aan mere met roise wat kalksteen (CaCO_3) bevat nie. Hidrolise van CaCO_3 lei tot die vorming van 'n ion wat die suur neutraliseer. (2)
- 7.2.1 Definieer *hidrolise* van 'n sout. (2)
- 7.2.2 Verduidelik, met behulp van die relevante HIDROLISE-reaksie, hoe kalksteen die suur kan neutraliseer. (3)
- 7.3 Die water in 'n sekere meer het 'n pH van 5. (3)
- 7.3.1 Bereken die konsentrasie van die hidroniumione in die water. (3)
- Die volume water in die meer is $4 \times 10^9 \text{ dm}^3$. Kalk, CaO , word by die water gevoeg om die suur volgens die volgende reaksie te neutraliseer:
- $$\text{CaO} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$$
- 7.3.2 Indien die finale hoeveelheid hidroniumione $1,26 \times 10^3 \text{ mol}$ is, bereken die massa kalk wat by die meer gevoeg is. (7) [20]



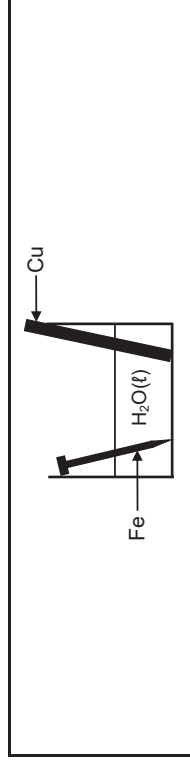
VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

8.1

Roes is 'n redoksreaksie wat in die teenwoordigheid van suurstof en water plaasvind. Roes is die korrosie van yster wat tot die vorming van yster(III)-ione lei.

8.1.1 Definieer *oksidasie* in terme van elektronoordrag. (2)

'n Skoongemaakte koperstaaf en 'n skoongemaakte ysterspyker word in 'n beker geplaas, wat water by 25°C bevat, soos hieronder getoon.



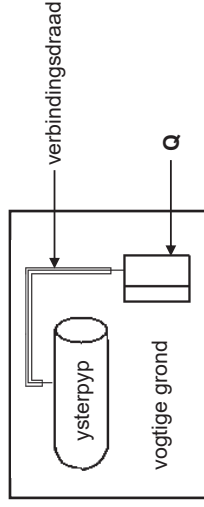
Na 'n rukkie is waargeneem dat die ysterspyker met roes bedek is. Die koperstaaf het geen sigbare tekens van korrosie getoon nie.

8.1.2 Skryf die halfreaksie vir die ysterspyker neer. (2)

8.1.3 Tree yster as REDUSEERMIDDEL of OKSIDEERMIDDEL in die beker op? (1)

8.1.4 Verduidelik die waarneming hierbo deur na die Tabel van Standaard-reduksiepotensiale te verwys. (3)

Om roes van 'n ondergrondse ysterpyp te voorkom, word die pyp aan 'n metaal (**Q**) verbind wat maklik roes.



8.1.5 Jy kry twee metale, Zn en Cu, om as metaal **Q** te gebruik. Wat is die metaal sal die geskikste wees? Gee 'n rede. (2)

8.2 'n Galvaniese sel word opgestel deur 'n Fe | Fe³⁺-halfsel en 'n Cu | Cu²⁺-halfsel te gebruik. (4)

8.2.1 Skryf die algehele (netto) selfreaksie neer wat plaasvind wanneer die sel in werking is. (3)

8.2.2 Bereken die selpotensiaal van hierdie sel onder standaard-toestande. (4)

[17]

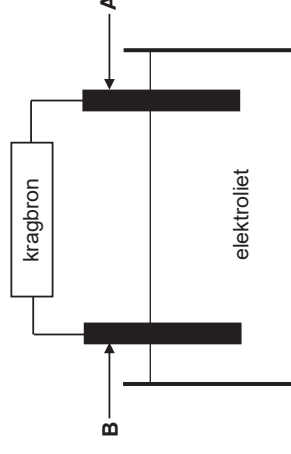
Kopiereg voorbeho



Blaai om asseblief

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die elektrolitiese sel hieronder word opgestel om suiwer koper uit 'n stuk onsuier koper te verkry.



Die onsuier koper bevat ander metale, soos platinum, yster, kobalt, silwer en nikkel.

Die selpotensiaal van die kragbron word aangepas sodat slegs koper op elektrode **B** neerslaan.

9.1 Definieer 'n *elektrolitiese sel*. (2)

9.2 Skryf die FORMULE van 'n geskikte elektroliet vir hierdie sel neer. (1)

9.3 Watter elektrode (**A** of **B**) is die katode? Skryf die relevante halfreaksie neer wat by hierdie elektrode plaasvind. (3)

9.4 Slik vorm onder een van die elektrodes terwyl die sel hierbo in werking is. Watter van die metale, PLATINUM, YSTER, KOBALT, SILWER of NIKKEL, sal in die slyk teenwoordig wees? (2)

[8]

Kopiereg voorbeho

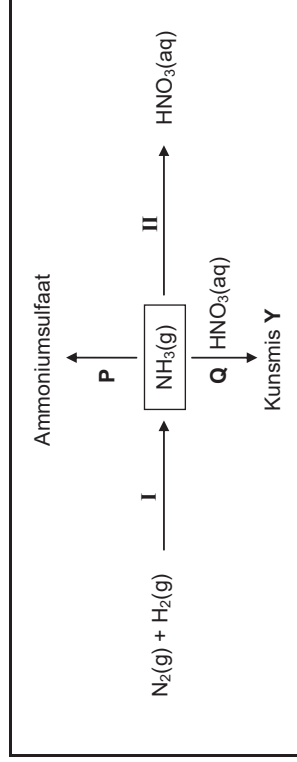


Blaai om asseblief

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die vloei-diagram hieronder stel **I** en **II** nywerheidsprosesse voor wat in die kunsmisbedryf gebruik word.

P en **Q** is chemiese reaksies wat plaasvind om onderskeidelik ammoniumsulfaat en kunsmis **Y** te vervaardig.



- 10.1 Skryf die naam neer van nywerheidsprosesse:
- 10.1.1 **I** (1)
- 10.1.2 **II** (1)
- 10.2 Skryf die NAAM of FORMULE neer van:
- 10.2.1 Kunsmis **Y** (1)
- 10.2.2 Die katalisator wat in proses **I** gebruik word (1)
- 10.3 In reaksie **P** reageer $\text{NH}_3(\text{g})$ met 'n ander stof. Skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir hierdie reaksie neer. (3)
- 10.4 Die volgende stowwe kom in 'n sak kunsmis voor:
- 20 kg ammoniumnitraat (NH_4NO_3)
 - 12 kg natriumfosfaat (Na_3PO_4)
 - 18 kg kaliumchloried (KCl)

Bereken die NPK-verhouding van die kunsmis.

(5)
[12]

TOTAAL: 150



**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2018

FISIESE WETENSKAPPE V2

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 22 bladsye, insluitend 4 gegewensblaaie.



VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier moontlike opsies word as antwoorde vir die volgende vrae verskaf. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die korrekte letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 E.

1.1 Oorweeg die verbinding hieronder.

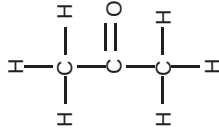


Aan watter homologe reeks behoort die verbinding?

- A Alkane
- B Alkene
- C Alkyne
- D Haloalkane

(2)

1.2 Bestudeer die struktuurformule van 'n ketoon hieronder.



Watter EEN van die volgende verbindings is 'n strukturele isomeer van die ketoon wat hierbo verskyn?

- A Propaan
- B Propanal
- C Propan-1-ol
- D Propan-2-ol

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

1.3 Die KRAKING- en POLIMERISASIE-prosesse word deur die reaksies hieronder verteenwoordig. Verbindings **P** en **Q** is organiese verbindings. Verbinding **P** is dieselfde in albei prosesse.



Watter EEN van die volgende gee die KORREKTE IUPAC-name van verbinding **P** en verbinding **Q**?

	P	Q
A	Eteen	Propeen
B	Etaan	Propaan
C	Eteen	Heks-1-een
D	Etaan	Heksaan

(2)

1.4 Oorweeg die vergelyking hieronder:



Watter EEN van die volgende pare is 'n gekonjugeerde **suur-basis**-paar?

- A HCO_3^- en OH^-
- B HCO_3^- en CO_3^{2-}
- C H_2O en HCO_3^-
- D OH^- en CO_3^{2-}

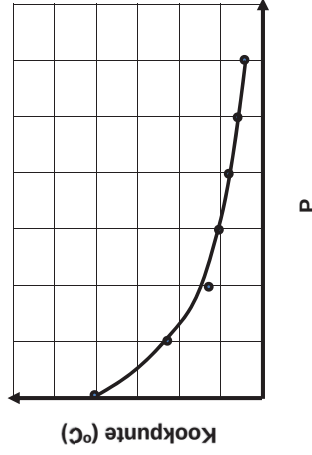
(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 1.5 Die grafiek hieronder toon die kookpunte van organiese verbindings met dieselfde molekulêre massa geplot teen 'n hoeveelheid **P**.

**GRAFIEK VAN KOOKPUNTE
TEENOOR HOEWEELEHEID P**



Watter EEN van die volgende is waarskynlik deur **P** verteenwoordig?

- A Kettinglengte
- B Sterkte van intermolekulêre kragte
- C Kontakoppervlakte van kettingsomere
- D Aantal metisyskettings in kettingsomere

(2)

- 1.6 Die reaksie voorgestel deur die gebalanseerde vergelyking hieronder bereik ewewig in 'n geslote houër.

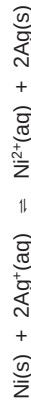


Watter EEN van die volgende veranderinge sal die voorwaartse reaksie bevoordeel?

- A Voeg water by
- B Voeg 'n katalisator by
- C Verlaag pH
- D Verhoog pH

(2)

- 1.7 Die reaksie in 'n galvaniese sel word hieronder getoon. Aanvaar die sel funksioneer onder standaardtoestande.



Watter EEN van die volgende stellings aangaande hierdie sel is **WAAR**?

- A Silwer is gereduseer
- B Nikkel is geoksideer
- C Silwer is die anode
- D Nikkel is die katode

(2)

- 1.8 Een mol magnesium reageer met 'n OORMAAT swawelsuuroplossing by 25°C.



Watter EEN van die volgende veranderinge sal die reaksietempo **VERHOOG**?

- A Verhoog temperatuur
- B Verlaag temperatuur
- C Verhoog die volume van die swawelsuur
- D Verminder die konsentrasie van die swawelsuur

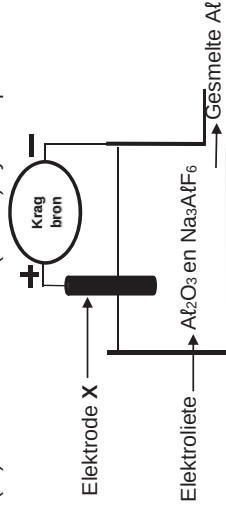
(2)

- 1.9 Watter EEN van die volgende stowwe is 'n **REAKTANT** in die eerste stap van die Ostwaldproses?

- A Stikstof
- B Salpetersuur
- C Ammoniak
- D Stikstofmonoksied

(2)

- 1.10 'n Vereenvoudigde diagram hieronder toon die industriële ontginning van aluminium (Al) uit aluminiumoksied (Al_2O_3) by 'n temperatuur van 1 000 °C.



Onweeg die volgende stellings aangaande elektrode **X** hierbo:

- I** Elektrode **X** is die anode
- II** Al^{3+} is gereduseer na Al by elektrode **X**
- III** $\text{O}_2(\text{g})$ gevorm in die sel reageer met elektrode **X** om $\text{CO}_2(\text{g})$ te vorm.

Watter EEN van die volgende stellings is **KORREK**?

- A Slegs **I**
- B Slegs **I** en **II**
- C Slegs **I** en **III**
- D **I, II** en **III**

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 2.1 Die IUPAC-naam van 'n sekere organiese verbinding is 2,2,4-trimetieelpentaaan.

Vir hierdie verbinding skryf neer:

- 2.1.1 Die NAAM van die homoloë reeks waaraan dit behoort (1)

- 2.1.2 Sy STRUKTUURformule (3)

- 2.1.3 Die MOLEKULÊRE formules van die TWEE produkte wat gevorm word wanneer die verbinding verbranding ondergaan in 'n oormaat suurstof (2)

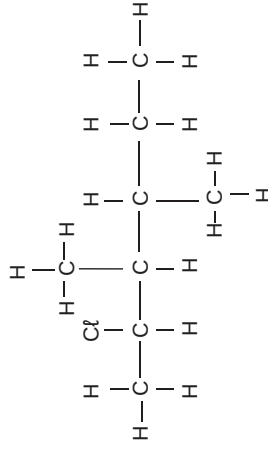
- 2.2 Bestudeer die gekondenseerde struktuurformules vir die verbindings **A** en **B** hieronder.



- 2.2.1 Gee 'n rede waarom verbindings **A** en **B** as posisionele isomere beskou word. (2)

- 2.2.2 Skryf die STRUKTUURformules en IUPAC-naam van 'n ander posisionele isomeer van verbindings **A** en **B** neer. (4)

- 2.3 Oorweeg die verbinding hieronder.



Vir hierdie verbinding, skryf neer die:

- 2.3.1 IUPAC-naam (3)

- 2.3.2 TIPE haloalkaan. Kies tussen PRIMÊRE, SEKONDÊRE of TERSIÊRE (1) [16]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die tabel hieronder toon die dampdruk-waardes vir die organiese verbindings **A** tot **E**. Die letters **X**, **Y** en **Z** verteenwoordig dampdruk-waardes vir verbindings **A** tot **C**.

VERBINDING	IUPAC-NAAM	DAMPDRUK (kPa) by 20 °C
A	Pentaaan	X
B	2-metielbutaan	Y
C	2,2-dimetielpropaan	Z
D	Etanol	5,95
E	Metanoësuur	4,6

- 3.1 Gee 'n rede waarom verbindings **A**, **B** en **C** as koolwaterstowwe beskou word. (2)

Die waardes **X**, **Y** en **Z** is in lukraak volgorde hieronder gegee.

Dampdruk by 20 °C (kPa)	53,3	14,6	77
-------------------------	------	------	----

- 3.2 Kies die dampdruk-waarde wat **Y** verteenwoordig.

Verduidelik volledig waarom jy die keuse gemaak het. (4)

- 3.3 Watter EEN van die verbindings (**D** of **E**), het 'n HOËR kookpunt? (1)

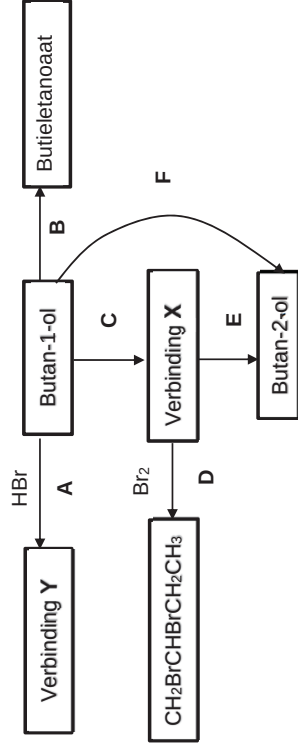
Verduidelik die antwoord deur te verwys na:

- 3.3.1 Data in die tabel (1)

- 3.3.2 STERKTE van die waterstofbindings (2) [10]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vloeiagram wys hoe 'n alkohol gebruik kan word om ander organiese verbindings voor te berei. Die letters **A**, **B**, **C**, **D**, **E** en **F** verteenwoordig verskillende organiese reaksies. **X** en **Y** is organiese verbindings.



- 4.1 Skryf die tipe reaksie verteenwoordig deur reaksie **A** neer. (1)
- 4.2 In reaksie **B** reageer butan-1-ol met 'n karboksiesuur in die teenwoordigheid van 'n katalisator om butieletanoaat te berei. Butieletanoaat kan aan sy kenmerkende reuk geïdentifiseer word.
 - 4.2.1 Watter veiligheidsmaatreël moet geneem word wanneer chemiese verbindings geruik word? (1)
 - Vir reaksie **B** skryf neer die:
 - 4.2.2 Tipe reaksie (1)
 - 4.2.3 IUPAC-naam van die karboksiesuur wat gebruik is (2)
 - 4.2.4 STRUKTUURformule van butieletanoaat (2)
- 4.3 Gebruik STRUKTUUR formules om 'n gebalanseerde vergelyking vir reaksie **A** te skryf. (4)
- 4.4 Reaksie **F** behels twee reaksies (reaksie **C** en reaksie **E**). In reaksie **F** word butan-1-ol omgeskakel na butan-2-ol deur 'n tussenganger, verbinding **X**.

Skryf neer die:

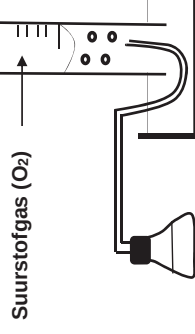
 - 4.4.1 STRUKTUURformule van verbinding **X** geproduseer in reaksie **C** (2)
 - 4.4.2 NAAM of FORMULE van die anorganiese reagent benodig in reaksie **C** (1)
 - 4.4.3 Reaksietoestand benodig vir reaksie **E** (1)

[15]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Groep leerders gebruik die apparaat hieronder om een van die faktore te ondersoek wat 'n invloed op die ontbindingstempo van waterstofperoksied, H_2O_2 het.

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



- 5.1 Definieer *tempo van reaksie* in woorde. (2)
- Die leerders voer TWEE eksperimente uit. Die reaksietoestande is hieronder opgesom.

Eksperiment I: 50 cm^3 van 'n 1 $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ waterstofperoksied-oplossing aanvanklik by 25 $^\circ\text{C}$ is verhit tot 40 $^\circ\text{C}$.

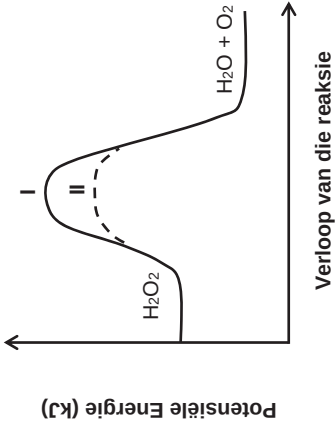
Eksperiment II: 50 cm^3 van 'n 1 $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ waterstofperoksied-oplossing aanvanklik by 25 $^\circ\text{C}$, waarby 'n klein hoeveelheid van 'n **stof Y** gevoeg is, is verhit tot 40 $^\circ\text{C}$.
- 5.2 Hoe vergelyk die *aanvanklike gemiddelde kinetiese energie* van die H_2O_2 molekules in eksperiment I met die *aanvanklike gemiddelde kinetiese energie* van die H_2O_2 molekules in eksperiment II?

Kies uit HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN. (1)

5.3 Die reaksie in **eksperiment I** neem 15 sekondes om te voltooi en vervaardig 'n totale volume van 28 cm³ suurstof.

Bereken die gemiddelde reaksietempo (in cm³.s⁻¹) vanaf die begin tot voltooiing van die reaksie in **eksperiment I**. (2)

Die grafiek hieronder toon veranderinge in die potensiele energie gedurende die ontbindings van waterstofperoksied in eksperiment I en eksperiment II.



5.4 Skryf die *ondersoekende vraag* vir hierdie ondersoek neer. (2)

5.5 Is die reaksie ENDOTERMIES of EKSOTERMIES? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

5.6 In watter eksperiment (I of II) is die tempo van die reaksie HOËR? (1)

5.7 Gebruik die botsingsteorie om die antwoord op VRAAG 5.6 hierbo ten volle te verduidelik. (3) [13]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die reaksie hieronder vind in 'n verseëde houer plaas. Ewewig is na 'n geruime tyd bereik.



6.1 Definieer die term *ewewig* in woorde. (2)

6.2 Die druk van die stelsel is verhoog deur die volume by konstante temperatuur te verklein. Hoe sal hierdie aksie die volgende beïnvloed?

Kies uit TOENEEM, AFNEEM of GEEN EFFEK.

6.2.1 Aantal mol van NO₂ by ewewig (1)

6.2.2 Ewewigkonstante K_c. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

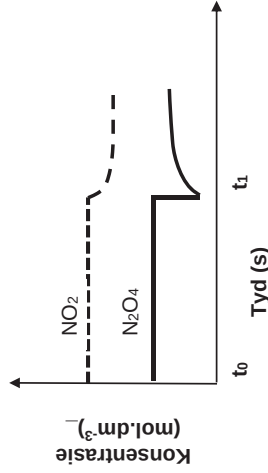
6.3 Drie eksperimente is uitgevoer om veranderinge in ewewigkonsentrasies van die N₂O₄ en NO₂ te bestudeer wanneer verskillende aanvanklike konsentrasies van N₂O₄ in 'n 2 dm³ fles geplaas is, wat dan verseël word.

Die tabel hieronder toon die ewewigkonsentrasies wat in die eksperimente verkry is.

Eksperiment	Temperatuur waarby ewewig bereik is (°C)	Ewewig konsentrasie van N ₂ O ₄ (mol.dm ⁻³)	Ewewig konsentrasie van NO ₂ (mol.dm ⁻³)
1	25	0.0336	0.0125
2	25	0.0246	0.0107
3	25	X	0.0156

6.3.1 Bereken die aanvanklike getal mol van N₂O₄ wat in die fles geplaas is in **eksperiment 3**. (9)

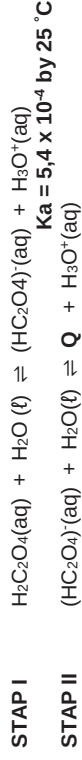
Die grafiek van konsentrasie teenoor tyd vir eksperiment I word hieronder getoon. 'n Verandering is aan die reaksiemengsel by t_1 gemaak.



- 6.3.2 Hoe vergelyk die tempo van die voorwaartse reaksie met die tempo van die terugwaartse reaksie gedurende die interval t_0 tot t_1 ?
Kies uit HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN. (1)
- 6.3.3 Skryf die verandering gemaak by t_1 neer. (1) [16]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Oksaalsuur, $H_2C_2O_4$, ioniseer in water in twee stappe soos hieronder getoon.



- 7.1.1 Is oksaalsuur as 'n SWAK SUUR of STERK SUUR geklassifiseer? Verduidelik die antwoord deur na die gegewe inligting te verwys. (2)
- 7.1.2 Skryf die formule vir stof Q . (1)

7.2 Die asetaat-ion, CH_3COO^- ondergaan hidrolise om 'n alkaliese oplossing te produseer.

- 7.2.1 Definieer die term *hidrolise* van 'n sout. (2)
- 7.2.2 Skryf die formules van die TWEE produkte van die hidrolise van die asetaat-ion neer. (2)

7.3 'n Groep leerders voer 'n eksperiment uit om die persentasie suiwerheid van kalsiumkarbonaat in 'n ONSUIWER monster van kalsiumkarbonaat te bepaal.

Die leerders voeg eers 'n sekere volume V van 'n soutsuuroplossing met $pH = 1$ by die onsuiver kalsiumkarbonaat monster van massa m .

- 7.3.1 Bereken die konsentrasie van hidroniumione, $[H_3O^+]$ in die soutsuuroplossing. (3)

Die suur wat by die onsuiver monster gevoeg is was in oormaat gevind. Die oortollige soutsuur was heeltemal geneutraliseer deur $32,2 \text{ cm}^3$ van 'n natriumhidroksied-oplossing met konsentrasie $0,025 \text{ mol.dm}^{-3}$ volgens die gebalanseerde vergelyking.



Bereken die:

- 7.3.2 Aantal mol van HCl wat in oormaat was. (3)
- 7.3.3 Persentasie suiwerheid van die kalsiumkarbonaat as $V = 50 \text{ cm}^3$ en $m = 0,3 \text{ g}$. (6) [19]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Elektrochemiese sel (sel **P**) bestaande uit halfselle **A** en **B** is aanmekeer gesit onder standaardtoestande. Die twee halfselle (**A** en **B**) word hieronder getoon. 'n Nitraatoplossing word as elektroliet in die sel gebruik.

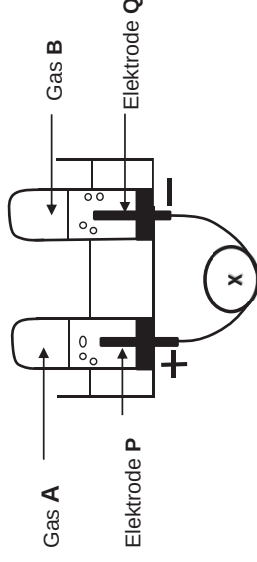
Halfsel A	$\text{Sn(s)} / \text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ (1 mol.dm ⁻³)
Halfsel B	$\text{Pt, X}_2(\text{g}) / \text{X}^-(\text{aq})$ (1 mol.dm ⁻³)

- 8.1 Definieer die term *elektroliet* in woorde. (2)
- 8.2 Skryf neer:
 - 8.2.1 EEN standaardtoestand benodig vir halfsel **B**, maar nie nodig in halfsel **A** nie (1)
 - 8.2.2 Die FUNKSIE van platinum in die bogenoemde sel (1)
- 8.3 Die tin(Sn)-elektrode is aan die NEGATIEWE pool van die voltmeter gekoppel wanneer die sel funksioneer. (1)
 - Is die Sn-elektrode die ANODE of KATODE? (1)
 - Die aanvanklike EMK van hierdie sel is 1.5 V. (5)
 - Identifiseer gas **X** deur middel van berekeninge.
 - Die soutbrug word **nou verwyder** nadat die sel vir 'n geruime tyd gefunksioneer het.
 - Watter invloed het hierdie verandering op die voltmeterlesing ? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of RAAK NUL.
 - Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
 - 'n Ander sel (sel **Q**) word onder standaardtoestande opgestel. Die volgende selnotasie som sel **Q** op: $\text{Mg/Mg}^{2+} // \text{Al}^{3+}/\text{Al}$ (3)
 - Skryf die gebalanseerde vergelyking vir die netto (algehele) reaksie wat plaasvind in sel **Q**. [15]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon die apparaat wat gebruik word gedurende die elektrolise van 'n gekonsentreerde natriumchloriedoplossing by 25 °C met koolstof as elektrodes.

Die gebalanseerde vergelyking vir die netto (algehele) selreaksie is:



- 9.1 Skryf neer die:
 - 9.1.1 NAAM van komponent **X** (1)
 - 9.1.2 NAAM of FORMULE van gas **A** (1)
 - 9.1.3 Halfreaksie wat plaasvind by elektrode **Q** (2)
 - 9.1.4 FORMULE van die reduseermiddel (1)
- 9.2 Watter EEN van die volgende beskryf die konsentrasie van hidroniumione, $[\text{H}_3\text{O}^+]$, in mol.dm⁻³, in die elektroliet KORREK nadat die selreaksie voltooi is?

$[\text{H}_3\text{O}^+] < 1 \times 10^{-7}$	$[\text{H}_3\text{O}^+] > 1 \times 10^{-7}$	$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-7}$
---	---	---

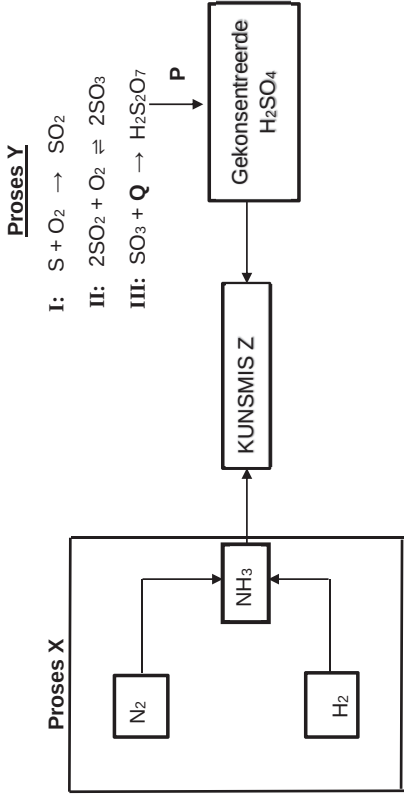
 - Verduidelik die antwoord. (2)
- 9.3 Die elektroliet (NaCl) is vervang met 'n CuCl_2 -oplossing. Die volgende waarneming is gemaak oor die produkte wat by elektrode **Q** gevorm word.

*Wanneer CuCl_2 -oplossing gebruik is word 'n metaalagtige produk by **Q** gevorm, maar daar is GEEN metaalproduk by **Q** wanneer NaCl -oplossing gebruik is nie.*

 - Verduidelik hierdie waarneming in terme van die sterkte van die oksideermiddels betrokke. (3) [10]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

10.1 Die vergelykings hieronder verteenwoordig TWEE industriële prosesse X en Y betrokke by die bereiding van 'n kunsmis Z.



Verbinding P word by oleum $H_2S_2O_7$ gevoeg om gekonsentreerde H_2SO_4 te verkry.

Skryf neer die:

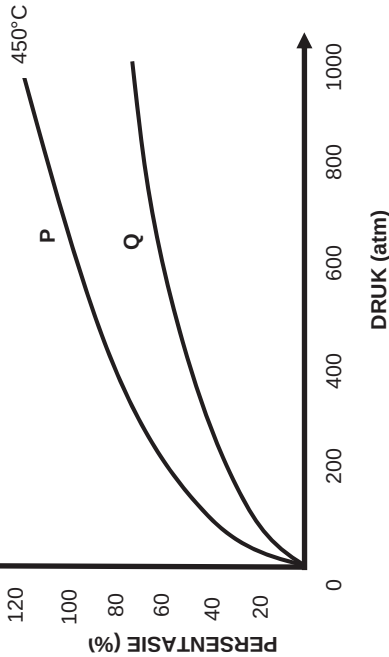
- 10.1.1 NAAM of FORMULE van die katalisator wat in STAP II van prosesse Y gebruik word (1)
- 10.1.2 FORMULE van verbinding Q (1)
- 10.1.3 NAAM van verbinding P (1)
- 10.1.4 NAAM van prosesse Y (1)
- 10.1.5 Gebalanseerde vergelyking vir die bereiding van kunsmis Z (3)

Die opbrengs van NH_3 verander met temperatuur en druk tydens die industriële produksie van NH_3 in **Proses X** hierbo genoem.

Die grafieke hieronder toon die persentasie van ammoniak geproduseer soos die druk verander.



GRAFIEK VAN DIE PERSENTASIE VAN AMMONIAK IN DIE REAKSIEMENGSEL TEENOOR DRUK



Grafiek P word verkry wanneer die reaksie ewewig by $450^\circ C$ bereik.

10.1.6 Is grafiek Q verkry by 'n temperatuur HOËR AS of LAER AS $450^\circ C$?

Verduidelik die antwoord volledig. (4)

10.2 'n Sak van **N:P:K** kunsmis bevat 4% stikstof, 8% fosfor, 6 kg kalium en 76% vuller.

10.2.1 Wat is die rol van kalium in plantegroei? (1)

10.2.2 Bereken die massa van die sak. (4)

[16]

TOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE
SENIOR CERTIFIKAAT

GRAAD 12

FISIESE WETenskAPPE: CHEMIE (V2)

FEBRUARIE/MAART 2018

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye, 4 gegewensblaaie en 1 vel grafiekpapier.

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

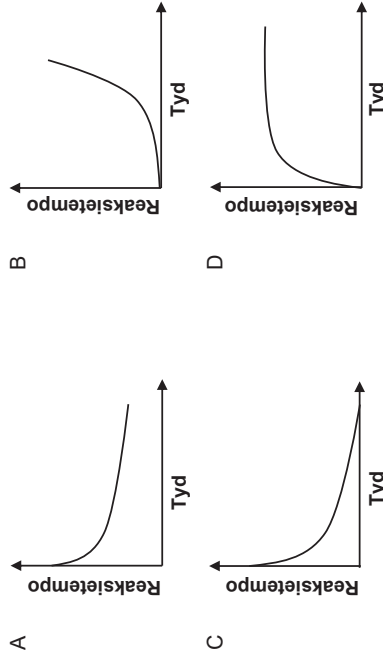
Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

- 1.1 Watter EEN van die volgende is die algemene formule van alkyne? (2)
- A C_nH_{2n}
B $C_{2n}H_{2n}$
C C_nH_{2n-2}
D C_nH_{2n+2}
- 1.2 Die tipe reaksie wat plaasvind wanneer 'n karboksiesuur en 'n alkohol in die teenwoordigheid van 'n suur reageer: (2)
- A Addisie
B Hidrolise
C Substitusie
D Verestering
- 1.3 Watter EEN van die volgende isomere het die LAAGSTE kookpunt? (2)
- A $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
B $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_3$
C $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2CH_3$
D $CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2CH_3$

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 1.4 Watter EEN van die reaksietempo-teenoortydgrafieke hieronder verteenwoordig die reaksie tussen magnesium en OORMAAT verdunde soutsuur die beste?



- 1.5 Watter EEN van die volgende sal NIE die ewewigsposisie van omkeerbare chemiese reaksies beïnvloed NIE?

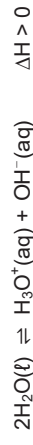
- A Temperatuur
B Katalisator
C Druk
D Konsentrasie

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 1.6 Die volgende ewewig bestaan in suiwer water by 25 °C.



By hierdie temperatuur is die pH = 7 en $K_w = 1 \times 10^{-14}$.

Die temperatuur van die water word nou na 90 °C verhoog.

Watter EEN van die volgende is WAAR by die nuwe temperatuur?

- A pH = 7
B $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$
C $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$
D $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

(2)

- 1.7 'n Soutsuurooplossing word teen 'n ammoniakoplossing getitreer. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



Watter EEN van die volgende gee die pH van die oplossing by die eindpunt en die rede vir hierdie pH?

	pH	REDE
A	3	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ word tydens die ionisasie van $\text{HCl}(\text{aq})$ gevorm.
B	5	$\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ word tydens hidrolise van $\text{NH}_4^+(\text{aq})$ gevorm.
C	7	Neutralisasie vind by die eindpunt plaas.
D	9	$\text{OH}^-(\text{aq})$ word tydens hidrolise van $\text{NH}_4^+(\text{aq})$ gevorm.

(2)

- 1.8 'n Vermindering in die oksidasiegetal van 'n atoom tydens 'n chemiese reaksie staan as ... bekend.

- A redoks
B oksidasie
C reduksie
D elektrolise

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 1.9 Die twee halfreaksies hieronder word gebruik om 'n galvaniese sel op te stel.



Watter EEN van die stellings hieronder is KORREK wanneer die sel in werking is?

- A $X^+(aq)$ word gereduseer.
 B $Y(s)$ word gereduseer.
 C $X(s) | X^+(aq)$ is die negatiewe elektrode.
 D Elektrone vloei van $X(s)$ na $Y(s)$ in die eksterne stroombaan. (2)

- 1.10 Watter EEN van die volgende is KORREK vir die industriële bereiding van swawelsuur?

	PROSES	KATALISATOR
A	Ostwald	Platinum
B	Haber	Yster
C	Kontak	Yster
D	Kontak	Vanadiumpentoksied

(2)
[20]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die letters **A** tot **E** in die tabel hieronder verteenwoordig **ses** organiese verbindings.

vyf

A		B	
C	Butan-1-ol	D	Butan-2-oon
E			

- 2.1 Skryf die LETTER neer wat ELK van die volgende verteenwoordig:

2.1.1 'n Tersiêre alkohol (1)

2.1.2 'n Aldehied (1)

2.1.3 'n Ketoon (1)

2.1.4 'n Funksionele isomeer van verbinding **B** (1)

- 2.2 Skryf die IUPAC-naam neer van:

2.2.1 Verbinding **B** (1)

2.2.2 Verbinding **E** (4)

2.3 Definieer *posisie-isomere*. (2)

- 2.4 Skryf die STRUKTUURFORMULE neer van:

2.4.1 'n Posisie-isomeer van verbinding **C** (2)

2.4.2 Verbinding **D** (2)

2.4.3 Die organiese suur wat met verbinding **C** sal reageer om butielpropanoaat te vorm (2)

[17]

Kopiereg voorbehou

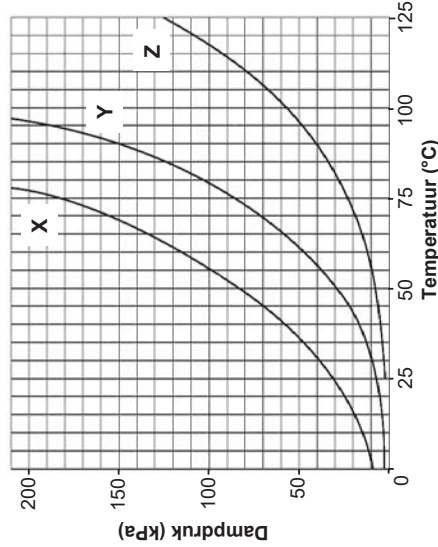
Blaai om asseblief

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Bestudeer die dampdruk-teenoor-temperatuurgrafieke vir drie organiese verbindings, **X**, **Y** en **Z**, hieronder wat aan verskillende homoloë reekse behoort.

Atmosferiese druk is 100 kPa.

Grafieke van dampdruk teenoor temperatuur



3.1 Skryf die dampdruk van verbinding **Y** by 90 °C neer. (1)

3.2 Die grafieke kan gebruik word om die kookpunte van die drie verbindings te bepaal. (1)

3.2.1 Definieer *kookpunt*. (2)

3.2.2 Bepaal die kookpunt van verbinding **X**. (1)

3.3 Die homoloë reekse waaraan die drie verbindings van soortgelyke molekulêre massas behoort, is in willekeurige orde geïdentifiseer as:

alkohol; karboksielsuur; ketoon

3.3.1 Watter verbinding (**X**, **Y** of **Z**) is die karboksielsuur? (1)

3.3.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 3.3.1 deur na die soort intermolekulêre kragte in verbindings van elk van die homoloë reekse hierbo te verwys. (4)

3.3.3 Verbinding **X** het drie koolstofatome per molekule. Skryf die IUPAC-naam van verbinding **X** neer. (1) [10]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die onvolledige vergelykings vir reaksie **I** tot **IV** hieronder. **P**, **Q**, **R** en **S** is organiese verbindings.

I	$Q + Br_2 \longrightarrow 2\text{-bromobutaan} + HBr$
II	$nP \longrightarrow \left[\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right]_n$
III	$R \xrightarrow{\text{hitte}} 2P + Q$
IV	$2\text{-bromobutaan} + KOH \text{ (in etanol)} \xrightarrow{\text{hitte}} S + T + H_2O$

4.1 Definieer 'n *krakingsreaksie*. (2)

4.2 Skryf die reaksienommer (**I**, **II**, **III** of **IV**) neer wat ELK van die volgende verteenwoordig: (1)

4.2.1 'n *Krakingsreaksie* (1)

4.2.2 'n *Addisiereaksie* (1)

4.2.3 'n *Substitusiereaksie* (1)

4.3 Skryf neer: (1)

4.3.1 EEN reaksietoestand vir reaksie **I** (1)

4.3.2 Die verbinding (**P**, **Q**, **R** of **S**) wat 'n onversadigde koolwaterstof verteenwoordig (1)

4.3.3 Die IUPAC-naam van verbinding **P** (1)

4.3.4 Die molekulêre formule van verbinding **R** (2)

4.3.5 Die struktuurformule van verbinding **Q** (2)

4.3.6 Die struktuurformule van verbinding **S** (2) [14]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

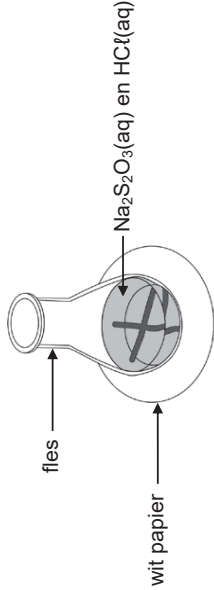
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

BEANTWOORD VRAAG 5.3 OP DIE AANGEHEGTE GRAFIEKPAPIER.

Leerders gebruik die reaksie tussen natriumsulfaat en soutsuur om een van die faktore wat reaksietempo beïnvloed, te ondersoek. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



Die diagram hieronder toon die eksperimentele opstelling.



In die eerste eksperiment word 50 cm³ natriumsulfaatooplossing by 100 cm³ van 'n 2 mol·dm⁻³ verdunde soutsuuroplossing in 'n fles gevoeg wat oor 'n kruis wat op 'n vel wit papier geteken is, geplaas is. Die soutsuur is in OORMAAT.

Die tyd wat dit die kruis neem om onsigbaar te word, soos van bo waargeneem, word aangeteken.

Die eksperiment word dan vier keer met verskillende volumes van die natriumsulfaatooplossing herhaal. Die resultate wat verkry is, word in die tabel hieronder getoon.

EKSPERIMENT	VOLUME VAN Na ₂ S ₂ O ₃ (cm ³)	VOLUME VAN H ₂ O (cm ³)	TYD (s)	GEMIDDELDE TEMPO ($\frac{1}{\text{tyd}}$ (x 10 ⁻² s ⁻¹))
1	50	0	22,7	4,4
2	40	10	28,6	3,5
3	30	20	38,5	2,6
4	20	30	58,8	1,7
5	10	40	111,1	0,9

5.1 Definieer reaksietempo. (2)

5.2 Hoe vergelyk die konsentrasie natriumsulfaatooplossing wat in eksperiment 2 gebruik is met dié in eksperiment 5? Kies uit GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. (1)

5.3 Teken 'n grafiek van gemiddelde reaksietempo teenoor volume natriumsulfaat wat gebruik is op die aangehegte vel GRAFIEKPAPIER. (HEG HIERDIE VEL GRAFIEKPAPIER AAN JOU ANTWOORDEBOEK.) (3)

5.4 Gebruik die inligting in die grafiek om die volgende vrae te beantwoord.

5.4.1 Bepaal die volume verdunde natriumsulfaatooplossing wat moet reageer sodat die kruis in 40 sekondes onsigbaar kan word.

5.4.2 Skryf 'n gevolgtrekking vir hierdie ondersoek neer. (2)

5.5 Gebruik die botsingsteorie om die effek van 'n verhoging in konsentrasie op reaksietempo te verduidelik. (3)

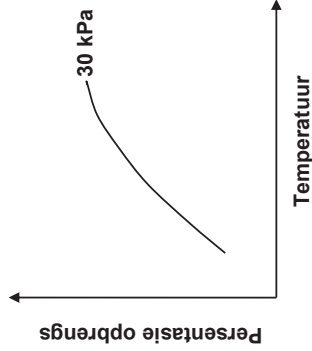
5.6 Die massa swawel wat in eksperiment 1 berei is, is 1,62 g. Bereken die massa van die natriumsulfaat wat in eksperiment 1 gebruik is. (4)

[18]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 'n Omkeerbare gasreaksie word toegelaat om ewewig in 'n geslote houer by verskillende temperature en drukke te bereik.

Die grafiek hieronder toon die persentasie opbrengs vir hierdie reaksie by 30 kPa soos wat die temperatuur verhoog word.



Gebruik die inligting in die grafiek hierbo om die volgende vrae te beantwoord.

6.1.1 Stel Le Chatelier se beginsel. (2)

6.1.2 Die reaksiewarmte (ΔH) vir die voorwaartse reaksie is POSITIEF. Gebruik Le Chatelier se beginsel om hierdie stelling te verduidelik. (3)

Die grafiek hieronder toon die persentasie opbrengs vir hierdie reaksie soos druk by konstante temperatuur verander.

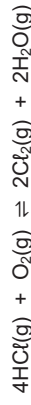


6.1.3 Verduidelik die effek van 'n toename in druk op die ewewigspesie van 'n reaksie. (2)

6.1.4 Watter EEN van die volgende vergelykings (I, II of III) verteenwoordig die ewewig hierbo? (2)



6.2 'n Mengsel van 0,2 mol waterstofchloried (HCl) en 0,11 mol suurstofgas (O₂) word in 'n 200 cm³-fles by 'n sekere temperatuur verseël. Die reaksie bereik ewewig volgens die gebalanseerde vergelyking hieronder: (9)



Daar word gevind dat 1,825 g waterstofchloried by ewewig teenwoordig is.

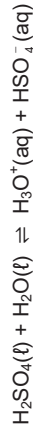
Bereken die ewewigskonstante, K_c, vir hierdie reaksie by hierdie temperatuur. [18]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Die gebalanseerde vergelyking hieronder verteenwoordig die eerste stap in die ionisasie van swawelsuur (H₂SO₄) in water:



7.1.1 Skryf die FORMULES neer van die TWEE basiese in die vergelyking hierbo. (2)

7.1.2 Is swawelsuur 'n STERK of 'n SWAK suur? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

7.2 Leerders gebruik die reaksie van 0,15 mol·dm⁻³ swawelsuurooplossing met 'n natriumhidroksiedoplossing in twee verskillende eksperimente. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



7.2.1 Hulle gebruik 24 cm³ H₂SO₄(aq) in 'n titrasie om 26 cm³ NaOH(aq) te neutraliseer. (5)

Bereken die konsentrasie van die NaOH(aq).

7.2.2 In 'n ander eksperiment word 30 cm³ van die H₂SO₄(aq) by 20 cm³ van 'n 0,28 mol·dm⁻³-NaOH-oplossing in 'n beker gevoeg.

Bereken die pH van die finale oplossing. (8)

[17]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

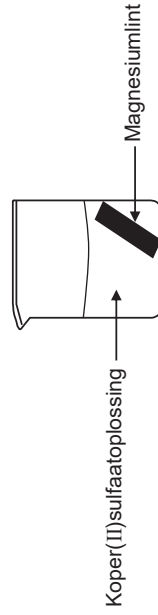
VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 'n Groep leerders gebruik die reaksie hieronder om 'n elektrochemiese sel op te stel.



- 8.1.1 Definieer 'n *reduuseermiddel* ten opsigte van *elektronoordrag*. (2)
- 8.1.2 Noem 'n stof wat as elektrode in die anode-halfsel gebruik moet word. (1)
- 8.1.3 Skryf die NAAM of FORMULE van die reduuseermiddel neer. (1)
- 8.1.4 Skryf die selnotasie van die sel neer. (3)
- 8.1.5 Bereken die aanvanklike emk van hierdie sel onder standaardtoestande. (4)

- 8.2 In 'n aparte eksperiment plaas die leerders magnesiumlint in 'n beker wat 'n blou koper(II)sulfaatooplossing bevat. Na 'n rukkie word die oplossing kleurloos.



- 8.2.1 Noem EEN waarneembare verandering in die beker, behalwe vir 'n kleurverandering van die oplossing, wat die leerders kan maak. (1)
- 8.2.2 Verwys na die relatiewe sterktes van oksideermiddels of reduuseermiddels om te verduidelik waarom die oplossing kleurloos word. (3)

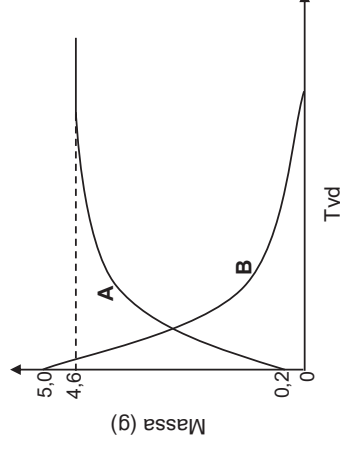
[15]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die grafiek hieronder verteenwoordig die massaveranderinge wat by elektrode **A** en elektrode **B** in 'n elektrolitiese sel tydens die suiwering van koper plaasvind.



- 9.1 Definieer *elektrolise*. (2)
- 9.2 Watter grafiek, **A** of **B**, verteenwoordig die massaverandering van die anode tydens elektrolise? (1)
- 9.3 Skryf die vergelyking van die halfreaksie neer wat by die katode van hierdie sel plaasvind. (2)
- 9.4 Gebruik die inligting in die grafiek en bereken die persentasie suiwerheid van die onsuiver koper. (4)

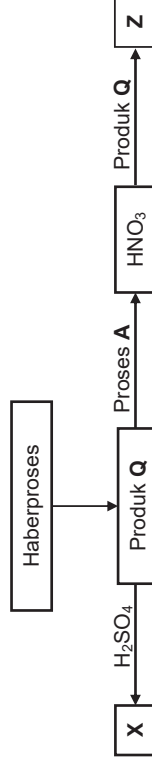
[9]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 10.1 Die diagram hieronder toon prosesse wat by die bereiding van kunsmis **X** en kunsmis **Z** betrokke is.



Skryf neer die:

- | | | |
|--------|---|-----|
| 10.1.1 | Gebalanseerde vergelyking vir die vorming van produk Q | (3) |
| 10.1.2 | FORMULE van kunsmis X | (1) |
| 10.1.3 | NAAM van proses A | (1) |
| 10.1.4 | NAAM van kunsmis Z | (1) |
| 10.2 | 'n 10 kg-sak NPK-kunsmis is 6 : 1 : 5 (22) gemerk. | |
| 10.2.1 | Wat is die betekenis van NPK? | (1) |
| 10.2.2 | Wat is die betekenis van (22) op die etiket? | (1) |
| 10.2.3 | Bereken die massa kalium in die sak. | (4) |

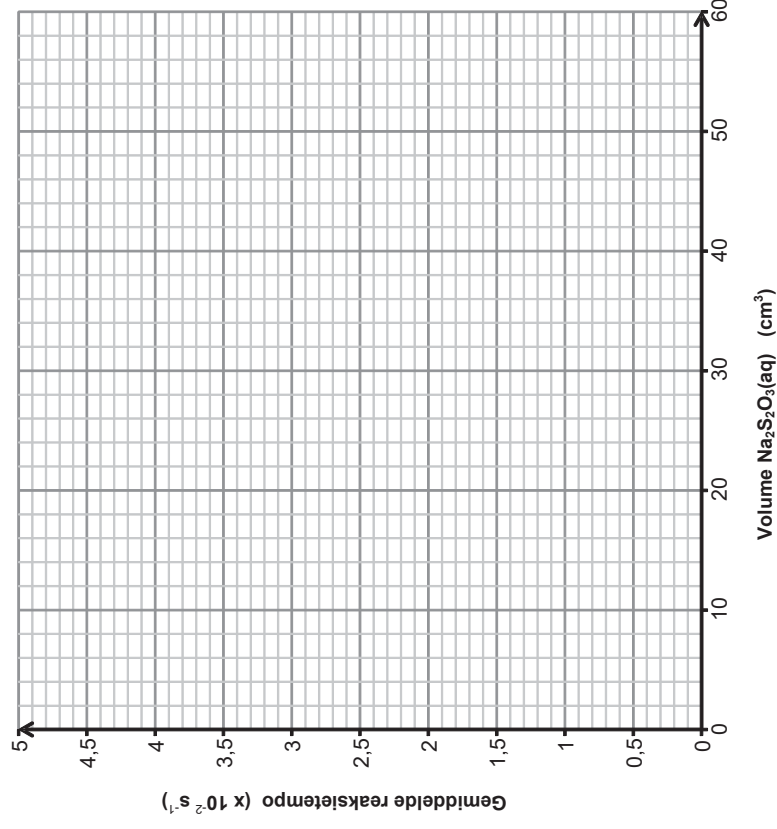
TOTAAL: 150

SENTRUMNUMMER:

VRAAG 5.3

Lewer hierdie vel GRAFIEKPAPIER saam met jou ANTWOORDEBOEK in.

Grafiek van reaksietempo tegenoor volume





basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE
SENIOR CERTIFIKAAT

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2017

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 4 gewensblaaië.

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

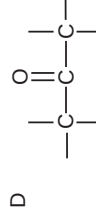
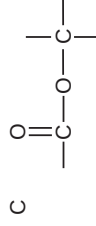
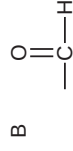
Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

1.1 Die IUPAC-naam van 'n organiese verbinding met molekulêre formule $C_7H_{14}O_2$:

- A Heptanaal
- B Heptan-1-ol
- C Heptan-2-ol
- D Heptanoësuur

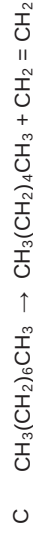
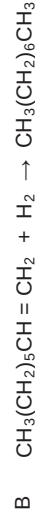
(2)

1.2 Watter EEN van die volgende strukture is die funksionele groep aldehyede?



(2)

1.3 Watter EEN van die volgende vergelykings verteenwoordig 'n krakingsproses?

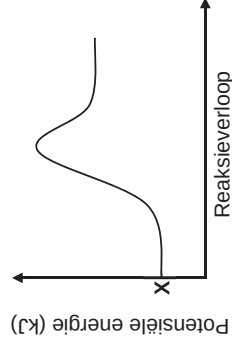


(2)

Kopiereg voorbehou

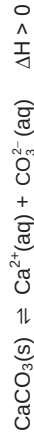
Blaai om asseblief

- 1.4 Die potensiele-energiediagram vir 'n chemiese reaksie word hieronder getoon.



Beskou die volgende stellings oor die grafiek hierbo:

- I:** X verteenwoordig die potensiele energie van die produkte wat tydens die terugwaartse reaksie gevorm word.
- II:** Die grafiek kan 'n voorstelling van die verandering in potensiele energie vir die volgende reaksie wees:



- III:** Die grafiek kan 'n voorstelling van die verandering in potensiele energie vir die verbranding van metaan wees.

Watter van die stellings hierbo is WAAR?

- A Slegs I en II
B Slegs II en III
C Slegs I en III
D I, II en III

(2)

- 1.5 'n Sekere chemiese reaksie bereik ewewig by 25 °C. Die ewewigskonstante, K_c , vir die reaksie by hierdie temperatuur is $1,0 \times 10^{-4}$.

Watter EEN van die volgende stellings oor hierdie reaksie by ewewig is KORREK?

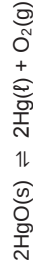
- A Die konsentrasie van die produkte is gelyk aan dié van die reaktante.
B Die konsentrasie van die produkte is hoër as dié van die reaktante.
C Die konsentrasie van die produkte is laer as dié van die reaktante.
D Die tempo van die voorwaartse reaksie is laer as die tempo van die terugwaartse reaksie.

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 1.6 Beskou die volgende chemiese reaksie by ewewig in 'n geslote houer:



Meer HgO(s) word nou by konstante temperatuur by die houer gevoeg.

Hoe sal die aantal (in mol) $\text{O}_2(\text{g})$ en die waarde van K_c by ewewig beïnvloed word?

	AANTAL MOL O_2	K_c
A	Toeneem	Toeneem
B	Toeneem	Bly dieselfde
C	Bly dieselfde	Bly dieselfde
D	Bly dieselfde	Toeneem

(2)

- 1.7 Watter EEN van die volgende oplossings, elk met 'n konsentrasie van $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, het die hoogste pH?

- A $\text{HNO}_3(\text{aq})$
B $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$
C $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$
D $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$

(2)

- 1.8 Die selnotasie vir 'n galvaniese sel is soos volg:



Watter EEN van die volgende stellings is KORREK vir hierdie sel?

- A Ni word geoksideer.
B Pb(s) word gereduseer.
C $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ is die oksideermiddel.
D Pb^{2+} is die reduseermiddel.

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 1.9 Watter EEN van die volgende kombinasies toon die produkte wat tydens die elektrolyse van 'n GEKONSENTEERDE natriumchloriedoplossing gevorm word, KORREK?

	KATODE	ANODE
A	Waterstof	Natrium
B	Waterstof	Chloor
C	Chloor	Natrium
D	Chloor	Waterstof

(2)

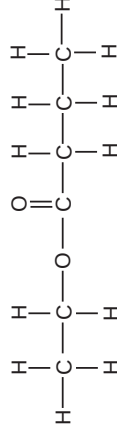
- 1.10 Watter EEN van die volgende is NIE deel van die eutrofikasieproses NIE?

- A Alge-opbloeiing
- B Bakteriese stikstoffsiksering
- C Uitputting van suurstof in water
- D Toename in plantvoedingstowwe in water

(2)
[20]

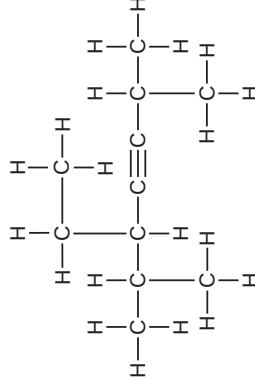
VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 2.1 Bestudeer die struktuurformule hieronder.



Vir hierdie verbinding, skryf neer die:

- 2.1.1 Homoloë reeks waaraan dit behoort (1)
 - 2.1.2 IUPAC-naam (2)
 - 2.1.3 IUPAC-naam van die organiese suur wat in die bereiding daarvan gebruik word (1)
 - 2.1.4 STRUKTUURFORMULE van sy reguitketting- (onvertakte) funksionele isomeer (2)
- 2.2 Skryf die struktuurformule van 4-metielpentan-2-oon neer. (3)
- 2.3 Beskou die struktuurformule hieronder.



Vir hierdie verbinding, skryf neer die:

- 2.3.1 Algemene formule van die homoloë reeks waaraan dit behoort (1)
- 2.3.2 IUPAC-naam (3)
[13]

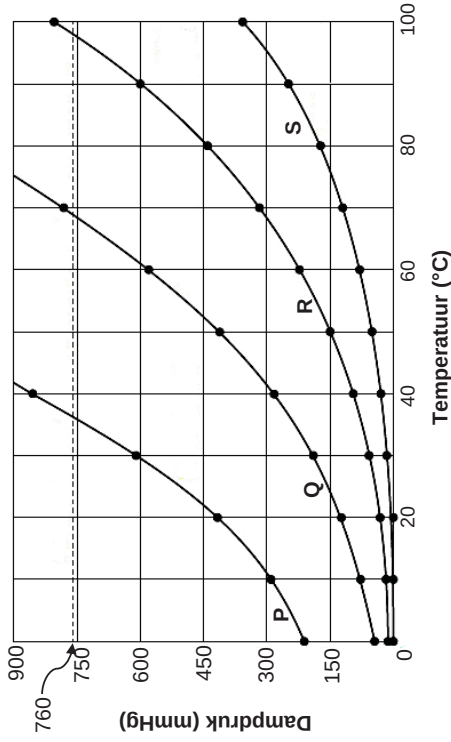
VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die dampdruk-teenoor-temperatuurgrafiek hieronder vir vier reguitketting- (onvertakte) alkane (**P**, **Q**, **R** en **S**) is verkry.

VAN **P** NA **S** VERSKIL ELKE VERBINDING VAN DIE VORIGE VERBINDING MET 'N $-\text{CH}_2$ -GROEP.

Die dampdruk word in mmHg gemeet. Atmosferiese druk is 760 mmHg.

Grafiek van dampdruk teenoor temperatuur



- 3.1 Gee 'n rede waarom daar gesê word dat alkane **VERSADIG** is. (1)
- 3.2 Definieer *dampdruk*. (2)
- 3.3 Gebruik die inligting in die grafiek hierbo om die volgende vrae te beantwoord. (1)
- 3.3.1 Wat is die effek van 'n toename in temperatuur op dampdruk? Kies uit **VERHOOG**, **VERLAAG** of **GEEN EFFEK NIE**. (1)
- 3.3.2 Watter verbinding het 'n kookpunt van ongeveer 68 °C? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.3.3 Watter verbinding het die langste kettinglengte? Verduidelik die antwoord volledig. (4)
- 3.4 Verbinding **P** het VYF koolstofatome. (3)
- 3.4.1 Teken die struktuurformule van 'n kettingsomeer van **P**. Skryf die IUPAC-naam van hierdie isomeer neer. (3)
- 3.4.2 Hoe sal die dampdruk van hierdie isomeer met dié van verbinding **P** vergelyk? Kies uit **HOËR AS**, **LAER AS** of **GELYK AAN**. (1)

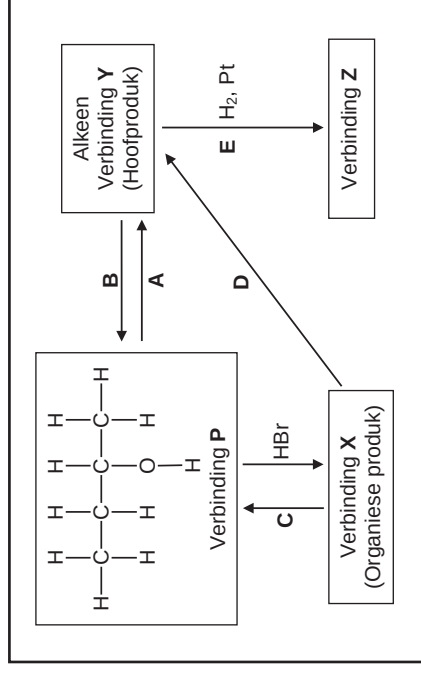
[14]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vloeiagram hieronder toon hoe 'n alkohol (verbinding **P**) gebruik kan word om ander organiese verbindings te berei. Die letters **A** tot **E** verteenwoordig verskillende organiese reaksies. **X**, **Y** en **Z** is organiese verbindings.



- 4.1 Is verbinding **P** 'n **PRIMÊRE**, **SEKONDÊRE** of **TERSIERE** alkohol? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 4.2 Skryf neer die soort: (1)
- 4.2.1 Eliminasiereaksie deur **A** verteenwoordig (1)
- 4.2.2 Addisiereaksie deur **B** verteenwoordig (1)
- 4.2.3 Eliminasiereaksie deur **D** verteenwoordig (1)
- 4.3 Natriumhidroksied word as een van die reaktanse in reaksie **C** gebruik. (1)
- 4.3.1 Watter soort reaksie vind hier plaas? (2)
- 4.3.2 Noem die **TWEE** reaksietoestande vir hierdie reaksie. (2)
- 4.3.3 Skryf die IUPAC-naam van verbinding **X** neer. (1)
- 4.4 Skryf die **FORMULE** neer van 'n anorganiese reaktans benodig vir reaksie **D**. (3)
- 4.5 Gebruik **STRUKTUURFORMULES** en skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir reaksie **E** neer. (1)
- 4.6 Skryf die IUPAC-naam van verbinding **Z** neer. (1)

[15]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Groep leerders gebruik die reaksie tussen verpoëerde sink en OORMAAT verdunde soutuur om een van die faktore wat die tempo van 'n chemiese reaksie beïnvloed, te ondersoek. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:

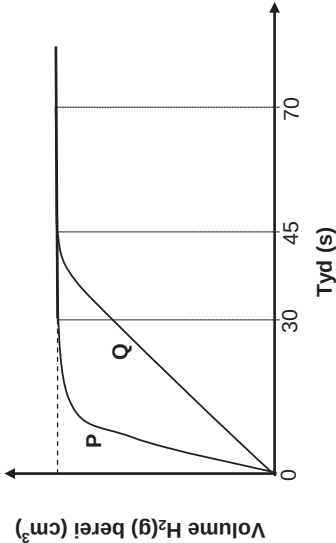


Hulle doen twee eksperimente. Die reaksietoestande wat gebruik word, word in die tabel hieronder opgesom.

EKSPERIMENT	TEMPERATUUR (°C)	VOLUME VAN HCl (cm ³)	KONSENTRASIE HCl (mol·dm ⁻³)	MASSA VAN Zn (g)
I	25	200	0,25	x
II	25	200	0,40	x

Die resultate wat verkry is, word in die grafiek hieronder (nie volgens skaal geteken nie) getoon.

Grafiek van volume H₂(g) berei teenoor tyd



- 5.1 Definieer reaksietempo. (2)
- 5.2 Skryf 'n ondersoekende vraag vir hierdie ondersoek neer. (2)
- 5.3 Watter kurwe, P of Q, verteenwoordig die resultate van eksperiment I? Verduidelik die antwoord. (3)
- 5.4 Die gemiddelde tempo van die bereiding van waterstofgas, soos deur grafiek P voorgestel, was 15 cm³·s⁻¹. Bereken die massa sink wat gebruik is. **Neem die molêre gasvolume by 25 °C as 24 000 cm³.** (5)

- 5.5 In 'n derde eksperiment (eksperiment III), reageer 200 cm³ van 'n 0,25 mol·dm⁻³ verdunde soutuurooplossing by 35 °C met dieselfde hoeveelheid sinkpoëier as in eksperiment I en eksperiment II. (1)

5.5.1 Hoe sal die reaksiewarmte van eksperiment II met dié van eksperiment III vergelyk? Kies uit MEER AS, MINDER AS of GELYK AAN. (1)

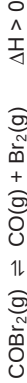
5.5.2 Hoe sal die aktiveringsenergie van die reaksie in eksperiment I met dié van die reaksie in eksperiment III vergelyk? Kies uit MEER AS, MINDER AS of GELYK AAN. (1)

- 5.6 Die tempo van die reaksie in eksperiment III is hoër as dié van eksperiment I. (3)

Verduidelik hierdie stelling volledig deur na die botsingsteorie te verwys. [17]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Karbonielbromied, COBr₂, ontbind in koolstofmonoksied en broom volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



COBr₂(g) word aanvanklik in 'n 2 dm³-houer verseël en tot 73 °C verhit. Die reaksie word toegelaat om ewewig by hierdie temperatuur te bereik. Die ewewigskonstante vir die reaksie by hierdie temperatuur is 0,19. (2)

- 6.1 Definieer *chemiese ewewig*. (2)

By ewewig word gevind dat 1,12 g CO(g) in die houer teenwoordig is.

- 6.2 Bereken die: (7)

6.2.1 Ewewigskontrasie van die COBr₂(g) (7)

6.2.2 Persentasie COBr₂(g) wat by 73 °C ontbind (4)

- 6.3 Watter EEN van die volgende beskryf die K_c-waarde KORREK wanneer ewewig by 'n laer temperatuur bereik word? (1)

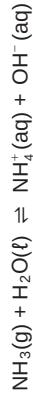
K_c < 0,19 K_c > 0,19 K_c = 0,19

- 6.4 Die druk van die sisteem word nou verlaag deur die volume van die houer by 73 °C te vergroot en die stelsel word toegelaat om ewewig te bereik. (3)

Hoe sal die aantal mol van COBr₂(g) beïnvloed word? Kies uit VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE. Verduidelik die antwoord. [17]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 Ammoniak ioniseer in water om 'n basiese oplossing te vorm volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

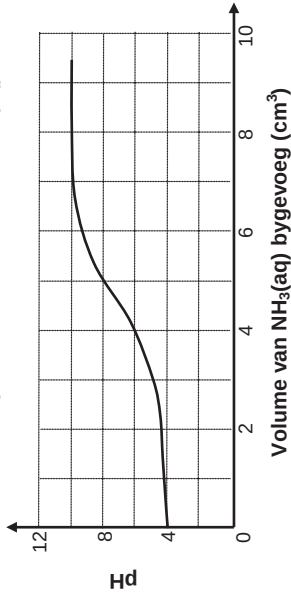


- 7.1.1 Is ammoniak 'n SWAK of 'n STERK basis? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 7.1.2 Skryf die gekonjugeerde suur van $\text{NH}_3(\text{g})$ neer. (1)
- 7.1.3 Identifiseer EEN stof in hierdie reaksie wat as 'n amfoliet in sommige reaksies kan optree. (1)

- 7.2 'n Leerder voeg gedistilleerde water by 'n grondmonster en filtreer dan die mengsel. Die pH van die gefiltreerde vloeistof word dan gemeet.

Hy voeg dan geleidelik 'n ammoniakoplossing, $\text{NH}_3(\text{aq})$, by hierdie vloeistof en meet die pH van die oplossing met gereelde tussenposes. Die grafiek hieronder toon die resultate wat verkry is.

Grafiek van pH teenoor volume van $\text{NH}_3(\text{aq})$



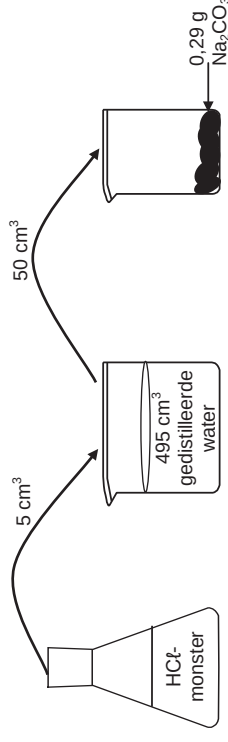
- 7.2.1 Is die grondmonster SUUR of BASIES? Verwys na die grafiek hierbo en gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 7.2.2 Bereken die konsentrasie hidroksiedione (OH^-) in die reaksiemengsel na die byvoeging van $4 \text{ cm}^3 \text{ NH}_3(\text{aq})$. (4)

Kopiereg voorbehou

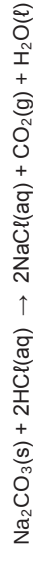
Blaai om asseblief

- 7.3 'n Laboratoriumtegnikus wil die konsentrasie van 'n soutsuur(HCl)-monster bepaal. Hy voeg 5 cm^3 van die HCl -monster by 495 cm^3 gedistilleerde water om 500 cm^3 verdunde soutsuur, $\text{HCl}(\text{aq})$, te gee.

Tydens 'n reaksie reageer 50 cm^3 van hierdie verdunde soutsuuroplossing, $\text{HCl}(\text{aq})$, volledig met $0,29 \text{ g}$ natriumkarbonaat, $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$.



Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:

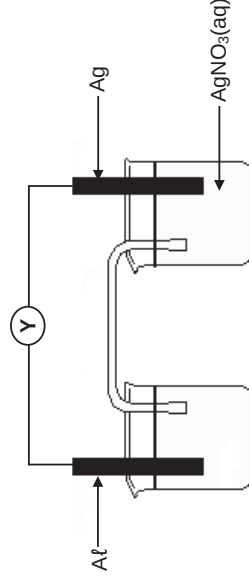


Bereken die konsentrasie van die soutsuurmonster.

(7)
[17]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 Leerders stel 'n galvaniese sel op en meet die emk daarvan onder standaardtoestande.



- 8.1.1 Skryf die naam van komponent Y neer. (1)
- 8.1.2 Is Al die ANODE of die KATODE? (1)
- 8.1.3 Skryf die algehele (netto) selreaksie neer wat in hierdie sel plaasvind wanneer dit in werking is. (3)
- 8.1.4 Bereken die aanvanklike emk van hierdie sel. (4)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

8.2 Oorweeg die halfselle, **P**, **Q** en **R**, wat in die tabel hieronder voorgestel word.

HALFSEL		
P	Q	R
$\text{Zn} \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$	$\text{Cl}_2 \text{Cl}^-(\text{aq})$	$\text{Cu} \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$

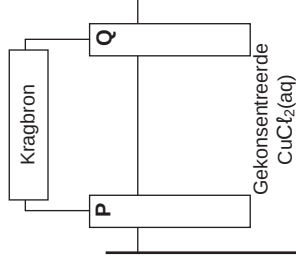
Verskillende kombinasies van die halfselle hierbo word vergelyk om die hoogste emk te bepaal wat onder standaardtoestande gelewes word.

- 8.2.1 Skryf die NAAM van 'n geskikte elektrode vir halfsel **Q** neer. (1)
- 8.2.2 Noem die standaardtoestande waaronder die halfselle moet funksioneer om 'n regverdige vergelyking te verseker. (2)
- 8.2.3 Skryf die NAAM of FORMULE neer van die sterkste reduseermiddel in die halfselle hierbo. (1)
- 8.2.4 Watter kombinasie halfselle sal die hoogste emk lewer? Kies uit **PR**, **PQ** of **QR**. (GEEN berekening word verlang NIE.) (1)

[14]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vereenvoudigde diagram hieronder stel 'n elektrochemiese sel voor wat tydens die suiwering van koper gebruik word. Een van die elektrodes bestaan uit onsuier koper.

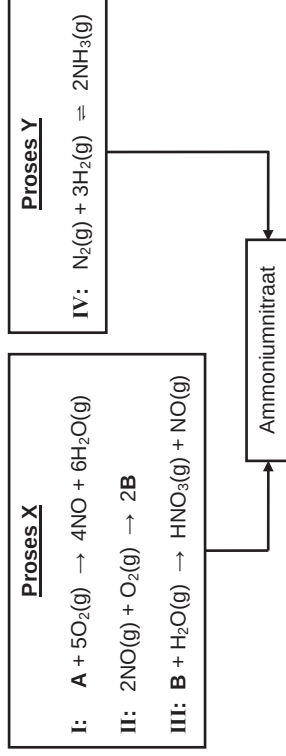


- 9.1 Watter soort kragbron, WS of GS, word gebruik om die reaksie in hierdie sel aan te dryf? (1)
- 9.2 Wanneer 'n elektriese stroom deur die $\text{CuCl}_2(\text{aq})$ vloei, neem die massa van elektrode **P** toe. (3)
- Is elektrode **P** die KATODE of die ANODE?
Skryf die relevante halfreaksie neer om die antwoord te ondersteun. (3)
- 9.3 Die onsuier koper bevat sink-onsuiwerhede wat na sink-ione geoksideer word.
Verwys na die relatiewe sterktes van oksideermiddels om te verduidelik waarom die sink-ione nie die gehalte van die suiwer koper wat in hierdie sel gelewes word, sal beïnvloed nie. (3)
- 9.4 Elektrode **P** en **Q** word nou deur koolstofelektrodes vervang.
9.4.1 Wat sal by elektrode **Q** waargeneem word? (1)
- 9.4.2 Hoe sal die konsentrasie van die elektroliet verander soos wat die reaksie verloop? Kies uit VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE. (1)

[9]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 10.1 Die vergelykings hieronder verteenwoordig twee industriële prosesse wat by die bereiding van ammoniumnitraat betrokke is.



Skryf neer die:

- 10.1.1 NAAM van stof **A** (1)
- 10.1.2 FORMULE van stof **B** (1)
- 10.1.3 NAAM wat aan reaksie I gegee word (1)
- 10.1.4 NAAM of FORMULE van die katalisator wat in reaksie I gebruik word (1)
- 10.1.5 Naam van proses **X** (1)
- 10.1.6 Naam van proses **Y** (1)
- 10.1.7 Gebalanseerde vergelyking vir die bereiding van ammoniumnitraat uit die produkte wat in proses **X** en proses **Y** verkry is (3)
- 10.2 'n 15 kg-sak kunsmis bevat 5% fosfor, 10% stikstof en 15% kalium.

Bereken die:

- 10.2.1 Massa fosfor in die sak (2)
- 10.2.2 Massa bindstowwe (vulstowwe) in die sak (3)

[14]

TOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2016

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye en 4 gegewensblaaië.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Skryf die vraagnummer (1.1–1.10) neer, kies die antwoord en maak 'n kruisie (X) oor die letter (A–D) van jou keuse in die ANTWOORDEBOEK.

VOORBEELD:

1.11

A

B

C

D

1.1 In 'n chemiese reaksie sal 'n oksideermiddel ...

- A protone verloor.
 B protone opneem.
 C elektrone verloor.
 D elektrone opneem.

(2)

1.2 'n Katalisator word by 'n reaksiemengsel in ewewig gevoeg.

Watter EEN van die volgende stellings oor die effek van die katalisator is ONWAAAR?

- A Die tempo van die voorwaartse reaksie verhoog.
 B Die tempo van die terugwaartse reaksie verhoog.
 C Die ewewigsposisie skuif na regs.
 D Die ewewigsposisie bly onveranderd.

(2)

1.3 Watter produk sal gevorm word wanneer 'n alkeen in die teenwoordigheid van 'n suurkatalisator met waterdamp (H_2O) reageer?

- A Ester
 B Alkaan
 C Alkohol
 D Aldehyd

(2)

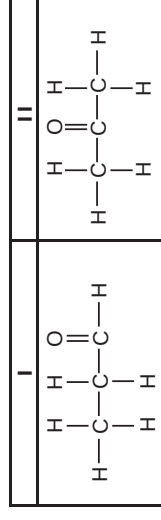
1.4 Watter EEN van die volgende stel 'n SUBSTITUSIEREAKSIE voor?

- A $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$
 B $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 C $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 D $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

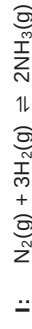
1.5 Beskou die twee organiese molekule **I** en **II** hieronder.

Watter EEN van die volgende verteenwoordig die homologe reekse waaraan verbinding **I** en verbinding **II** behoort?

	I	II
A	Ketone	Alkohole
B	Aldehyede	Ketone
C	Aldehyede	Alkohole
D	Ketone	Aldehyede

(2)

1.6 Beskou die gebalanseerde vergelykings vir drie reaksies wat hieronder voorgestel word:



Watter van die reaksies hierbo is 'n deel van die Ostwaldproses?

A Slegs **I**B Slegs **II**C Slegs **III**D Slegs **II** en **III**

(2)

1.7 Watter EEN van die volgende pare is NIE 'n gekonjugeerde suur-basispaar NIE?

A H_3O^+ en OH^- B NH_4^+ en NH_3 C H_2PO_4^- en HPO_4^{2-} D H_2CO_3 en HCO_3^-

(2)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

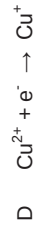
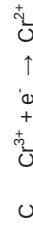
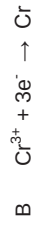
- 1.8 Die reaksie tussen waterstofgas en jodiumgas bereik ewewig in 'n geslote houer volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Watter EEN van die grafieke hieronder toon die verwantskap tussen die hoeveelheid HI(g) by ewewig en die druk in die houer by konstante temperatuur?

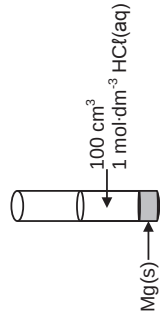


- 1.9 Watter EEN van die vergelykings hieronder verteenwoordig die halfreaksie wat plaasvind by die KATODE van 'n elektrochemiese sel wat gebruik word om 'n voorwerp te elektroplateer?

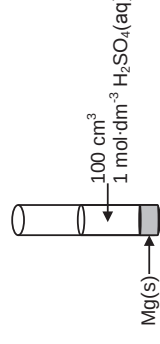


(2)

- 1.10 Gelyke hoeveelhede magnesiumpoeier (Mg) reageer onderskeidelik met gelyke volumes en gelyke konsentrasies $\text{HCl}(\text{aq})$ en $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$, soos hieronder getoon.



Proefbuis X



Proefbuis Y

Magnesium is in OORMAAT.

Beskou die volgende stellings oor hierdie twee reaksies:

- I:** Die aanvanklike tempo van die reaksie in proefbuis X is gelyk aan die aanvanklike tempo van die reaksie in proefbuis Y.
- II:** Na voltooiing van die reaksies sal die massa magnesium wat in proefbuis X oorbly groter wees as dié in proefbuis Y.
- III:** Die hoeveelheid waterstofgas wat in X gevorm word, is gelyk aan die hoeveelheid waterstofgas wat in Y gevorm word.

Watter van die stellings hierbo is WAAR?

A Slegs I

B Slegs II

C Slegs III

D Slegs I en III

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die letters **A** tot **F** in die tabel hieronder verteenwoordig ses organiese verbindings.

A		B	Etielanoaat
C	2,3-dibromo-3-metielpentaan	D	Poli-eteen
E		F	

2.1 Skryf die LETTER neer wat die volgende verteenwoordig:

- 2.1.1 'n Koolwaterstof (1)
- 2.1.2 'n Funksionele isomeer van verbinding **F** (1)
- 2.1.3 'n Verbinding wat aan dieselfde homologe reeks as verbinding **B** behoort (1)
- 2.1.4 'n Plastiek (1)

2.2 Skryf die STRUKTUURFORMULE van ELK van die volgende neer:

- 2.2.1 Verbinding **C** (3)
- 2.2.2 Die suur wat gebruik word om verbinding **B** te berei (2)
- 2.2.3 Die monomeer wat gebruik word om verbinding **D** te berei (2)

2.3 Verbinding **A** reageer met 'n onbekende reaktans, **X**, om 2-metielpropaan te vorm.

Skryf neer die:

- 2.3.1 NAAM van reaktans **X** (1)
- 2.3.2 Soort reaksie wat plaasvind (1) **[13]**

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die kookpunte van drie isomere word in die tabel hieronder gegee.

	ISOMERE	KOOKPUNT (°C)
A	2,2-dimetielpropaan	9
B	2-metielbutaan	28
C	pentaan	36

- 3.1 Definieer die term *struktuurisomeer*. (2)
- 3.2 Watter soort isomere (POSISIE, KETTING of FUNKSIONEEL) is hierdie drie verbindings? (1)
- 3.3 Verduidelik die neiging in die kookpunte van verbinding **A** na verbinding **C**. (3)
- 3.4 Watter EEN van die drie verbindings (**A**, **B** of **C**) het die hoogste dampdruk? Verwys na die data in die tabel om 'n rede vir die antwoord te gee. (2)
- 3.5 Gebruik MOLEKULÊRE FORMULES en skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir die volledige verbranding van verbinding **B**. (3) **[11]**

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

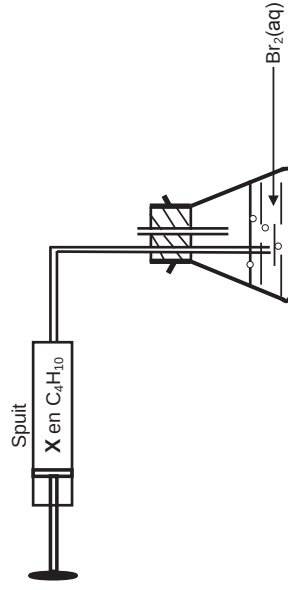
Butaan (C_4H_{10}) word in die nywerheid deur die TERMIESE kraging van langketting-koolwaterstofmolekule berei, soos in die vergelyking hieronder getoon. **X** verteenwoordig 'n organiese verbinding wat gelewer word.



4.1 Skryf neer:

- 4.1.1 EEN toestand wat nodig is sodat TERMIESE kraging kan plaasvind (1)
- 4.1.2 Die molekulêre formule van verbinding **X** (1)
- 4.1.3 Die homologe reeks waaraan verbinding **X** behoort (1)

4.2 'n Mengsel van twee gasse, verbinding **X** en butaan, word deur broomwater, $Br_2(aq)$, in 'n koniese fles geborel soos hieronder geïllustreer. DIE REAKSIE WORD IN 'N DONKER VERTREK UITGEVOER.



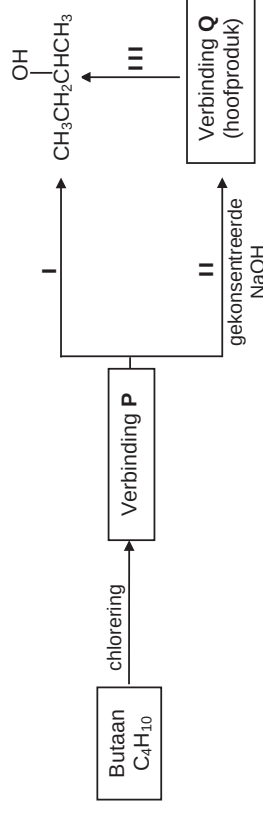
Die kleur van die broomwater verander van rooibruin na kleurloos wanneer die mengsel van die twee gasse daardeur geborel word.

Watter EEN van die gasse (**X** of BUTAAN) ontkleur die broomwater? Verduidelik die antwoord. (4)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

4.3 Bestudeer die vloeiagram hieronder wat verskillende organiese reaksies voorstel, en beantwoord die vrae wat volg.



Skryf neer die:

- 4.3.1 IUPAC-naam van verbinding **P** (2)
- 4.3.2 Soort reaksie wat **I** gemerk is (1)
- 4.3.3 Struktuurformule van verbinding **Q** (2)
- 4.3.4 Die tipe addisiereaksie wat deur reaksie **III** verteenwoordig word (1)

[13]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Waterstofperoksied, H_2O_2 , ontbind om water en suurstof volgens die volgende gebalanseerde vergelyking te lewer:



5.1 Die aktiveringsenergie (E_A) vir hierdie reaksie is 75 kJ en die reaksiewarmte (ΔH) is -196 kJ.

5.1.1 Definieer die term *aktiveringsenergie*.

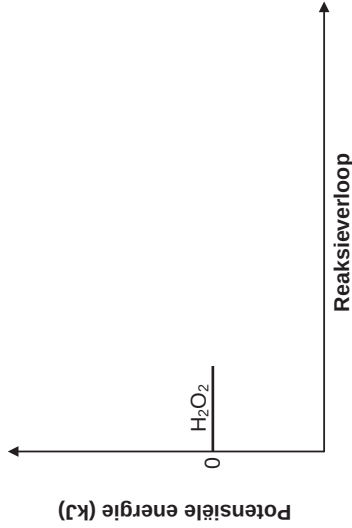
(2)

5.1.2 Teken die assessel hieronder in jou ANTWOORDEBOEK oor en voltooi dan die potensiële-energiediagram vir hierdie reaksie.

Dui die waarde van die potensiële energie van die volgende op die y-as aan:

- Geaktiveerde kompleks
- Produkte

(Die grafiek hoef NIE volgens skaal geteken te word NIE.)



Wanneer verpoetere mangaandioksied by die reaksiemengsel gevoeg word, neem die reaksietempo toe.

(3)

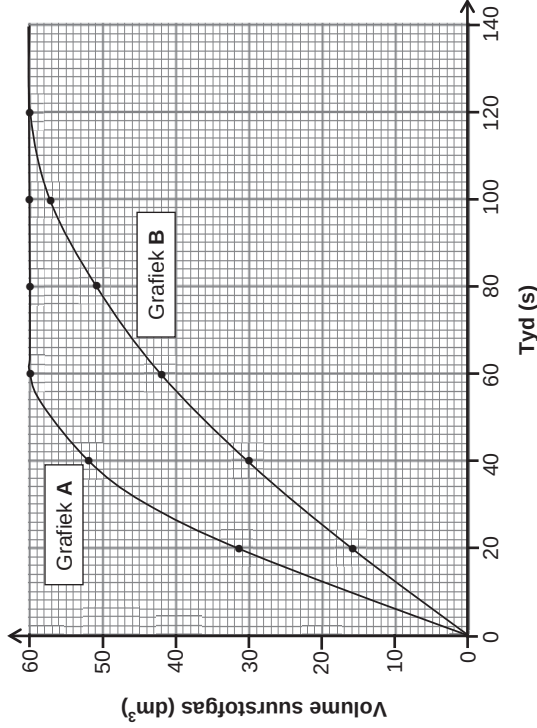
5.1.3 Op die grafiek wat vir VRAAG 5.1.2 geteken is, gebruik stippellyne om die pad van die reaksie te toon wanneer mangaandioksied bygevoeg word.

(2)

5.1.4 Gebruik die botsingsteorie om te verduidelik hoe mangaandioksied die tempo van ontbinding van waterstofperoksied beïnvloed.

(3)

5.2 Grafiek A en B hieronder is verkry vir die volume suurstof wat met tyd onder verskillende toestande gelewer is.



5.2.1 Bereken die gemiddelde reaksietempo (in $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) tussen $t = 10$ s en $t = 40$ s vir grafiek A.

(3)

5.2.2 Gebruik die inligting in grafiek A om die massa waterstofperoksied wat in die reaksie gebruik is, te bereken. Aanvaar dat al die waterstofperoksied ontbind het. Gebruik $24 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ as die molêre volume van suurstof.

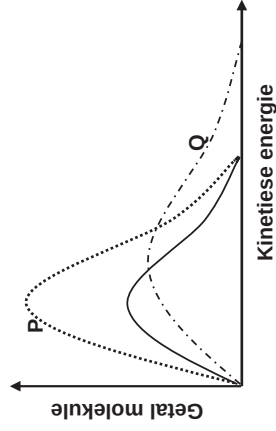
(4)

5.2.3 Hoe vergelyk die massa waterstofperoksied wat gebruik is om grafiek B te verkry met dié wat gebruik is om grafiek A te verkry? Kies uit GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN.

(1)

- 5.3 Drie energieverspreidingskurwes vir suurstofgas wat onder verskillende toestande gelewer word, word in die grafiek hieronder getoon.

Die kurwe met die soliede lyn verteenwoordig 1 mol suurstofgas by 90 °C.

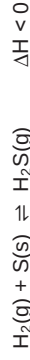


Kies die kurwe (P of Q) wat ELK van die volgende situasies die beste verteenwoordig:

- 5.3.1 1 mol suurstofgas wat by 120 °C gelewer word (1)
 5.3.2 2 mol suurstofgas wat by 90 °C gelewer word (1)
[20]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Waterstofgas, $H_2(g)$, reageer met swawelpoeier, $S(s)$, volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Die sisteem bereik ewewig by 90 °C.

- 6.1 Definieer die term *chemiese ewewig*. (2)
 6.2 Hoe sal ELK van die volgende veranderinge die aantal mol $H_2S(g)$ by ewewig beïnvloed?

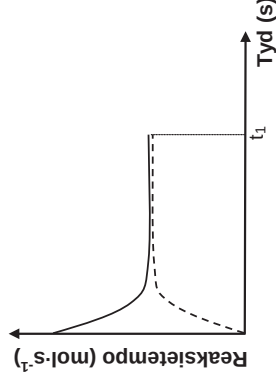
Kies uit VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.

- 6.2.1 Die byvoeging van meer swawel (1)
 6.2.2 'n Verhoging in temperatuur Gebruik Le Chatelier se beginsel om die antwoord te verduidelik. (4)

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

- 6.3 Die sketsgrafiek hieronder is vir die ewewigsmengsel verkry.



'n Katalisator word by tyd t_1 by die ewewigsmengsel gevoeg.

Teken die grafiek hierbo in jou ANTWOORDEBOEK oor. Voltooi die grafiek op dieselfde assestelsel om die effek van die katalisator op die reaktietempo's te toon. (2)

Aanvanklik word 0,16 mol $H_2(g)$ en 'n oormaat $S(s)$ by 90 °C in 'n 2 dm³-houer verseël en die sisteem word toegelaat om ewewig te bereik.

'n Presiese hoeveelheid $Pb(NO_3)_2$ -oplossing word nou in die houer bygevoeg sodat AL die $H_2S(g)$ wat in die houer by EWEWIG teenwoordig is, volgens die volgende gebalanseerde vergelyking in $PbS(s)$ omgeskakel word:



Die massa van die PbS -neerslag is 2,39 g.

- 6.4 Bereken die ewewigskonstante, K_c , vir die reaksie $H_2(g) + S(s) \rightleftharpoons H_2S(g)$ by 90 °C. (9)
[18]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 'n Leerder los ammoniumchloried(NH_4Cl)-kristalle in water op en meet die pH van die oplossing. (2)
- 7.1.1 Definieer die term *hidrolise* van 'n sout. (2)
- 7.1.2 Sal die pH van die oplossing GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN 7 wees? Skryf 'n relevante vergelyking neer om jou antwoord te ondersteun. (3)
- 7.2 'n Swawelsuuroplossing word berei deur 7,35 g $\text{H}_2\text{SO}_4(\ell)$ in 500 cm^3 water op te los. (2)
- 7.2.1 Bereken die aantal mol H_2SO_4 wat in hierdie oplossing teenwoordig is. (2)
- Natriumhidroksied(NaOH)-korrels word by die 500 cm^3 H_2SO_4 -oplossing gevoeg.
- Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:
- $$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell)$$
- Na voltooiing van die reaksie word gevind dat die pH van die oplossing 1,3 is. Aanvaar volledige ionisasie van H_2SO_4 .
- 7.2.2 Bereken die massa NaOH wat by die H_2SO_4 -oplossing gevoeg is. Aanvaar dat die volume van die oplossing onveranderd bly. (9)

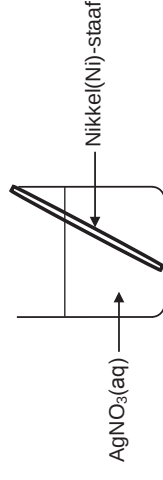
[16]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

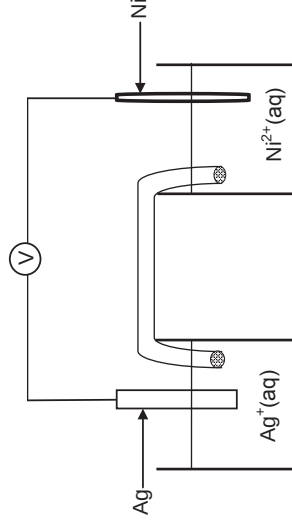
VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 'n Nikkel (Ni)-staaf word in 'n beker geplaas wat 'n silwernitraatoplossing, $\text{AgNO}_3(\text{aq})$, bevat en 'n reaksie vind plaas.



Skryf neer die:

- 8.1.1 NAAM of FORMULE van die elektroliet (1)
- 8.1.2 Oksidasie-halfreaksie wat plaasvind (2)
- 8.1.3 Gebalanseerde vergelyking vir die netto (algehele) redoksreaksie wat plaasvind (3)
- 8.2 'n Galvaniese sel word nou opgestel deur 'n nikkelhalfsel en 'n silwerhalfsel te gebruik.



- 8.2.1 Watter elektrode (**Ni** of **Ag**) moet aan die negatiewe terminaal van die voltmeter geskakel word? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 8.2.2 Skryf die selnotasie vir die galvaniese sel hierbo neer. (3)
- 8.2.3 Bereken die aanvanklike lesing op die voltmeter indien die sel onder standaardtoestande funksioneer. (4)
- 8.2.4 Hoe sal die voltmeterlesing in VRAAG 8.2.3 beïnvloed word indien die konsentrasie van die silwer-ione verhoog word? Kies uit VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE. (1)

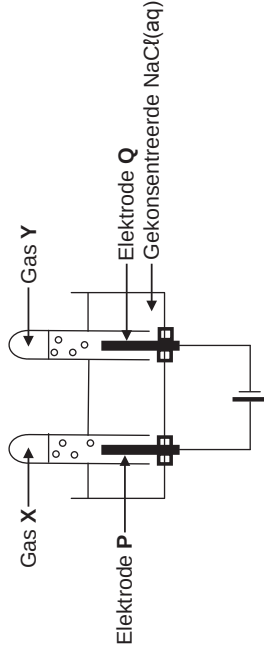
[16]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die elektrochemiese sel hieronder word koolstofelektrodes gebruik tydens die elektrolise van 'n gekonsentreerde natriumchloriedoplossing.



Die gebalanseerde vergelyking vir die netto (algehele) selreaksie is:



9.1 Is die reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? (1)

9.2 Is elektrode **P** die ANODE of die KATODE? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

9.3 Skryf neer die:

9.3.1 NAAM of FORMULE van gas **X** (1)

9.3.2 NAAM of FORMULE van gas **Y** (1)

9.3.3 Reduksie-halfreaksie (2)

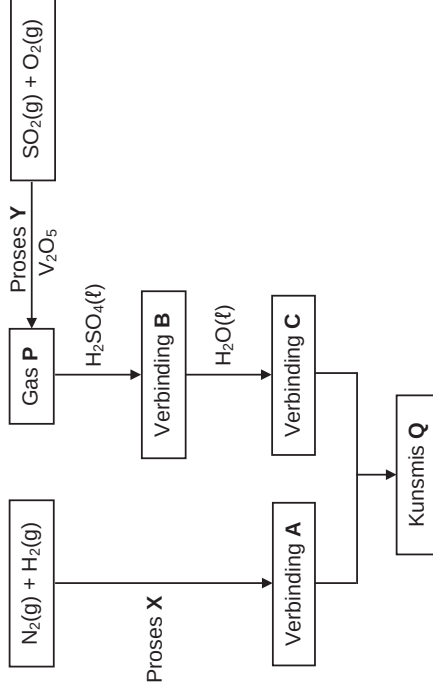
9.4 Is die oplossing in die sel SUUR of ALKALIES (BASIES) na voltooiing van die reaksie? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
[9]

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

10.1 Die vloeiagram hieronder toon die prosesse wat by die industriële bereiding van kunsmis **Q** betrokke is.



Skryf neer die:

10.1.1 Naam van proses **X** (1)

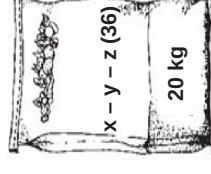
10.1.2 Naam van proses **Y** (1)

10.1.3 NAAM of FORMULE van gas **P** (1)

10.1.4 Gebalanseerde vergelyking vir die vorming van verbinding **B** (3)

10.1.5 Gebalanseerde vergelyking vir die vorming van kunsmis **Q** (4)

10.2 Die diagram hieronder toon 'n sak NPK-kunsmis waarvan die NPK-verhouding onbekend is. Daar is gevind dat die massa stikstof in die sak 4,11 kg en die massa fosfor 0,51 kg is.



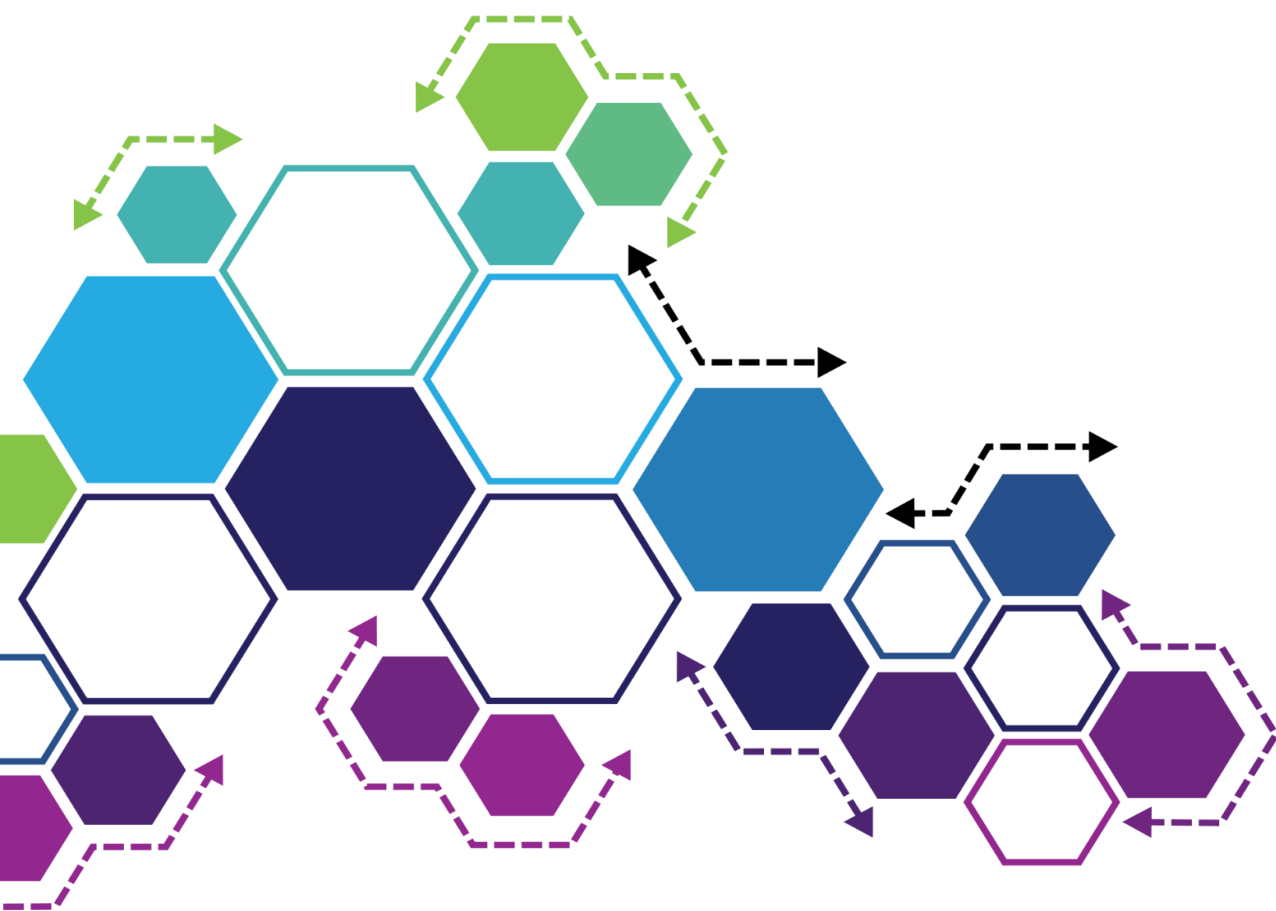
Bereken die NPK-verhouding van die kunsmis.

(4)
[14]

TOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

Fisika Vraestel 1 - Nasienriglyne





basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**SENIOR CERTIFICATE/SENIOR CERTIFIKAAT
NATIONAL SENIOR CERTIFICATE/
NASIONALE SENIOR CERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

**PHYSICAL SCIENCES: PHYSICS (P1)
FISIESE WETenskAPPE: FISIKA (V1)**

NOVEMBER 2020

MARKING GUIDELINES/NASIENRIGLYNE

MARKS/PUNTE: 150

**These marking guidelines consist of 19 pages./
Hierdie nasienriglyne bestaan uit 19 bladsye.**

QUESTION 1/VRAAG 1

- | | | |
|------|------|-------------|
| 1.1 | B ✓✓ | (2) |
| 1.2 | D ✓✓ | (2) |
| 1.3 | C ✓✓ | (2) |
| 1.4 | C ✓✓ | (2) |
| 1.5 | C ✓✓ | (2) |
| 1.6 | A ✓✓ | (2) |
| 1.7 | A ✓✓ | (2) |
| 1.8 | D ✓✓ | (2) |
| 1.9 | A ✓✓ | (2) |
| 1.10 | B ✓✓ | (2) |
| | | [20] |

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1

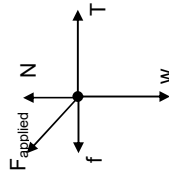
Marking criteria/Nasienriglyne

If any of the underlined key words/phrases in the correct context are omitted:
- 1 mark per word/phrase.
Indien enige van die sleutelwoorde/frases in die korrekte konteks weggelaat word:
- 1 punt per woord/frase

The perpendicular force exerted by a surface on an object in contact with the surface. ✓✓
Die loodregte krag deur 'n oppervlak uitgeoefen op 'n voorwerp wat daarmee in kontak is.

(2)

2.2



Accepted symbols/Aanvaarde simbole	
N ✓	F_N /Normal/Normal force/173,5N /Normaal/Normalkrag
f ✓	F_{fr} /frictional force/wrywingskrag/kinetic frictional force/kinetiese wrywingskrag/5 N
w ✓	F_g /mg/Weight/F _{Earth} on block/F _w /Gewig/Gravitational force/Gravitasiekrag/196 N
T ✓	Tension/Spinning/F _T
F_{applied} ✓ F_{toegepas}	F/Applied force/35 N/Toegepaste krag/ F_A

Notes/Aantekeninge

- Mark is awarded for label and arrow./Punt word toegeken vir byskrif en pyltjie.
- Do not penalise for length of arrows./Moenie vir die lengte van die pyltjies penaliseer nie.
- Deduct 1 mark for any additional force./Trek 1 punt af vir enige addisionele krag.
- If all forces are correctly drawn and labelled, but no arrows, deduct 1 mark. / Indien al kragte korrek geteken en benoem is, maar geen lyne nie, trek 1punt af.

(5)

2.3

For the/Vir die 20 kg:

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$T - f - F_{Ax} = ma$$

$$T - 5 - 35 \cos 40^\circ = 0 \checkmark$$

$$T = 31,81 \text{ N}$$

For/vir m:

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$mg - T = ma$$

$$m(9,8) - 31,81 = 0$$

$$m = 3,25 \text{ kg} \checkmark$$

(5)

2.4.1

Decreases/Neem af ✓

(1)

2.4.2

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.3**POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.3**

Moving to the right/Beweeg na regs
Velocity decreases/snelheid neem af ✓

Accelerates/Net force to left /Versnelling/netto krag na links ✓✓

OR/OF

As the tension force decreases, the net force/acceleration acts in the opposite direction of motion/to the left. ✓✓

Soos die spanning afneem, is daar 'n netto krag/versnelling in die teenoorgestelde rigting / na links

Moving to the left/Beweeg na links

Velocity increases/snelheid neem toe ✓

Accelerates/Net force to left /Versnelling/netto krag na links ✓✓

(3)
[16]**QUESTION 3/VRAAG 3**

3.1 (Motion of an object) under the influence of gravity (weight) only. ✓✓ (2 or 0)
(Beweging van 'n voorwerp) slegs onder die invloed van gravitasie (gewig).

OR/OF

(Motion in which) the only force acting on the object is gravity (weight).

(Beweging waar) die enigste krag wat op die voorwerp inwerk, gravitasie (gewig) is.

(2)

3.2.1 $\Delta t = 0,67 - 0,64 = 0,03 \text{ s} \checkmark \checkmark$

(2)

3.2.2

OPTION 1/OPSIE 1

$$\Delta t = \frac{1,90 - 0,67}{2} \checkmark$$

$$= 0,62 \text{ s} \checkmark (0,615 \text{ s})$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$\Delta t = \frac{1,90 + 0,67}{2} = 1,285 \text{ s}$$

$$\Delta t = 1,285 - 0,67 \checkmark$$

$$= 0,62 \text{ s} \checkmark (0,615 \text{ s})$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$$

$$(-1,85) = 0 + \frac{1}{2} (-9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 0,61 \text{ s} \checkmark (0,6145 \text{ s})$$

OPTION 4/OPSIE 4

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$$

$$0 = v_i^2 + 2(-9,8)(1,85)$$

$$v_i = 6,02 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$0 = 6,02 + (-9,8)\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 0,61 \text{ s} \checkmark$$

(2)

3.2.3

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 3.2.2**POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.2.2****Marking Criteria/Nasienriglyne**

- Any appropriate formula/Enige geskikte formule ✓
- Correct substitution/Korrekte vervanging ✓
- Final answer/Finale antwoord: 5,94 to 6,08 m·s⁻¹ ✓

OPTION 1/OPSIE 1

Upwards positive/Opwaarts positief

$$v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$$

$$0 = v_i + (-9,8)(0,62) \checkmark$$

$$v_i = 6,08 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} (6,076 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}) \checkmark$$

Downwards positive/Afwaarts positief

$$v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$$

$$0 = v_i + (9,8)(0,62) \checkmark$$

$$\therefore 6,08 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} (6,076 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}) \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

Motion from top to bottom /

Beweging vanaf bo na onder

Downwards positive/Afwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$v_f^2 = 0 + 2(9,8)(1,85) \checkmark$$

$$v_f = 6,02 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

Initial velocity/beginnsnelheid=6,02 m·s⁻¹

Upwards positive/Opwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$v_f^2 = 0 + 2(-9,8)(-1,85) \checkmark$$

$$v_f = 6,02 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

Initial velocity/beginnsnelheid=6,02 m·s⁻¹**Motion from bottom to top****Beweging vanaf onder na bo**

Downwards positive/Afwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0^2 = v_i^2 + 2(9,8)(-1,85) \checkmark$$

$$v_i = 6,02 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

Upwards positive/Opwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(-9,8)(1,85) \checkmark$$

$$v_i = 6,02 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 7/OPSIE 7

$$(E_p + E_{k, \text{floor/vloer}} = (E_p + E_{k, \text{top/bo}} \checkmark$$

$$(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{floor/vloer}} = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{top/bo}}$$

$$0 + \frac{1}{2}v^2 = (9,8)(1,85) + 0 \checkmark$$

$$v = 6,02 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

(3)

3.2.4

OPTION/OPSIE 1, 2, 3, 4: Marking criteria/Nasienriglyne**Calculate initial velocity:****Bereken aanvanklike snelheid:**

- Appropriate formula/Geskikte formule ✓
- Substitution/Vervanging ✓

• $1,97 \text{ s} \pm \Delta t \checkmark$

• Final answer/Finale antwoord: 2,95 – 2,97 s ✓

Calculate initial velocity:**Bereken beginsnelheid**

Upwards positive/Opwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(-9,8)(1,2) \checkmark$$

$$v_i = -4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Downwards positive/Afwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(9,8)(1,2) \checkmark$$

$$v_i = 4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Upwards positive/Opwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(-9,8)(1,2) \checkmark$$

$$v_i = -4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Downwards positive/Afwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(9,8)(1,2) \checkmark$$

$$v_i = 4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Upwards positive/Opwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(-9,8)(1,2) \checkmark$$

$$v_i = -4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Downwards positive/Afwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(9,8)(1,2) \checkmark$$

$$v_i = 4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Upwards positive/Opwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(-9,8)(1,2) \checkmark$$

$$v_i = -4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Downwards positive/Afwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(9,8)(1,2) \checkmark$$

$$v_i = 4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Upwards positive/Opwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(-9,8)(1,2) \checkmark$$

$$v_i = -4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Downwards positive/Afwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(9,8)(1,2) \checkmark$$

$$v_i = 4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Upwards positive/Opwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(-9,8)(1,2) \checkmark$$

$$v_i = -4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Downwards positive/Afwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(9,8)(1,2) \checkmark$$

$$v_i = 4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Upwards positive/Opwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = v_i^2 + 2(-9,8)(1,2) \checkmark$$

$$v_i = -4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

OPTION 5/OPSIE 5

Downwards positive/Afwaarts positief

$$\Delta y = v\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$

$$1,2 \checkmark = 0 + \frac{1}{2}(9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 0,49 \text{ s}$$

$$t = 1,97 + \checkmark 2(0,49) \checkmark$$

$$= 2,96 \text{ s} \checkmark$$

Upwards positive/Opwaarts positief

$$\Delta y = v\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$

$$-1,2 \checkmark = 0 + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 0,49 \text{ s}$$

$$t = 1,97 + \checkmark 2(0,49) \checkmark$$

$$= 2,96 \text{ s} \checkmark$$

(6)
[15]**QUESTION 4/VRAAG 4**

- 4.1 (Linear) momentum (of an object) is the product of mass and velocity. $\checkmark \checkmark$
(*Linêre*) momentum (van 'n voorwerp) is die produk van massa en snelheid.
(2 or/of 0)

(2)

4.2.1**OPTION 1/OPSIE 1**

East as positive/Oos as positief

$$\sum p_i = \sum p_f \quad \checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$m_p v_{pi} + m_Q v_{Qi} = m_p v_{pf} + m_Q v_{Qf}$$

$$(0,16)(10) + (0,2)(-15) \checkmark = (0,16)(-5) + (0,2)v_{Qf} \checkmark$$

$$v_{Qf} = -3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_{Qf} = 3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark \text{ west/wes} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

West as positive/Wes as positief

$$\sum p_i = \sum p_f \quad \checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$m_p v_{pi} + m_Q v_{Qi} = m_p v_{pf} + m_Q v_{Qf}$$

$$(0,16)(-10) + (0,2)(15) \checkmark = (0,16)(5) + (0,2)v_{Qf} \checkmark$$

$$v_{Qf} = 3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark \text{ west/wes} \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$\Delta p_p = -\Delta p_Q \checkmark$$

$$(0,16)(-5 - 10) \checkmark = -(0,2)(v - (-15)) \checkmark$$

$$v = -3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$= 3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark \text{ west/wes} \checkmark$$

(5)

4.2.2

For ball/Vir bal P:

West as negative/Wes as negatief

$$\text{Impulse} = \Delta p$$

$$F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p$$

$$\Delta p = m(v_{Pf} - v_{Pi})$$

$$= 0,16(-5 - 10) \checkmark$$

$$= -2,4$$

$$\therefore 2,4 \text{ N}\cdot\text{s} \checkmark (2,4 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 4.2.1 / POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 4.2.1

For ball/Vir bal Q:

West as negative/Wes as negatief

$$\text{Impulse} = \Delta p$$

$$F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p$$

$$= m(v_{Qf} - v_{Qi})$$

$$= 0,2(-3 - (-15)) \checkmark$$

$$= 2,4 \text{ N}\cdot\text{s} \checkmark (2,4 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

4.2.2

For ball/Vir bal P:

West as negative/Wes as negatief

$$\text{Impulse} = \Delta p$$

$$F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p$$

$$\Delta p = m(v_{Pf} - v_{Pi})$$

$$= 0,16(-5 - 10) \checkmark$$

$$= -2,4$$

$$\therefore 2,4 \text{ N}\cdot\text{s} \checkmark (2,4 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$\checkmark \$$

5.3

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.2.**POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 5.2.****Marking criteria/Nasienriglyne**

- Appropriate formula/Geskikte formule ✓
- Substitution into appropriate formula together with/Vervanging in geskikte formule saam met -3,40 × 10³ ✓✓
- Final answer/Finale antwoord: 8,88 m ✓

OPTION 1/OPSIE 1

$$W_{nc} = \Delta K + \Delta U$$

$$W_{nc} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i - mgh_f \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \checkmark \text{Any one/Enige een}$$

$$= \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) + mg(h_i - h_f)$$

$$-3,40 \times 10^3 \checkmark = -1\,200 + 200(9,8)(h_i - 10) \checkmark$$

$$h = 8,88 \text{ m} \checkmark (8,87765 \text{ m})$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$E_{(mech/meg)A} + W_f = E_{(mech)B}$$

$$(E_p + E_k)_A + W_f = (E_p + E_k)_B$$

$$(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_A + W_f = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_B \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \checkmark \text{Any one/Enige een}$$

$$200(9,8)(10) + \frac{1}{2}(200)(4^2) - 3,40 \times 10^3 \checkmark = 200(9,8)(h) + \frac{1}{2}(200)(2)^2 \checkmark$$

$$h = 8,88 \text{ m} \checkmark (8,87755)$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$W_{net} = \Delta K$$

$$W_f + W_w = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \checkmark \text{Any one/Enige een}$$

$$W_f - \Delta E_p = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$W_f - mgh_i - mgh_f = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$-3,40 \times 10^3 - 200(9,8)(h - 10) \checkmark = -1\,200 \checkmark$$

$$h = 8,88 \text{ m} \checkmark (8,87755 \text{ m})$$

(4)

5.4

OPTION 1 AND 2/OPSIE 1 EN 2: Marking criteria /Nasienriglyne

- Appropriate formula/Geskikte formule ✓✓
- Work done by friction/Arbeid verrig deur wrywing ✓✓
- Substitution of/Vervanging van (200)(9,8)(13,12) ✓
- Appropriate formula/Geskikte formule
- Substitution into power formula/Vervanging in drywingformule
- Final answer /Finale antwoord: 1 814,35 W

OPTION 1/OPSIE 1

$$W_{nc} = \Delta K + \Delta U$$

$$W_{engine} + W_f = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i - mgh_f \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \checkmark \text{Any one/Enige een}$$

$$= \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) + mg(h_i - h_f)$$

$$W_{engine} + (50)(15)(2)\cos 180^\circ \checkmark \checkmark = 0 + 200(9,8)\checkmark (22 - 8,88)$$

$$W_{engine} = 27\,215,20 \text{ J}$$

$$P_{engine} = \frac{W_{engine}}{\Delta t}$$

$$= \frac{27\,215,20}{15}$$

$$= 1\,814,35 \text{ W}$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$W_{net} = \Delta K$$

$$W_N + W_{engine} + W_w + W_f = 0 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \checkmark \text{Any one/Enige een}$$

$$W_N + W_{engine} - \Delta E_p + W_f = 0$$

$$0 + W_{engine} - (200)(9,8)\checkmark (13,12) + (50)(2)(15)\cos 180^\circ \checkmark \checkmark = 0$$

$$W_{engine} = 27\,215,20 \text{ J}$$

OR/OF

$$W_{net} = \Delta K \checkmark \checkmark$$

$$W_N + W_{engine} + W_{w\parallel} + W_f = 0$$

$$W_N + W_{engine} + mgsin\theta\Delta x\cos 180^\circ + W_f = 0$$

$$0 + W_{engine} - (200)(9,8)\checkmark \left(\frac{13,12}{\Delta x} \right) \Delta x(-1) + (50)(2)(15)\cos 180^\circ \checkmark \checkmark = 0$$

$$W_{engine} = 27\,215,20 \text{ J}$$

$$P_{engine} = \frac{W_{engine}}{\Delta t}$$

$$= \frac{27\,215,20}{15}$$

$$= 1\,814,35 \text{ W}$$

OPTION/OPSIE 3: Marking criteria/Nasienriglyne Opsie 3

- Appropriate formula/Geskikte formule ✓✓
- Substitution of/Vervanging van -50 ✓✓
- Substitution of/Vervanging van (-200)(9,8)(0,4373) or/of (-200)(9,8)(0,44) ✓
- Appropriate formula/Geskikte formule
- Substitution into/Vervanging in $P_{ave} = F_{V_{ave}}$
- Final answer/Finale antwoord: 1 814,35 W - 1 824,8 W

OPTION 3/OPSIE 3

$$F_{net} = ma \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \checkmark \text{Any one/Enige een}$$

$$F_{engine} + F_{friction} + F_{g\parallel} = 0$$

$$F_{engine} + (-50) \checkmark \checkmark + (-200)(9,8)\checkmark (0,4373) = 0$$

$$F_{engine} = 906,52 \text{ N} (906,52 - 912,4)$$

$$\sin\theta = \frac{h}{\Delta x}$$

$$= \frac{13,12}{2(15)}$$

$$= 0,4373$$

$$P_{ave} = F_{V_{ave}}$$

$$P_{ave} = (906,52)(2)$$

$$= 1\,813,04 \text{ W} (1\,824,8 \text{ W})$$

OR/OF

$$W = F_{engine}\Delta x\cos\theta$$

$$= (906,52)(30)\cos 0^\circ$$

$$= 27\,195,6 \text{ J} (27\,372 \text{ W})$$

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{27\,195,6}{15} = 1\,813,04 \text{ W} \checkmark (1\,824,8 \text{ W})$$

(5)
[14]

QUESTION 6/VRAAG 6

6.1

Marking criteria/Nasienriglyne

If any of the underlined key words/phrases in the correct context are omitted:
- 1 mark per word/phrase.
Indien enige van die sleutelwoorde/frases in die korrekte konteks weggelaat word:
- 1 punt per woord/frase

The change in frequency (or pitch) (of the sound) detected by a listener because the source and the listener have different velocities relative to the medium of propagation. ✓
Die verandering in die frekwensie (of toonhoogte) (van die klank) waargeneem deur 'n luisteraar omdat die bron en die luisteraar verskillende snelhede relatief tot die voortplantingsmedium het.

OR/OF

An (apparent) change in (observed/detected) frequency (pitch), as a result of the relative motion between a source and an observer (listener).
'n (Skenbare) verandering in (waargenome) frekwensie (toonhoogte), as gevolg van die relatiewe beweging tussen die bron en 'n waarnemer/luisteraar.

(2)

6.2 Towards/Nader ✓

(1)

6.3

$$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \quad \checkmark \quad f_L = \frac{v}{v - v_s} f_s \quad \text{OR/OF} \quad f_L = \frac{v}{v + v_s} f_s$$
$$3148 = \frac{340 + 0}{340 - v_s} f_s \quad \checkmark \quad 2073 = \frac{340 - 0}{340 + v_s} f_s \quad \checkmark$$
$$\frac{3148(340 - v_s)}{340 + 0} = \frac{2073(340 + v_s)}{340 - 0}$$
$$v_s = 70 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark \quad (69,95 - 70,16 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1})$$

(6)

6.4

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 6.3
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 6.3

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2	OPTION 3/OPSIE 3
$\Delta t = \frac{\Delta x}{v}$	$\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$	$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$
$\Delta t = \frac{350}{70} \checkmark$	$350 = 70 \Delta t + 0 \checkmark$	$350 = \left(\frac{70 + 70}{2} \right) \Delta t \checkmark$
$\Delta t = 5 \text{ s} \checkmark$		$\Delta t = 5 \text{ s} \checkmark$

(2)
[11]

QUESTION 7/VRAAG 7

7.1

$$n = \frac{Q}{e} \checkmark$$
$$= \frac{(-)4 \times 10^{-6}}{(-)1,6 \times 10^{-19}} \checkmark$$
$$= 2,5 \times 10^{13} \checkmark$$

7.2

Electrostatic force on B due to A: Elektrostatiese krag op B a.g.v. A:

$$F_{AB} = \frac{kQ_1 Q_2}{r^2} \checkmark$$
$$= \left[\frac{9 \times 10^9 (4 \times 10^{-6}) (3 \times 10^{-6})}{0,2^2} \right] \checkmark$$
$$= 2,7 \text{ N} \checkmark$$

Ignore negative signs
Ignoreer negatiewe tekens

(3)

7.3

Marking criteria/Nasienriglyne

If any of the underlined key words/phrases in the correct context are omitted:
- 1 mark per word/phrase.
Indien enige van die sleutelwoorde/frases in die korrekte konteks weggelaat word:
- 1 punt per woord/frase

Electric field is a region (in space) where (in which) an (electric) charge experiences a (electric) force. ✓✓
Elektriese veld is 'n gebied (in die ruimte) waarin 'n (elektriese) lading 'n (elektriese) krag ondervind.

(2)

7.4

Marking criteria/Nasienriglyne

- Appropriate formula/Gesikte formule ✓
- Correct substitution for A and B/Korrekte vervanging van A en B ✓✓
- Subtraction of electric fields/Aftek van elektriesevelde✓
- Final answer/Finale antwoord: $2,3 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ ✓

OPTION 1/OPSIE 1Electric field at M due to / Elektriese veld by M as gevolg van: $-4 \times 10^{-6} \text{ C}$

$$E_{AM} = k \frac{Q}{r^2} \quad \checkmark$$

$$= 9 \times 10^9 \frac{(4 \times 10^{-6})}{(0,3)^2} \quad \checkmark$$

$$= 4,0 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \text{ (to left /links)}$$

Electric field at M due to / Elektriese veld by M as gevolg van: $+3 \times 10^{-6} \text{ C}$,

$$E_{BM} = k \frac{Q}{r^2}$$

$$= 9 \times 10^9 \frac{(3 \times 10^{-6})}{(0,1)^2} \quad \checkmark$$

$$= 2,7 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \text{ (to right /regs)}$$

Net electric field at M /Netto elektriesevelde by M

$$E_{\text{net}} = E_{BM} + E_{AM}$$

$$= 4,0 \times 10^5 - 2,7 \times 10^6 \quad \checkmark$$

$$= 2,3 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \quad \checkmark \text{ (right/regs)}$$

OR/OF

Net electric field at M /Netto elektriesevelde by M

$$E_{\text{net}} = E_{BM} + E_{AM}$$

$$= -4,0 \times 10^5 + 2,7 \times 10^6 \quad \checkmark$$

$$= -2,3 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$$

$$= 2,3 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \quad \checkmark \text{ (right)}$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$F_{AM} = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(4 \times 10^{-6})Q}{(0,3)^2} \quad \checkmark = 4 \times 10^5 \text{ Q N}$$

$$F_{BM} = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-6})Q}{(0,1)^2} \quad \checkmark = 2,7 \times 10^6 \text{ Q N}$$

$$F_{\text{net}} = 2,7 \times 10^6 \text{ Q} + (-4 \times 10^5 \text{ Q}) \quad \checkmark = 2,3 \times 10^6 \text{ Q}$$

$$E = \frac{F}{q} \quad \checkmark = \frac{2,3 \times 10^6 \text{ Q}}{Q} = 2,3 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \quad \checkmark \text{ (right/regs)}$$

(5)

7.5

Positive/Positief ✓

(1)

POSITIVE MARKING FROM 7.2/POSITIEWE NASIEN VANAF 7.2**Marking criteria/Nasienriglyne**

- Correct substitution into Pythagoras's equation/Korrekte vervanging in Pythagoras se vergelyking ✓
- Correct substitution into Coulomb's Law/Korrekte vervanging in Coulomb se wet ✓
- Correct answer/Korrekte antwoord ✓

$$(F_{\text{net}})^2 = (F_{AD})^2 + (F_{AB})^2$$
$$(7,69)^2 = (F_{AD})^2 + (2,7)^2 \quad \checkmark$$
$$F_{AD} = 7,2 \text{ N}$$

$$F_{AD} = k \frac{Q_1Q_2}{r^2}$$

$$7,2 = \frac{(9 \times 10^9)(4 \times 10^{-6})Q}{(0,15)^2} \quad \checkmark$$

$$Q_D = 4,5 \times 10^{-6} \text{ C} \quad \checkmark$$

OR/OF

$$F_{AD} = k \frac{Q_1Q_2}{r^2}$$

$$= 9 \times 10^9 \frac{(4 \times 10^{-6})Q}{0,15^2} \quad \checkmark$$

$$= 1,6 \times 10^6 \text{ Q}$$

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_{AB}^2 + F_{AD}^2} \quad \text{OR/OF} \quad F_{\text{net}}^2 = F_{AB}^2 + F_{AD}^2$$

$$7,69 = \sqrt{2,7^2 + (16 \times 10^6 \text{ Q})^2} \quad \checkmark$$

$$Q = 4,50 \times 10^{-6} \text{ C} \quad \checkmark$$

(3)

[17]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1

Marking criteria/Nasienriglyne

If any of the underlined key words/phrases in the correct context are omitted:
 - 1 mark per word/phrase.
 Indien enige van die sleutelwoorde/frases in die korrekte konteks weggelaat word:
 - 1 punt per woord/frase

(Maximum) energy provided (work done) by a battery per coulomb/unit charge passing through it. ✓✓
 (Maksimum) energie verskaf (arbeid verrig) deur 'n battery per coulomb/eenheidslading wat daardeur beweeg.

Work done by the battery to move a unit coulomb of charge across the circuit./Arbeid verrig deur die battery om 'n eenheidslading oor die stroombaan te beweeg.

(2)

8.2 Energy (per coulomb of charge) is converted to heat in the battery due to the internal resistance. ✓✓
 Energie (per coulomb lading) word na hitte omskep binne-in die battery a.g.v. interne weerstand.

(2)

8.3.1

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{1,5}{0,5} \checkmark$$

$$= 3 \text{ A } \checkmark$$

(3)

8.3.2

OPTION 1/OPSIE 1

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \checkmark$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{25} + \frac{1}{15} \checkmark$$

$$R_p = 9,375 \, \Omega$$

$$R_{\text{ext}} = 9,375 + 4 \checkmark = 13,38 \, \Omega \checkmark$$

$$(13,375 \, \Omega)$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \checkmark$$

$$R_p = \frac{(25)(15)}{25+15} \checkmark$$

$$R_p = 9,375 \, \Omega$$

$$R_{\text{ext}} = 9,375 + 4 \checkmark = 13,38 \, \Omega \checkmark$$

$$(13,375 \, \Omega)$$

(4)

8.3.3

POSITIVE MARKING FROM QUESTIONS 8.3.1 AND 8.3.2.
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 8.3.1 EN 8.3.2.

OPTION 1/OPSIE 1

$$\mathcal{E} = I(R + r) \checkmark$$

$$= 3(13,38 + 0,5) \checkmark$$

$$= 41,64 \text{ V } \checkmark \quad (\text{Range/Gebied: } 41,625 - 41,64)$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\mathcal{E} = V_{\text{ext}} + V_{\text{int}} \checkmark$$

$$= (3)(13,38) + 1,5 \checkmark$$

$$= 41,64 \text{ V } \checkmark \quad (\text{Range/Gebied: } 41,625 - 41,64)$$

(3)

8.4

Yes. ✓/Ja

For the same voltage/potential difference, ✓

a larger current will flow through a smaller resistor ($I = \frac{V}{R}$) ✓

Vir dieselfde spanning/ potensiaalverskil

sal 'n groter stroom deur die kleiner weerstand vloei ($I = \frac{V}{R}$).**OR/OF**

$$I \propto \frac{1}{R} \checkmark, V = \text{constant /konstant} \checkmark$$

I is inversely proportional to R and V is constant.
 I is omgekeerd eweredig aan R en V is konstant.

OR/OF

$$V_{\text{II}} = IR$$

$$= (3)(9,38)$$

$$= 28,14 \text{ V}$$

$$I_{R2} = \frac{V}{R} = \frac{28,14}{25} = 1,13 \text{ A } \checkmark$$

$$I_{R3} = \frac{V}{R} = \frac{28,14}{15} = 1,88 \text{ A } \checkmark$$

OR/OF

V is the same / V is dieselfde ✓

$$I_{15\Omega} = \frac{25}{40} I \quad \checkmark$$

$$I_{25\Omega} = \frac{15}{40} I$$

(3)

8.5

Remains the same/Bly dieselfde ✓

(1)

[18]

QUESTION 9/VRAAG 9

9.1.1 (DC) motor/(GS-)motor ✓ (1)

9.1.2 POSITIVE MARKING FROM QUESTION 9.1.1

POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 9.1.1
Electrical to mechanical /kinetic (energy) ✓✓ (2 or 0)
Elektriese na meganiese/kinetiese (energie) (2 of 0)

(2)

9.1.3 Split ring/commutator/Splitring/kommutator ✓ (1)

9.1.4 Anticlockwise/antikloksgewys ✓✓ (2)

9.2.1 (The rms voltage/value of AC is) the AC voltage/potential difference which dissipates the same amount of energy/heat/power as an equivalent DC voltage/potential difference. ✓✓ (2 or 0)
(Die wgk-waarde van WS is) die WS-potensiaalverskil/spanning wat dieselfde hoeveelheid energie/hitte/drywing verbruik as 'n ekwivalente GS-spanning/potensiaalverskil. (2 of 0)

ACCEPT/AANVAAR

The rms voltage/value of AC is the DC potential difference which dissipates the same amount of energy/heat/power as AC.
Die wgk-waarde van WS is die GS-potensiaalverskil wat dieselfde hoeveelheid energie/hitte/drywing verbruik as die WS.

(2)

9.2.2

Marking criteria/Nasienriglyne		
- Appropriate formula for P_{ave}/ Gesikhte formule vir P_{ave} ✓ - Substitution to calculate/Vervanging vir berekening van R ✓ - Final answer/Finale antwoord: 242 Ω ✓		
OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2	OPTION 3/OPSIE 3
$P_{ave} = \frac{V_{rms}^2}{R}$ $200 = \frac{220^2}{R}$ $R = 242 \Omega$ ✓	$P_{ave} = V_{rms} I_{rms}$ ✓ $200 = I_{rms} (220)$ $I_{rms} = 0,909 \text{ A} (0,91)$ $R = \frac{V_{rms}}{I_{rms}}$ or/of $R = \frac{V}{I}$ $R = \frac{220}{0,909}$ ✓ $R = 242 \Omega$ ✓ (241,76 Ω)	$P_{ave} = V_{rms} I_{rms}$ ✓ $200 = I_{rms} (220)$ $I_{rms} = 0,909 \text{ A} (0,91)$ $P_{ave} = I_{rms}^2 R$ $200 = (0,909)^2 R$ ✓ $R = 242 \Omega$ ✓ (241,52 Ω)

(3)

9.2.3

Marking criteria for options 1.2 and 3 /Nasienriglyne vir opsies 1.2 en 3

- Appropriate formula to calculate P or I_{rms} /Gesikhte formule om P of I_{rms} te bereken ✓
- Substitution/Vervanging ✓
- Formula for P or W containing Δt /Formule vir P of W wat Δt bevat ✓
- Substitution/Vervanging ✓
- Final answer/Finale antwoord: 55 785,12 J ✓

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 9.2.2.**POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 9.2.2.****OPTION 1/OPSIE 1****Marking criteria / Nasienriglyne**

- Appropriate formula for W containing V/Gesikhte formule vir W wat V bevat ✓✓
- Substitution/Vervanging ✓✓
- Final answer/Finale antwoord: 55 785,12 J ✓

$$W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$$

$$= \frac{(150^2)(10 \times 60)}{242}$$

$$= 55\,785,12 \text{ J} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2**OPTION 3/OPSIE 3****OPTION 4/OPSIE 4**

$$P_{ave} = \frac{V_{rms}^2}{R}$$

$$= \frac{150^2}{242}$$

$$P_{av} = 92,975 \text{ W}$$

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

$$92,975 = \frac{W}{(10)(60)}$$

$$W = 55\,785,12 \text{ J} \checkmark$$

$$(55\,785,12 - 55\,896 \text{ J})$$

$$R = \frac{V_{rms}}{I_{rms}}$$

$$242 = \frac{150}{I_{rms}}$$

$$I_{rms} = 0,620 \text{ A}$$

$$P_{ave} = I_{rms} V_{rms}$$

$$= (0,62)(150)$$

$$= 92,97 \text{ W} (93 \text{ W})$$

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

$$92,975 = \frac{W}{(10)(60)}$$

$$W = 55\,785,12 - 55\,896 \text{ J})$$

$$R = \frac{V_{rms}}{I_{rms}}$$

$$242 = \frac{150}{I_{rms}}$$

$$I_{rms} = 0,620 \text{ A}$$

$$W = I_{rms}^2 R \Delta t$$

$$= (0,62)^2 (242)(10)(60)$$

$$= 55\,814,88 \text{ J} \checkmark$$

$$(55\,785,12 - 55\,896 \text{ J})$$

OR/OF

$$W = VI \Delta t$$

$$= (150)(0,62)(600)$$

$$= 55\,800 \text{ J}$$

OPTION 5/OPSIE 5

$$P_{ave} = \frac{V_{rms}^2}{R}$$

$$= \frac{150^2}{242}$$

$$P_{ave} = 92,975 \text{ W}$$

$$P_{ave} = I_{rms}^2 R$$

$$92,975 = I_{rms}^2 (242)$$

$$I_{rms} = 0,6198 \text{ A}$$

$$W = I_{rms}^2 R \Delta t$$

$$= (0,6198)^2 (242)(10)(60)$$

$$= 55\,778,88 \text{ J} \checkmark$$

(5)
[16]

QUESTION 10/ VRAAG 10

10.1 Photoelectric effect/Fotoëlektriese effek ✓ (1)

10.2 Work function (of potassium)/Werkfunksie/Arbeidsfunksie (van kalium) ✓ (1)

10.3 Potassium/Kalium ✓
It has the lowest work function / threshold frequency / highest threshold wavelength. ✓
Dit het die laagste arbeidsfunksie / drumpelfrekwensie / hoogste drumpelgolflengte. (2)

10.4 **Marking criteria/Nasienriglyne**
If any of the underlined key words/phrases in the correct context are omitted:
- 1 mark per word/phrase.
Indien enige van die sleutelwoorde/frases in die korrekte konteks weggelaat word: -
1 punt per woord/frase

The work function of a metal is the minimum energy that an electron (in the metal) needs✓ to be emitted/ejected from the metal / surface. ✓
Die werkfunksie/arbeidsfunksie van 'n metaal is die minimum energie benodig om 'n elektron vanaf 'n oppervlak / metaal vry te stel. (2)

10.5.1 $W_0 = hf_0$ ✓
 $= (6,63 \times 10^{-34})(1,75 \times 10^{15})$ ✓
 $= 1,160 \times 10^{-18} \text{ J}$ ✓
OR/OF
 $E = W_0 + E_{k(\max)}$ } ✓ Any one / Enigeen
 $hf = W_0 + E_{k(\max)}$ }
 $(6,63 \times 10^{-34})(1,75 \times 10^{15}) = W_0 + 0$ ✓
 $W_0 = 1,160 \times 10^{-18} \text{ J}$ ✓ (3)

10.5.2 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 10.5.1.**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 10.5.1.
 $E = W_0 + E_{k(\max)}$ } ✓ Any one/Enige een
 $hf = hf_0 + \frac{1}{2}mv_{\max}^2$ }
 $(6,63 \times 10^{-34})f$ ✓ $= 1,160 \times 10^{-18} + \frac{1}{2}(9,11 \times 10^{-31})(5,60 \times 10^5)^2$ ✓
 $\therefore f = 1,97 \times 10^{15} \text{ Hz}$ ✓ (4)
[13]

TOTAL/TOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

**PHYSICAL SCIENCES: PHYSICS (P1)
FISIESE WETenskAPPE: FISIKA (V1)**

NOVEMBER 2019

MARKING GUIDELINES/NASIENRIGLYNE

MARKS/PUNTE: 150

These marking guidelines consist of 24 pages. /
Hierdie nasienriglyne bestaan uit 24 bladsye.

QUESTION 1/VRAAG 1

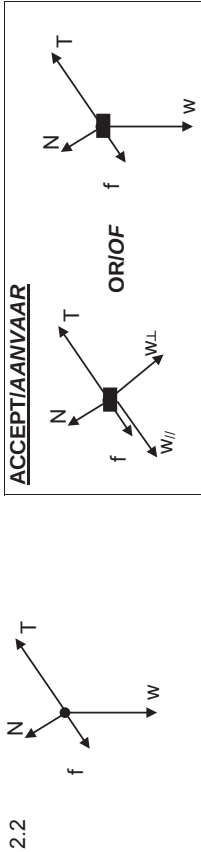
- | | | |
|------|------|------|
| 1.1 | C ✓✓ | (2) |
| 1.2 | A ✓✓ | (2) |
| 1.3 | A ✓✓ | (2) |
| 1.4 | D ✓✓ | (2) |
| 1.5 | B ✓✓ | (2) |
| 1.6 | D ✓✓ | (2) |
| 1.7 | A ✓✓ | (2) |
| 1.8 | B ✓✓ | (2) |
| 1.9 | D ✓✓ | (2) |
| 1.10 | C ✓✓ | (2) |
| | | [20] |

QUESTION 2/VRAAG 2

NOTE: -1 mark for each key word/phrase omitted in the correct context
LET WEL: -1 punt vir elke sleutel woord/frase in die korrekte konteks weggelaat

- 2.1 When a resultant/net force acts on an object, the object will accelerate in the direction of the force with an acceleration that is directly proportional to the force and inversely proportional to the mass of the object. ✓✓
 Wanneer 'n resultante/netto krag op 'n voorwerp inwerk, sal die voorwerp in die rigting van die krag versnel teen 'n versnelling wat direk eweredig is aan die krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.

OR/OF
 The resultant/net force acting on an object is equal to the rate of change of momentum of the object (in the direction of the resultant/net force.) ✓✓
 Die netto krag wat op 'n voorwerp inwerk is gelyk aan die tempo van verandering van momentum van die voorwerp (in die rigting van die resulterende/netto krag.)



	Accept the following symbols/Aanvaar die volgende simbole.
N ✓	F_N /Normal/Normaal/Normal force/Normaalkrag /16,97 N
f ✓	F_f / f_k / f / frictional force/wrywingskrag/kinetic frictional force/kinetiese wrywingskrag
W ✓	F_g /mg/weight/ $F_{\text{Earth on block}}$ /19,6 N/gravitational force/gewig/ $F_{\text{aarde op blok}}$ /gravitasiekrag
T ✓	Tension/Spanning/ F_T / F_A / F_s

Notes/Aantekeninge
- Mark is awarded for label and arrow. /Punt word toegeken vir byskrif en pyltjie - Do not penalise for length of arrows. - Moenie vir die lengte van die pyltjies penaliseer nie. - Deduct 1 mark for any additional force. /Trek 1 punt af vir enige addisionele krag. - If force(s) do not make contact with body/dot /Indien krag(te) nie met die voorwerp / kolletjie kontak maak nie. Max./Maks: $\frac{3}{4}$ - If arrows missing/Indien pyltjies uitgelaat is: Max./Maks: $\frac{3}{4}$

2.3

For the 2 kg (P) block/Vir die 2 kg (P) blok:	For the 3 kg (Q) block/Vir die 3 kg (Q) blok:	Marking criteria/Nasienriglyne
$F_{\text{net}} = ma$	$F_x + (-w_{\text{il}}) + (-f_k) = ma$	Formula/Formule ✓
$T - (-w_{\text{il}}) + (-f_k) = ma$	$T - (w_{\text{il}} + f_k) = ma$	Substitution of /vervanging van w_{il} for/vir 2 kg: $(2)(9,8)\sin 30^\circ$ ✓
$T - (w_{\text{il}} + f_k) = ma$	$T - (2)(9,8)\sin 30^\circ - 2,5 = 2a$	Substitution of -2,5 N /Vervanging van -2,5 N ✓
$T - 9,8 - 2,5 = 2a$	$T - 12,3 = 2a$(1)	2a OR/OF 3a ✓
$T - 12,3 = 2a$(1)		Calculate/Bereken F_x : $40 \cos 25^\circ$ ✓ ($40 \sin 65^\circ$)
		Substitution of /vervanging van w_{il} for/vir 3 kg: $(3)(9,8)\sin 30^\circ$ ✓
	$40 \cos 25^\circ - T - 14,7 = 3a$	Left hand side substitution for 3 kg/Linkerkant vervanging vir 3 kg ✓
	$21,55 - T = 3a$(2)	Final answer/Finale antwoord: $1,85 \text{ m s}^{-2}$ ✓
$9,25 = 5a$		
$a = 1,85 \text{ m s}^{-2}$ ✓		

Systems Approach (Massless String Approximation / Sisteembenadering (Massalose Tou Benadering))
 (Max 5/8 marks / Maks 5/8 punte)

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$F_x + (-w_{\text{il}}) + (-f_k) = ma$$

$$F_x - (w_{\text{il}} + f_k) = ma$$

$$40 \cos 25^\circ - T - (5)(9,8) \sin 30^\circ - 2,5 = 5a$$

$$a = 1,85 \text{ m s}^{-2} \checkmark$$

- 2.4 Greater than/groter as ✓
 F_{net} increases. / F_{net} neem toe. ✓
- ACCEPT/AANVAAR**
 There is no friction. /Daar is geen wrywing nie.
OR/OF
 The surface is smooth / Die oppervlak is glad

QUESTION 3/IVRAAG 3

- 3.1 (Motion during which) the only force acting is the force of gravity. ✓ ✓
(Beweging waartydens) die enigste krag wat inwerk gravitasiekrag is. (2 orlof 0)

3.2 Marking criteria/Nasienriglyne:

- Any appropriate formula for Δy /Enige toepaslike formule vir Δy ✓
- Whole substitution to calculate 5,1 m /Hele vervanging om 5,1 m te bereken ✓
- 40 ± answer from calculation/antwoord van berekening ✓
- Final answer/Finale antwoord: 45,10 m ✓ (Accept/aanvaar 45,1 m)

OPTION 1/OPSIE 1**UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF:**

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = (10)^2 + (2)(-9,8)\Delta y \checkmark$$

$$\Delta y = 5,10 \text{ m (5,102 m)}$$

$$\text{Height} = 40 + 5,10 \checkmark$$
$$= 45,10 \text{ m } \checkmark$$

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF:

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 = (-10)^2 + (2)(9,8)\Delta y \checkmark$$

$$\Delta y = -5,10 \text{ m (5,102)}$$

$$\text{Height} = 40 + 5,10 \checkmark$$
$$= 45,10 \text{ m } \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2**UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF:**

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$0 = (10) + (-9,8)\Delta t$$

$$\Delta t = 1,02 \text{ s}$$

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$
$$= (10)(1,02) + \frac{1}{2}(-9,8)(1,02)^2 \checkmark$$
$$= 5,10 \text{ m}$$

OR/OR

$$\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark$$
$$= \left(\frac{10 + 0}{2} \right) (1,02) \checkmark$$
$$= 5,10 \text{ m}$$

$$\text{Height} = 40 + 5,10 \checkmark$$
$$= 45,10 \text{ m } \checkmark$$

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF:

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$0 = (-10) + (9,8)\Delta t$$

$$\Delta t = 1,02 \text{ s}$$

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$
$$= (-10)(1,02) + \frac{1}{2}(9,8)(1,02)^2 \checkmark$$
$$= 5,10 \text{ m}$$

$$\text{Height} = 40 + 5,10 \checkmark$$
$$= 45,10 \text{ m } \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3**UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF:**

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

$$0 = (10)\Delta t + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2$$

$$\Delta t = 2,04 \text{ s}$$

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$
$$= (10)(1,02) + \frac{1}{2}(-9,8)(1,02)^2 \checkmark$$
$$= 5,10 \text{ m}$$

$$\text{Height} = 40 + 5,10$$
$$= 45,10 \text{ m } \checkmark$$

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF:

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

$$0 = (-10)\Delta t + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2$$

$$\Delta t = 2,04 \text{ s}$$

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$
$$= (-10)(1,02) + \frac{1}{2}(9,8)(1,02)^2 \checkmark$$
$$= -5,10 \text{ m}$$

$$\text{Height} = 40 + 5,10 \checkmark$$
$$= 45,10 \text{ m } \checkmark$$

OPTION 4/OPSIE 4**UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF:**

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

$$0 = (10)\Delta t + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2$$

$$\Delta t = 2,04 \text{ s}$$

$$\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark$$
$$= \left(\frac{10 + 0}{2} \right) (1,02) \checkmark$$
$$= 5,10 \text{ m}$$

$$\text{Height} = 40 + 5,10 \checkmark$$
$$= 45,10 \text{ m } \checkmark$$

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF:

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

$$0 = (-10)\Delta t + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2$$

$$\Delta t = 2,04 \text{ s}$$

$$\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark$$
$$= \left(\frac{-10 + 0}{2} \right) (1,02) \checkmark$$
$$= -5,10 \text{ m}$$

$$\text{Height} = 40 + 5,10 \checkmark$$
$$= 45,10 \text{ m } \checkmark$$

Accept swapping of v_i and v_f
Aanvaar die omruiling van v_i en v_f

Accept swapping of v_i and v_f
Aanvaar die omruiling van v_i en v_f

OPTION 5/OPSIE 5

$$\begin{aligned} E_{(\text{mech/meg})\text{roof/dak}} &= E_{(\text{mech/meg})\text{top/bo}} \\ (E_p + E_k)_{\text{roof/dak}} &= (E_p + E_k)_{\text{top/bo}} \\ (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{roof/dak}} &= (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{top/bo}} \\ [m(9,8)(0) + \frac{1}{2}m(10)^2] &= m(9,8)(h) + 0 \end{aligned}$$

✓ Any one/Enige een

$$h = 5,10 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Height} &= 40 + 5,10 \checkmark \\ &= 45,10 \text{ m} \checkmark \end{aligned}$$

OPTION 6/OPSIE 6

$$\begin{aligned} W_{\text{net}} &= \Delta E_k \checkmark \\ w\Delta x \cos \theta &= \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 \\ (m)(9,8)\Delta x \cos 180^\circ &= 0 - \frac{1}{2}m(10)^2 \checkmark \\ \Delta x &= 5,10 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Height} &= 40 + 5,10 \checkmark \\ &= 45,10 \text{ m} \checkmark \end{aligned}$$

OPTION 7/OPSIE 7

$$\begin{aligned} W_{\text{nc}} &= \Delta E_p + \Delta E_k \checkmark \\ 0 &= m(9,8)(h_f - 0) + \frac{1}{2}m(0 - 10^2) \checkmark \\ h_f &= 5,10 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Height} &= 40 + 5,10 \checkmark \\ &= 45,10 \text{ m} \checkmark \end{aligned}$$

OPTION 8/OPSIE 8**Marking criteria/Nasienriglyne:**

- Appropriate formula/Toegepaste formule ✓
- Substitution left/Vervanging links ✓
- Substitution right/Vervanging regs ✓
- Final answer/Finale antwoord: 45,10 m ✓

$$\begin{aligned} E_{(\text{mech/meg})\text{roof/dak}} &= E_{(\text{mech/meg})\text{top/bo}} \\ (E_p + E_k)_{\text{roof/dak}} &= (E_p + E_k)_{\text{top/bo}} \\ (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{roof/dak}} &= (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{top/bo}} \\ m(9,8)(40) + \frac{1}{2}m(10)^2 &= m(9,8)(h) + 0 \end{aligned}$$

✓ Any one/Enige een

$$h = 45,10 \text{ m} \checkmark$$

3.3

$$9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \checkmark \text{ downwards/afwaarts} \checkmark$$

3.4

Marking criteria/Nasienriglyne

- Calculation/use of 10,26 m./Berekening/gebruik van 10,26 m. ✓
- Appropriate formula to calculate Δt /Toeepaslike formule om Δt te bereken ✓
- Substitution for stone A/Vervanging vir klip A ✓
- Substitution for stone B/Vervanging vir klip B ✓
- Calculating time difference between two stones./Berekening van tydverskil tussen klippe. ✓
- Final answer/Finale antwoord: 1,34 (s) ✓

OPTION 1/OPSIE 1**UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF:**

Displacement from roof to meeting point /Verplasing vanaf dak tot ontmoetingspunt = $-40 + 29,74 = -10,26 \text{ m}$

Stone/Klip A

$$\begin{aligned} \Delta y_A &= v_i \Delta t + \frac{1}{2}a \Delta t^2 \checkmark \\ -10,26 \checkmark &= 10 \Delta t + \frac{1}{2}(-9,8) \Delta t^2 \checkmark \\ \Delta t &= 2,79 \text{ s} \end{aligned}$$

Stone/Klip B

$$\begin{aligned} \Delta y_B &= v_i \Delta t + \frac{1}{2}a \Delta t^2 \checkmark \\ -10,26 &= 0 + \frac{1}{2}(-9,8) \Delta t^2 \checkmark \\ \Delta t &= 1,45 \text{ s} (1,447 \text{ s}) \end{aligned}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark = 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

OR/OF

$$\begin{aligned} [-10,26 = 0(2,79 - x) + \frac{1}{2}(-9,8)(2,79 - x)^2] \checkmark \\ x &= 1,34 \text{ (s)} \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta y \\ &= 0^2 + 2(-9,8)(-10,26) \\ v_f &= -14,18 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \end{aligned}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$-14,18 = 0 + (-9,8)\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark$$

$$= 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF:

Displacement from roof to meeting point /Verplasing vanaf dak tot ontmoetingspunt = $40 - 29,74 = 10,26 \text{ m}$

Stone/Klip A

$$\begin{aligned} \Delta y_A &= v_i \Delta t + \frac{1}{2}a \Delta t^2 \checkmark \\ 10,26 \checkmark &= -10 \Delta t + \frac{1}{2}(9,8) \Delta t^2 \checkmark \\ \Delta t &= 2,79 \text{ s} \end{aligned}$$

Stone/Klip B

$$\begin{aligned} \Delta y_B &= v_i \Delta t + \frac{1}{2}a \Delta t^2 \checkmark \\ 10,26 &= 0 + \frac{1}{2}(9,8) \Delta t^2 \checkmark \\ \Delta t &= 1,45 \text{ s} (1,447 \text{ s}) \end{aligned}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark = 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

OR/OF

$$\begin{aligned} [-10,26 = 0(2,79 - x) + \frac{1}{2}(-9,8)(2,79 - x)^2] \checkmark \\ x &= 1,34 \text{ (s)} \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta y \\ &= 0^2 + 2(9,8)(10,26) \\ v_f &= 14,18 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \end{aligned}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$14,18 = 0 + (9,8)\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark$$

$$= 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2**UPWARDS AS POSITIE/OPWAARTS AS POSITIEF:**

Displacement from roof to meeting point /Verplasing vanaf dak tot ontmoetingspunt = -40 + 29,74 = -10,26 m
Displacement of stone A from max height to meeting point/ Verplasing van klip A vanaf maksimum hoogte tot ontmoetingspunt = -15,36 m

Stone/Klip A

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$0 = 10 + (-9,8)\Delta t$$

$$\Delta t = 1,02 \text{ s}$$

$$\Delta y_A = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$

$$-15,36 = 0 + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 1,77 \text{ s}$$

$$\Delta t_{\text{tot}} = 1,77 + 1,02 = 2,79 \text{ s}$$

Stone/Klip B

$$\Delta y_B = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

$$-10,26 = 0 + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s (1,447 s)}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark = 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$= 0^2 + 2(-9,8)(-10,26)$$

$$v_f = -14,18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$-14,18 = 0 + (-9,8)\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark$$

$$= 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

DOWNWARDS AS POSITIE/AFWAARTS AS POSITIEF:

Displacement from roof to meeting point /Verplasing vanaf dak tot ontmoetingspunt = 40 - 29,74 = 10,26 m
Displacement of ball A from max height to meeting point/ Verplasing van bal A vanaf maksimum hoogte tot ontmoetingspunt = 15,36 m

Stone/Klip A

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$0 = -10 + (9,8)\Delta t$$

$$\Delta t = 1,02 \text{ s}$$

$$\Delta y_A = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$

$$15,36 = 0 + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 1,77 \text{ s}$$

$$\Delta t_{\text{tot}} = 1,77 + 1,02 = 2,79 \text{ s}$$

Stone/Klip B

$$\Delta y_B = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

$$10,26 = 0 + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s (1,447 s)}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark = 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$= 0^2 + 2(9,8)(10,26)$$

$$v_f = 14,18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$14,18 = 0 + (9,8)\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark$$

$$= 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3**UPWARDS AS POSITIE/OPWAARTS AS POSITIEF:**

Displacement of stones A and B from roof to meeting point/Verplasing van klippe A en B vanaf dak tot by ontmoetingspunt = -40 + 29,74 = -10,26 m

Stone/Klip A

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$0 = 10 + (-9,8)\Delta t$$

$$\Delta t = 1,02 \text{ s}$$

$$\Delta y_A = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$

$$-10,26 \checkmark = 10 + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 0,75 \text{ s}$$

$$\Delta t_{\text{tot}} = 1,02 + 1,02 + 0,75 = 2,79 \text{ s}$$

Stone/Klip B

$$\Delta y_B = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

$$-10,26 = 0 + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s (1,447 s)}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark = 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$= 0^2 + 2(-9,8)(-10,26)$$

$$v_f = -14,18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$-14,18 = 0 + (-9,8)\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark$$

$$= 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

DOWNWARDS AS POSITIE/AFWAARTS AS POSITIEF:

Displacement of stones A and B from roof to meeting point/Verplasing van klippe A en B vanaf dak tot by ontmoetingspunt = 40 - 29,74 = 10,26 m

Stone/Klip A

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$0 = -10 + (9,8)\Delta t$$

$$\Delta t = 1,02 \text{ s}$$

$$\Delta y_A = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$

$$10,26 \checkmark = 10 + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 0,75 \text{ s}$$

$$\Delta t_{\text{tot}} = 1,02 + 1,02 + 0,75 = 2,79 \text{ s}$$

Stone/Klip B

$$\Delta y_B = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

$$10,26 = 0 + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s (1,447 s)}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark = 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$= 0^2 + 2(9,8)(10,26)$$

$$v_f = 14,18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$14,18 = 0 + (9,8)\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark$$

$$= 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

OPTION 4/OPSIE 4**UPWARDS AS POSITIE/OPWAARTS AS POSITIEF:**

Displacement from roof to meeting point /Verplasing vanaf dak tot ontmoetingspunt = $-40 + 29,74 = -10,26$ m

Stone/Klip A

$$\Delta y_A = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$$
$$-5,10 = 0 + \frac{1}{2}(-9,8) \Delta t^2$$
$$\Delta t = 1,02 \text{ s}$$

$$\Delta y_A = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$$

$$-10,26 \checkmark = -10 + \frac{1}{2}(-9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 0,75 \text{ s}$$

$$\Delta t_{\text{tot}} = 1,02 + 1,02 + 0,75 = 2,79 \text{ s}$$

Stone/Klip B

$$\Delta y_B = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$$

$$-10,26 = 0 + \frac{1}{2}(-9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s (1,447 s)}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark = 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$= 0^2 + 2(-9,8)(-10,26)$$

$$v_f = -14,18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$-14,18 = 0 + (-9,8) \Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark$$
$$= 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

DOWNWARDS AS POSITIE/AFWAARTS AS POSITIEF:

Displacement from roof to meeting point /verplasing vanaf dak tot by ontmoetingspunt = $40 - 29,74 = 10,26$ m

Stone/Klip A

$$\Delta y_A = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$$

$$5,10 = 0 + \frac{1}{2}(9,8) \Delta t^2$$

$$\Delta t = 1,02 \text{ s}$$

$$\Delta y_A = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$$

$$10,26 \checkmark = 10 + \frac{1}{2}(9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 0,75 \text{ s}$$

$$\Delta t_{\text{tot}} = 1,02 + 1,02 + 0,75 = 2,79 \text{ s}$$

Stone/Klip B

$$\Delta y_B = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$$

$$10,26 = 0 + \frac{1}{2}(9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s (1,447 s)}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark = 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$= 0^2 + 2(9,8)(10,26)$$

$$v_f = 14,18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$14,18 = 0 + (9,8) \Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark$$
$$= 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

OPTION 5/OPSIE 5**UPWARDS AS POSITIE/OPWAARTS AS POSITIEF:**

Displacement from roof to meeting point /Verplasing vanaf dak tot ontmoetingspunt = $-40 + 29,74 = -10,26$ m

Displacement of stone A from max height to meeting point/ Verplasing van klip A vanaf maksimum hoogte tot ontmoetingspunt = $-15,36$ m

Stone/Klip A

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$v_f^2 = (0)^2 + 2(-9,8)(-15,36)$$

$$v_f = -17,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$-17,35 = 0 + (-9,8) \Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,77 \text{ s}$$

$$\Delta t_{\text{tot}} = 1,02 + 1,77 = 2,79 \text{ (s)}$$

Stone/Klip B

$$\Delta y_B = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$$

$$-10,26 \checkmark = 0 + \frac{1}{2}(-9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s (1,447 s)}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark = 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$-14,18 = 0 + (-9,8) \Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark$$
$$= 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$= 0^2 + 2(-9,8)(-10,26)$$

$$v_f = -14,18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

DOWNWARDS AS POSITIE/AFWAARTS AS POSITIEF:

Displacement from roof to meeting point /Verplasing vanaf dak tot ontmoetingspunt = $40 - 29,74 = 10,26$ m

Displacement of stone A from max height to meeting point/ Verplasing van klip A vanaf maksimum hoogte tot ontmoetingspunt = $15,36$ m

Stone/Klip A

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$v_f^2 = (0)^2 + 2(9,8)(15,36)$$

$$v_f = -17,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$17,35 = 0 + (9,8) \Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,77 \text{ s}$$

$$\Delta t_{\text{tot}} = 1,02 + 1,77 = 2,79 \text{ (s)}$$

Stone/Klip B

$$\Delta y_B = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$$

$$10,26 \checkmark = 0 + \frac{1}{2}(9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s (1,447 s)}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark = 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$14,18 = 0 + (9,8) \Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark$$
$$= 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$= 0^2 + 2(9,8)(10,26)$$

$$v_f = 14,18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1

NOTE: -1 mark for each key word/phrase omitted in the correct context.
LET WEL: -1 punt vir elke sleutelwoord/frase weggelaat in die korrekte konteks.

Isolated system is a system on which the resultant/net external force is zero. ✓✓

Geïsoleerde sisteem is 'n sisteem waarop die resultante / netto eksterne krag nul is.

OR/OF

Isolated system is one that has no net / external force acting on it.

'n Geïsoleerde stelsel is een wat geen netto eksterne krag het wat daarop inwerk nie.

4.2.1

$$p = mv \checkmark$$

$$24 = m(480) \checkmark$$

$$m = 0,05 \text{ kg} \checkmark$$

Note: p and v must have the same sign
Let wel: p en v moet dieselfde tekens hê

4.2.2

Marking criteria/Nasienriglyne

- Appropriate formula including F_{net} or W_{net} . / Toepaslike formule wat F_{net} of W_{net} insluit. ✓
- Substitutions/Vervangings ✓✓
- Final answer/Finale antwoord: 2 000 N ✓
- Correct direction/Korrekte rigting: west or left/Wes of links ✓

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 4.2.1

POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 4.2.1

OPTION 1/OPSIE 1

$$F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p$$

$$F_{\text{net}}\Delta t = (p_{\text{bullet}})_f - (p_{\text{bullet}})_i \checkmark$$

$$F_{\text{net}}\Delta t = (mv_{\text{bullet}})_f - (mv_{\text{bullet}})_i \checkmark$$

$$F_{\text{net}}(0,01) \checkmark = (0,05)(80) - 24 \checkmark \text{ or/of } (0,05)(80) - (0,05)(480)$$

$$F_{\text{net}} = -2\,000 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = 2\,000 \text{ N} \checkmark \text{ west/wes} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$80 = 480 + a(0,01) \checkmark$$

$$a = -40\,000 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

$$F_{\text{net}} = ma \checkmark$$

$$= (0,05)(-40\,000) \checkmark$$

$$= -2\,000 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = 2\,000 \text{ N} \checkmark \text{ west/wes} \checkmark$$

OPTION 6/OPSIE 6

UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF:

Displacement from roof to meeting point/Verplasing vanaf dak tot by ontmoetingspunt = $-40 + 29,74 = -10,26 \text{ m}$

Stone/Klip A

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$v_f^2 = (-10)^2 + 2(-9,8)(-10,26)$$

$$v_f = -17,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$-17,35 = -10 + (-9,8)\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 0,75 \text{ s}$$

$$\text{Ball A: } \Delta t = 1,02 + 1,02 + 0,75 = 2,79 \text{ (s)}$$

Stone/Klip B

$$\Delta y_B = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

$$-10,26 \checkmark = 0 + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s (1,447 s)}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark = 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$= 0^2 + 2(-9,8)(-10,26)$$

$$v_f = -14,18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$-14,18 = 0 + (-9,8)\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark$$

$$= 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF:

Displacement from roof to meeting point/Verplasing vanaf dak tot by

ontmoetingspunt = $40 - 29,74 = 10,26 \text{ m}$

Stone/Klip A

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$v_f^2 = [(10)^2 + 2(9,8)(10,26)$$

$$v_f = 17,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$17,35 = 10 + (9,8)\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 0,75 \text{ s}$$

$$\text{Ball A: } \Delta t = 1,02 + 1,02 + 0,75 = 2,79 \text{ (s)}$$

Stone/Klip B

$$\Delta y_B = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

$$10,26 \checkmark = 0 + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s (1,447 s)}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark = 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$= 0^2 + 2(9,8)(10,26)$$

$$v_f = 14,18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$14,18 = 0 + (9,8)\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,45 \text{ s}$$

$$x = 2,79 - 1,45 \checkmark$$

$$= 1,34 \text{ (s)} \checkmark$$

3.5.1 d ✓ **Accept / Aanvaar** (0 – e; 0 – d; d – e)

3.5.2 a ✓

3.5.3 f ✓

3.5.4 c ✓

OPTION 3/OPSIE 3

$$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$$

$$= \frac{480 + 80}{2} (0,01)$$

$$= 2,80 \text{ m}$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$$

$$(80)^2 = (480)^2 + 2a(2,80) \checkmark$$

$$a = -40\,000 \text{ m s}^{-2} \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = ma \checkmark$$

$$= (0,05)(-40\,000) \checkmark$$

$$= -2\,000 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = 2\,000 \text{ N } \checkmark \text{ west/wes } \checkmark$$

$$F_{\text{net}}(2,80)\cos 180^\circ \checkmark = \frac{1}{2}(0,05)(80^2 - 480^2) \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = 2\,000 \text{ N } \checkmark \text{ west/wes } \checkmark$$

OR/OF

$$F_{\text{net}}(2,80)\cos 180^\circ \checkmark = \frac{1}{2}(0,05)(80^2 - 480^2) \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = 2\,000 \text{ N } \checkmark \text{ west/wes } \checkmark$$

(5)
[10]**QUESTION 5**

5.1

Note: -1 mark for each key word/phrase omitted in the correct context.**Let Wel:** -1 punt vir elke sleutelwoord/frase weggelaat in die korrekte konteks.**IF:** The word "work" is omitted - 0 marks.**INDIEN:** Die woord "arbeid" uitgelaat is - 0 punte.

A conservative force is a force for which the work done (in moving an object between two points) is independent of the path taken. $\checkmark \checkmark$
'n Konserwatiewe krag is 'n krag waarvoor die arbeid wat verrig is (om 'n voorwerp tussen twee punte te beweeg) onafhanklik is van die pad wat gevolg word.

OR/OF

A conservative force is a force for which the work done in moving an object in a closed path is zero.

'n Konserwatiewe krag is 'n krag waarvoor die arbeid verrig om 'n voorwerp in 'n geslote pad te beweeg, nul is.

(2)

5.2

Gravitational (force)/Gravitasiekrag $\checkmark$ **ACCEPT/AANVAAR:** Gravitation /Gravity /Gravitasie / Weight /Gewig

(1)

5.3

No/Nee $\checkmark$

There is friction/non-conservative force (doing work)/It is not isolated system. $\checkmark$

Daar is wrywing/nie konserwatiewe krag (wat arbeid verrig)/Dit is nie 'n geïsoleerde sisteem nie.

OR/OF

The net work done by the non-conservative forces is not zero/Die netto arbeid deur die nie-konserwatiewe kragte is nie nul nie. $\checkmark$

(2)

Copyright reserved/Kopiereg voorbehou

Please turn over/Blaai om asseblief

5.4

OPTION 1/OPSIE 1

$$E_p = mgh \checkmark$$

$$= (1,8)(9,8)(1,5) \checkmark$$

$$= 26,46 \text{ J } \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$W_w = -\Delta E_p \checkmark$$

$$(1,8)(9,8)(h - 0)\cos 180^\circ = -(E_{pA} - E_{p(\text{ground})})$$

$$(1,8)(9,8)(1,5)(-1) = -E_{pA} \checkmark$$

$$E_p = 26,46 \text{ J } \checkmark$$

OR/OF

$$W = F\Delta x \cos \theta$$

$$= mg\Delta h \cos \theta$$

$$= (1,8)(9,8)(1,5)\cos 0^\circ \checkmark$$

$$= 26,46 \text{ J } \checkmark$$

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.4**OPTION 1/OPSIE 1**

$$W_{\text{nc}} = \Delta K + \Delta U$$

$$W_f = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) + mg(h_f - h_i) \checkmark$$

$$= \frac{1}{2}(1,8)(4^2 - 0,95^2) \checkmark + (0 - 26,46) \checkmark$$

$$= -12,87 \text{ J } \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$W_{\text{net}} = \Delta K$$

$$W_f + W_g = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 \checkmark$$

$$W_f + mgh = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) \checkmark$$

$$W_f + mgh = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 \checkmark$$

$$W_f + 26,46 \checkmark = \frac{1}{2}(1,8)(4^2 - 0,95^2) \checkmark$$

$$W_f = -12,87 \text{ J } (-12,872 \text{ J}) \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$E_{\text{mech/meg}}/A = E_{\text{mech}}/B - W_f$$

$$(E_p + E_k)_A = (E_p + E_k)_B - W_f$$

$$(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_A = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_B - W_f \checkmark$$

$$26,46 + \frac{1}{2}(1,8)(0,95^2) \checkmark = 0 + \frac{1}{2}(1,8)(4^2) - W_f \checkmark$$

$$W_f = -12,87 \text{ J } \checkmark$$

(4)

5.6 $W_{\text{net}} = 0 \text{ (J) / zero } \checkmark$

(1)

[13]

QUESTION 6/VRAG 66.1 Doppler effect/Doppler-effek $\checkmark$

(1)

6.2 (Q): (records sounds with) longer period/ longer time per wave / lower frequency.

(Q): (teken klank aan met) langer periode / langer tyd per golf / laer frekwensie.

OR/OFP: (records sounds with) shorter period/ shorter time per wave / higher frequency. $\checkmark$

P: (teken klank aan met) korter periode/ korter tyd per golf / hoër frekwensie.

ACCEPT/AANVAAR

(Q): longer wavelength. /P: shorter wavelength.

(Q): langer golflengte./P: korter golflengte het.

(1)

Copyright reserved/Kopiereg voorbehou

Please turn over/Blaai om asseblief

6.3 **OPTION 1 OPSIE 1**

$$f = \frac{1}{T} \checkmark = \frac{1}{17 \times 10^{-4}} \checkmark = 5,88 \times 10^2 = 588,24 \text{ Hz} \checkmark$$

OPTION 2 OPSIE 2	
speed = $\frac{\text{distance}}{\text{time}}$	
$340 = \frac{25,5 \times 10^{-4}}{\text{time}}$	
Distance = 0,867 m	
Distance = $1 \frac{1}{2} \lambda$	
$\therefore \lambda = 0,578 \text{ m}$	
$v = f\lambda \checkmark$	
$340 = f(0,578) \checkmark$	
$f = 588,24 \text{ Hz} \checkmark$	

OPTION 3 OPSIE 3	
$v = \frac{\lambda}{T}$	
$340 = \frac{\lambda}{17 \times 10^{-4}}$	
$\therefore \lambda = 0,578 \text{ m}$	
$v = f\lambda \checkmark$	
$340 = f(0,578) \checkmark$	
$f = 588,24 \text{ Hz} \checkmark$	

(3)

6.4 **POSITIVE MARKING FROM QUESTIONS 6.2 AND 6.3.****POSITIEWE NASIEN VANAF VRAE 6.2 EN 6.3**Do not penalise if 10^{-4} is again omitted. /Moenie penaliseer indien 10^{-4} weer uitgelaat is nie.

OPTION 1 OPSIE 1	
$f = \frac{1}{18 \times 10^{-4}} \checkmark = 5,56 \times 10^2 = 555,56 \text{ Hz}$	
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \checkmark$	
$555,56 = \frac{340}{340 + v} \times 588,24 \checkmark$	
$v = 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$	
Range/Gebied 19,57 – 20,09 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$	
OPTION 2 OPSIE 2	
$f_L = \frac{1}{18 \times 10^{-4}} \checkmark$	
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \checkmark$	
$OR/OF f_L = \frac{v}{v + v_s} f_s$	
$18 \times 10^{-4} = \frac{1}{\frac{340}{340 + v}} \times \frac{1}{17 \times 10^{-4}} \checkmark$	
$v = 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$	
Range/Gebied 19,57 – 20,09 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$	

(6)
[11]**QUESTION 7/IVRAAG 7**7.1.1 Positive/Positief $\checkmark$

(1)

7.1.2

Marking criteria/Nasienriglyne:

- Appropriate formula /Toepaslike formule $\checkmark$
- Whole substitution Hele vervanging $\checkmark$
- Final answer/finale antwoord: $2,26 \times 10^{-6} \text{ C} \checkmark$

OPTION 1 OPSIE 1

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \checkmark$$

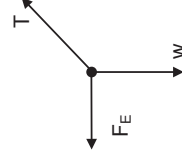
$$3,05 = \frac{(9 \times 10^9)(6 \times 10^{-6})Q}{0,2^2}$$
$$Q = \frac{2,26 \times 10^{-6} \text{ C} \checkmark}{(2,259 \times 10^{-6} \text{ C})}$$

OPTION 2 OPSIE 2

$$E = \frac{kQ}{r^2}$$
$$= \frac{(9 \times 10^9)(6 \times 10^{-6})}{0,2^2}$$
$$= 1,35 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$$
$$F = Eq \checkmark$$
$$3,05 = (1,35 \times 10^6)q \checkmark$$
$$q = 2,26 \times 10^{-6} \text{ N} \checkmark$$

(3)

7.1.3



Accepted labels/Aanvaarde benoemings	
$W \checkmark$	$F_g / F_w / \text{weight} / \text{mg} / \text{gravitational force}$
$T \checkmark$	$F_a / F_w / \text{gewicht} / \text{mg} / \text{gravitasiekrag}$
$F_E / F \checkmark$	Electrostatic force/ Coulomb force/ $F_{E \text{ Field}} / F_{x \text{ on } y} / \text{Elektrostatiese krag/ Coulombkrag}$

Notes/Aantekeninge

- Mark is awarded for label and arrow. /Punt word toegeken vir byskrif en pyltjie.
- Do not penalise for length of arrows. /Moenie vir die lengte van die pyltjies penaliseer nie.
- Deduct 1 mark for any additional force /Trek 1 punt af vir enige addisionele krag
- If force(s) do not make contact with dot /Indien krag(te) nie met die kolletjie kontak maak nie: Max/Maks $\frac{2}{3}$
- If arrows missing/Indien pyltjies uitgelaat word: Max/Maks $\frac{2}{3}$

(3)

7.1.4

$$F_{\text{net}} = 0$$
$$F_E = T \sin 10^\circ$$
$$F_E = T \cos 80^\circ$$
$$[3,05 = T \sin 10^\circ \checkmark]$$

$$[\text{IF /INDIEN } T \cos 10^\circ = 3,05 \left(\frac{1}{3} \right)]$$

OR/OF

$$[3,05 = T \cos 80^\circ \checkmark]$$
$$T = 17,56 \text{ N} \checkmark (17,564 \text{ N})$$

$$[\text{IF/INDIEN } T \sin 80^\circ = 3,05 \left(\frac{1}{3} \right)]$$

(3)

7.2.1

Marking criteria/Nasienriglyne -1 mark for each key word/phrase omitted in the correct context. -1 punt vir elke sleutelwoord/frase weggelaat in die korrekte konteks. The electric field at a point is the (electrostatic) force experienced <u>per unit</u> positive charge placed at that point. ✓✓ Die elektriese veld by 'n punt is die (elektrostatiese) krag wat <u>per positiewe eenheidslading</u> wat by die punt geplaas is, ondervind word. [If the word "unit" or phrase "positive charge" is omitted in this definition: -1 for each INDIEN die woord "eenheid" of frase "positiewe lading" uitgelaat is in hierdie definisie: -1 vir elk] OR/OF The electric field at a point is the (electrostatic) force experienced by a <u>UNIT</u> positive charge placed at that point. ✓✓ Die elektriese veld by 'n punt is die (elektrostatiese) krag wat deur 'n positiewe <u>EENHEIDSLADING</u> wat by die punt geplaas is, ondervind word. [If "UNIT" is omitted in this definition, then 0 marks. Indien "EENHEIDS" uitgelaat word in hierdie definisie, dan 0 punte.]	(2)
--	-----

7.2.2

OPTION 1/OPSIE 1 Electric field at M due to A (+2 x 10⁻⁵ C): $E_A = \frac{kQ}{r^2}$ $= 9 \times 10^9 \frac{(2 \times 10^{-5})}{(0,2)^2}$ ✓ $= 4,5 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ Electric field at M due to B (-4 x 10⁻⁵ C): $E_B = \frac{kQ}{r^2}$ $= 9 \times 10^9 \frac{(4 \times 10^{-5})}{(0,2)^2}$ ✓ $= 9 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ OR/OF $q_B = 2q_A$ $E_B = 2E_A$ ✓ $= 9 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ $E_{\text{net}} \text{ at M} = E_A + E_B$ $= (4,5 \times 10^6 + 9 \times 10^6)$ ✓ $= 1,35 \times 10^7 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ ✓ to the right/na regs/towards B/na B /away from A / weg vanaf A ✓	
OPTION 2/OPSIE 2 Net electrostatic force at M / Netto elektrostatische krag by M $F_{\text{net}} = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} + \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$ $= \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-5})q}{(0,2)^2} + \frac{(9 \times 10^9)(4 \times 10^{-5})q}{(0,2)^2}$ ✓ (any one/ enige een) $= 4,5 \times 10^6 q + 9 \times 10^6 q$ $= 1,35 \times 10^7 q \text{ N}$ $F_{\text{net}} = E_{\text{net}}q$ ✓ $1,35 \times 10^7 q$ ✓ = $E_{\text{net}}q$ $E_{\text{net}} = 1,35 \times 10^7 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ ✓ to the right/na regs ✓/towards B / na B	(6)

[18]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1	(Maximum) energy provided (work done) ✓ by a battery per coulomb / unit charge passing through it. ✓ (Maksimum) energie verskaf (arbeid verrig) deur 'n battery per coulomb/eenheidslading wat daardeur beweeg.	
8.2	ACCEPTIAANVAAR: The reading on a voltmeter connected across a battery when there is no current/ in an open circuit. ✓✓ Lesing op 'n voltmeter oor 'n battery as daar geen stroom is nie	(2)
8.3	13 V ✓	(1)
8.3.1	$R = \frac{V}{I}$ ✓ $5,6 = \frac{10,5}{I}$ ✓ $I = 1,88 \text{ A}$ ✓ (1,875 A)	Marking criteria/Nasienriglyne: • Appropriate formula/Toepaslike formule ✓ • Whole substitution/Hele vervanging ✓ • Final answer/Finale antwoord: 1,88 A ✓

8.3.2	POSITIVE MARKING FROM QUESTION 8.3.1. POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 8.3.1 OPTION 1 $P = VI$ ✓ $= (10,5)(1,88)$ ✓ $= 19,74 \text{ W}$ ✓ (19,688 W) OPTION 3 $\frac{V^2}{R}$ $P = \frac{V^2}{R}$ $= \frac{10,5^2}{56}$ ✓ $= 19,69 \text{ W}$ ✓ (19,688 W)	(3)
-------	--	-----

8.3.3	POSITIVE MARKING FROM QUESTIONS 8.2 AND 8.3.1. POSITIEWE NASIEN VANAF VRAE 8.2 EN 8.3.1 OPTION 1/OPSIE 1 $\mathcal{E} = I(R + r)$ ✓ $13 = 1,88(5,6 + r)$ ✓ $r = 1,31 \Omega$ ✓ (1,31 – 1,33 Ω) OPTION 2/OPSIE 2 $r = \frac{V_{\text{internal}}}{I}$ ✓ $= \frac{2,5}{1,88}$ ✓ $= 1,33 \Omega$ ✓ (1,31 – 1,33 Ω) OPTION 3/OPSIE 3 $\mathcal{E} = V_{\text{ext}} + V_{\text{int}}$ $13 = 10,5 + V_{\text{int}}$ $V_{\text{int}} = 2,5 \text{ V}$ $V_{\text{int}} = Ir$ ✓ $2,5 = (1,88)r$ ✓ $r = 1,31 \Omega$ ✓ (1,31 – 1,33 Ω)	(3)
-------	--	-----

8.4.1 Decreases/Neem af ✓

$V_{\text{internal resistance}}$ / Internal volts increase ✓
 $V_{\text{interne weerstand}}$ / Interne volts neem toe

8.4.2

Marking criteria/Nasienriglyne

- Formula/Formule $\mathcal{E} = I(R + r)$ ✓
- Correct substitution into/ Korrekte vervanging in $\mathcal{E} = I(R + r)$ ✓
- Substitution of values into R_p formula/Vervanging van waarde van R_p in formule ✓
- Halving value of R_{2X} /Halvering van waarde van R_{2X} ✓
- Final answer/Finale antwoord: 1,49 Ω ✓ Range/Gebied: 1,46 Ω – 1,49 Ω

POSITIVE MARKING FROM QUESTIONS 8.2 AND 8.3.3

POSITIEWE NASIEN VANAF VRAE 8.2 EN 8.3.3

OPTION 1/OPSIE 1

$$\mathcal{E} = I(R + r) \checkmark$$

$$13 = 4(R_{\text{ext}} + 1,31) \checkmark$$

$$R_{\text{ext}} = 1,94 \Omega \text{ (1,92 } \Omega) \checkmark$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{1,94} = \frac{1}{5,6} + \frac{1}{R_2} \checkmark$$

$$R_2 = 2,97 \Omega \text{ (2,92 } \Omega) \checkmark$$

$$X = \frac{1}{2}(2,97) \checkmark$$

$$= 1,49 \Omega \checkmark \text{ (1,46 – 1,49 } \Omega)$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$\mathcal{E} = I(R + r) \checkmark$$

$$13 = 4(R_{\text{ext}} + 1,31) \checkmark$$

$$R_{\text{ext}} = 1,94 \Omega \text{ (1,92 } \Omega) \checkmark$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\left[\frac{1}{1,94} = \frac{1}{5,6} + \frac{1}{2X} \right] \checkmark$$

$$X = 1,49 \Omega \checkmark \text{ (1,46 – 1,49 } \Omega)$$

OPTION 5/OPSIE 5

$$\mathcal{E} = I(R + r) \checkmark$$

$$V_{\text{ext}} = 13 - (4)(1,31) \checkmark$$

$$V_p = 7,76 \text{ V}$$

$$V_p = IR_{5,6}$$

$$7,76 = I(5,6)$$

$$I_{5,60} = 1,37 \text{ A}$$

$$I_T = I_{2X} + I_{5,6}$$

$$4 = I_{2X} + 1,37$$

$$I_{2X} = 2,63 \text{ A}$$

$$V = IR_{2X}$$

$$[7,76 = (2,63)(2X)] \checkmark$$

$$X = 1,46 \Omega \checkmark$$

OPTION 4/OPSIE 4

$$\mathcal{E} = I(R + r) \checkmark$$

$$13 = 4(R_{\text{ext}} + 1,31) \checkmark$$

$$R_{\text{ext}} = 1,94 \Omega \text{ (1,92 } \Omega) \checkmark$$

$$R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\left[1,94 = \frac{(5,6)(2X)}{5,6 + 2X} \right] \checkmark$$

$$X = 1,49 \Omega \checkmark$$

OPTION 6/OPSIE 6

$$\mathcal{E} = I(R + r) \checkmark$$

$$V_{\text{ext}} = 13 - (4)(1,31) \checkmark$$

$$V_{\text{ext}} = 7,76 \text{ V}$$

$$I_{5,60} = \frac{7,76}{5,6}$$

$$I_{2X} = 4 - 1,39 = 2,61 \text{ A}$$

$$V_{2X} = I_{2X} R_{2X}$$

$$[7,76 = (2,61)(2X)] \checkmark$$

$$2X = 2,97 \Omega$$

$$X = 1,49 \Omega \checkmark$$

$$V_X = I_X R_X$$

$$3,88 \checkmark = (2,61) R_X \checkmark$$

$$R_X = 1,49 \Omega \checkmark$$

OPTION 7/OPSIE 7

$$\mathcal{E} = I(R + r) \checkmark$$

$$V_{\text{ext}} = 13 - (4)(1,31) \checkmark$$

$$= 7,76 \text{ V}$$

$$V_{\text{ext}} = IR_{\text{ext}}$$

$$7,76 = (4) \left(\frac{1}{2X} + \frac{1}{5,6} \right) \checkmark$$

$$X = 1,48 \Omega \checkmark$$

(5)
[19]

QUESTION 9/IVRAAG 9

9.1

9.1.1 DC/GS ✓

9.1.2

NOTE: -1 mark for each key word/phrase omitted in correct context.

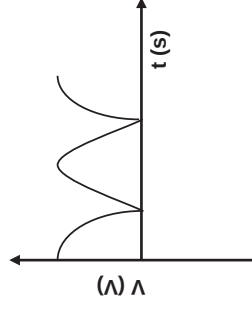
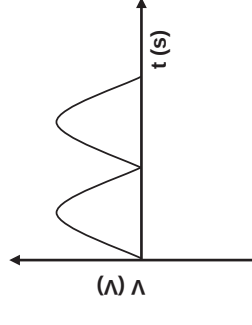
LET WEL: -1 punt vir elke sleutel woord/frase weggelaat in die korrekte konteks.

Emf is induced as a result of change of magnetic flux (linked) with the coil. ✓✓
 Emk word geïnduseer as gevolg van verandering van die magnetiese vloedkoppeling.

(2)

9.1.3 POSITIVE MARKING FROM QUESTION 9.1.1

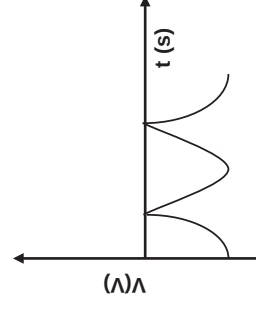
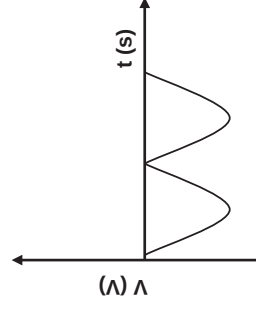
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 9.1.1



OR/OF

Marking criteria for graph:

Correct shape	Korrekte vorm	✓
One complete cycle/Een volledige siklus		✓



- 9.2.1 The AC potential difference/voltage which dissipates the same amount of energy ✓ as DC potential difference. ✓
Die WS potensiaalverskil/spanning wat dieselfde hoeveelheid energie verbruik as GS potensiaalverskil/spanning

ORIOF

(The rms value of AC is) the DC potential difference/voltage which dissipates the same amount of energy ✓ as AC potential difference/voltage. ✓
Dit is die GS potensiaalverskil/spanning wat dieselfde hoeveelheid energie verbruik as WS potensiaalverskil/spanning.

(2)

OPTION 1/ OPSIE 1 $W = \frac{V^2}{R} \Delta t$ ✓ $500 = \frac{V^2}{200} (10)$ ✓ $V = V_{rms} = 100 \text{ V}$ ✓ $V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ ✓ $100 = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ ✓ $V_{max} = 141,42 \text{ V}$ ✓	OPTION 2/ OPSIE 2 $W = I^2 R \Delta t$ ✓ $500 = I^2 (200) (10)$ ✓ $I = I_{rms} = 0,5 \text{ A}$ ✓ $P_{ave} = V_{rms} I_{rms}$ ✓ $\frac{500}{10} = \frac{V_{rms} I_{rms}}{V_{rms} (0,5)}$ ✓ $V_{rms} = 100 \text{ V}$ ✓ $V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ ✓ $100 = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ ✓ $V_{max} = 141,42 \text{ V}$ ✓	OPTION 3/ OPSIE 3 $P_{ave} = I_{rms}^2 R$ ✓ $\frac{500}{10} = I_{rms}^2 (200)$ ✓ $I_{rms} = 0,5 \text{ A}$ ✓ $P_{ave} = V_{rms} I_{rms}$ ✓ $\frac{500}{10} = \frac{V_{rms} I_{rms}}{V_{rms} (0,5)}$ ✓ $V_{rms} = 100 \text{ V}$ ✓ $V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ ✓ $100 = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ ✓ $V_{max} = 141,42 \text{ V}$ ✓	OPTION 4/ OPSIE 4 $R = \frac{V_{rms}}{I_{rms}}$ ✓ $200 = \frac{V_{rms}}{0,5}$ ✓ $V_{rms} = 100 \text{ V}$ ✓ $V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ ✓ $100 = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ ✓ $V_{max} = 141,42 \text{ V}$ ✓
OPTION 5/ OPSIE 5 $P_{ave} = \frac{V_{rms}^2}{R}$ ✓ $\frac{500}{10} = \frac{V_{rms}^2}{200}$ ✓ $V_{rms} = 100 \text{ V}$ ✓ $V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ ✓ $100 = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ ✓ $V_{max} = 141,42 \text{ V}$ ✓	OPTION 6/ OPSIE 6 $P_{ave} = \frac{P_{max}}{2}$ ✓ $\frac{500}{10} = \frac{P_{max}}{2}$ ✓ $P_{max} = 100 \text{ W}$ ✓ $P_{max} = \frac{V_{max}^2}{R}$ ✓ $100 = \frac{V_{max}^2}{200}$ ✓ $V_{max} = 141,42 \text{ V}$ ✓	OPTION 7/ OPSIE 7 $P = \frac{W}{\Delta t}$ ✓ $50 \text{ W} = \frac{500}{10}$ ✓ $P_{ave} = \frac{V_{rms}^2}{R}$ ✓ $50 = \frac{V_{rms}^2}{200}$ ✓ $V_{rms} = 100 \text{ V}$ ✓ $V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ ✓ $100 = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ ✓ $V_{max} = 141,42 \text{ V}$ ✓	OPTION 8/ OPSIE 8 $P_{ave} = I_{rms}^2 R$ ✓ $500 = \frac{I_{rms}^2 (200)}{10}$ ✓ $I_{rms} = 0,5 \text{ A}$ ✓ $I_{rms} = \frac{V_{rms}}{\sqrt{2}}$ ✓ $0,5 = \frac{V_{rms}}{\sqrt{2}}$ ✓ $V_{rms} = 0,71 \text{ A}$ ✓ $V_{max} = I_{max} R$ ✓ $= (0,71)(200)$ ✓ $= 142 \text{ V}$ ✓

(5)
[12]**QUESTION 10/VRAG 10**

10.1

Note: -1 mark for each key word/phrase omitted in correct context.
Let Wei: -1 punt vir elke sleutel woord/frase weggelaat in die korrekte konteks.

The process whereby electrons are ejected from a metal / surface when light (of suitable frequency) is incident on that surface. ✓✓
Die proses waarby elektrone vanaf 'n (metaal)oppervlak vrygestel word wanneer lig (van geskikte frekwensie) daarop skyn/inval.

(2)

10.2


 $7,48 \times 10^{-19} \text{ (J)}$ ✓
 $E = W_o + E_{k(max)} (= W_o + \frac{1}{2} m v_{max}^2)$ ✓
When/Wanneer $E_{k(max)} = 0 / v = 0 / v^2 = 0 / E = W_o / W_o$ is the y-intercept / is die y-afsnit ✓

(3)

10.3

Mass (of photo-electron)/Massa (van foto-elektron)/m ✓

ACCEPT/AAWVAAR:

(1)

10.4

OPTION 1/OPSIE 1

Gradient = $\frac{1}{2} m$
 $11,98 \times 10^{-19} - 7,48 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} (9,11 \times 10^{-31})$ ✓
 $X - 0$ ✓
 $X = 0,9879$ ✓ (0,99 or 0,988)

ACCEPT/AAWVAAR $X = 0,9879 \times 10^{12} \text{ (m}^2 \cdot \text{s}^{-2})$ **POSITIVE MARKING FROM 10.2/POSITIEWE NASIEN VANAF 10.2****OPTION 2/ OPSIE 2**

$E = W_o + E_{k(max)}$ ✓ Any one / Enige een
 $E = W_o + \frac{1}{2} m v_{max}^2$ ✓
 $11,98 \times 10^{-19} = 7,48 \times 10^{-19} + \frac{1}{2} (9,11 \times 10^{-31}) v^2$ [or/of $\frac{1}{2} (9,11 \times 10^{-31}) X$]
 $4,5 \times 10^{-19} = 4,56 \times 10^{-31} v^2$ ✓
 $v^2 = 0,9868 \times 10^{12}$ ✓
 $X/v^2 = 0,9868$ ✓ (0,99)
Range/gebied (0,9868 – 0,9879 / 9,87 $\times 10^{11}$ – 9,88 $\times 10^{11}$)

(5)

ACCEPT/AAWVAAR: $X = 0,9868 \times 10^{12} \text{ (m}^2 \cdot \text{s}^{-2}) / 9,868 \times 10^{11} \text{ (m}^2 \cdot \text{s}^{-2})$

10.5.1 Remains the same /Bly dieselfde ✓

(1)

10.5.2 Increases / Neem toe ✓

(1)

[13]

TOTAL/TOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

**PHYSICAL SCIENCES: PHYSICS (P1)
FISIESE WETenskAPPE: FISIKA (V1)**

NOVEMBER 2018

MARKING GUIDELINES/NASIENRIGLYNE

MARKS/PUNTE: 150

These marking guidelines consist of 29 pages.
Hierdie nasien riglyne bestaan uit 29 bladsye.

QUESTION 1/VRAAG 1

1.1	C/D✓✓	(2)
1.2	C✓✓	(2)
1.3	C✓✓	(2)
1.4	B✓✓	(2)
1.5	B✓✓	(2)
1.6	A✓✓	(2)
1.7	A✓✓	(2)
1.8	D✓✓	(2)
1.9	D✓✓	(2)
1.10	C✓✓	(2)
		[20]

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1

When a (non-zero) resultant/net force acts on an object, the object will accelerate in the direction of the force with an acceleration that is directly proportional to the force and inversely proportional to the mass of the object. ✓✓
Wanneer 'n (nie-nul) resultante/netto krag op 'n voorwerp inwerk, sal die voorwerp in die rigting van die krag versnel teen 'n versnelling wat direk eweredig is aan die (netto) krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.

ORIOF

The (non-zero) resultant/net force acting on an object is equal to the rate of change of momentum of the object in the direction of the resultant/net force. ✓✓ (2 or 0)

Die (nie-nul) netto krag wat op 'n voorwerp inwerk is gelyk aan die tempo van verandering van momentum.

ACCEPTIAANVAAR

Acceleration is directly proportional to the net force and inversely proportional to the mass of the object.

Versnelling direk eweredig is aan die netto krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.

NOTE!ET WEL

If any of the underlined key words in the **correct context** is omitted deduct 1 mark.

Indien enige van die onderstreepte sleutel woorde in die korrekte konteks uitgelaat is, trek 1 punt af.

(2)

2.2



Notes/Aantekeninge

- Mark is awarded for label and arrow
- Punt word toegeken vir byskrif en pyltjie
- Do not penalise for length of arrows
- Moenie vir die lengte van die pyltjies penaliseer nie.
- If T is not shown but $T_{\parallel}$ and $T_{\perp}$ are shown, give 1 mark for both
- Indien T nie aangetoon is nie maar $T_{\parallel}$ en $T_{\perp}$ is getoon. Ken 1 punt toe vir beide.
- If force(s) do not make contact with body/Indien krag(te) nie met die voorwerp kontak maak nie: Max/Maks: $\frac{3}{4}$
- Deduct 1 mark for any additional force. /Trek 1 punt af vir enige addisionele krag

(4)

Accept the following symbols /Aanvaar die volgende simbole.	
N	F_N ; Normal force /Normaal; Normalkrag ✓
f	F_f / f_k / frictional force/wrywingskrag/kinetic frictional force/ kinetiese wrywingskrag ✓
w	F_g ; mg; Weight; $F_{\text{Earth on block}}$; F_w / Gewig ; Gravitational force / Gravitasiekrag/ 78,4 N ✓
T	Tension/Spanning; F_T / F_A ; F /16,96 N ✓

2.3.1

The 28 kg block /system is accelerating/Die 28 kg blok / sisteem is besig om te versnel ✓

ORIOF

The acceleration is not zero / $a \neq 0$ (m s^{-2}) / $a = 1,32 \text{ m.s}^{-2}$ / Die versnelling is nie nul nie ✓

ORIOF

Velocity is /increasing/changing/not constant/Snelheid neem toe/ verander/is nie konstant nie ✓

ORIOF

F_{net} is not equal to zero / F_{net} is nie gelyk aan nul nie / $F_{\text{net}} \neq 0$ (N) ✓

ORIOF

The acceleration is changing / Die versnelling verander ✓

Accept/Aanvaar

An unbalanced force is acting on it / 'n Ongebalanseerde krag werk in op die liggaam ✓

(1)

2.3.2

For 2 kg/vir die 2 kg massa

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \quad \checkmark \\ mg - T &= ma \quad \checkmark \\ (2)(9,8) - T &= 2(1,32) \quad \checkmark \\ T &= 16,96 \text{ N} \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ mg + T &= ma \\ (2)(-9,8) + T &= 2(-1,32) \quad \checkmark \\ T &= 16,96 \text{ N} \quad \checkmark \end{aligned}$$

(3)

2.3.3

POSITIVE MARKING FROM 2.3.2/POSITIEWE NASIEN VANAF 2.3.2

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ T \cos 15^\circ - f &= ma \quad \checkmark \\ T_x &= T \cos 15^\circ \\ &= 16,96 \cos 15^\circ \\ &= 16,38 \text{ N} (16,382 \text{ N}) \quad \checkmark \\ 16,382 - f &= (2)(1,32) \quad \checkmark \\ f &= 5,82 \text{ N (to the left/na links)} \quad \checkmark \end{aligned}$$

QUESTION 3/VRAG 3

3.1 

Downwards/Afwaarts ✓

The only force acting on the object is the gravitational force/weight which acts downwards. ✓/Die enigste krag wat op die voorwerp inwerk is die gravitasiekrag/gewig wat afwaarts inwerk.

ACCEPT/AAWVAAR:

The only force acting is gravitational/weight. ✓/Die enigste krag wat inwerk is gravitasie/gewig

OR/OF

Gravitational force/weight acts downwards. ✓/Gravitasiekrag/gewig werk afwaarts

OR/OF

The ball is in free-fall / Die bal in vry-val ✓

OR/OF

(Gravitational) acceleration is downwards/(Gravitasionele) versnelling is afwaarts

(2)

3.2

OPTION 1/OPSIE 1

Upward positive/Opwaarts positief

$$v_f = v_i + a\Delta t \quad \checkmark$$

$$0 = 7,5 + (-9,8)\Delta t \quad \checkmark$$

$$\Delta t = 0,77 \text{ s} \quad \checkmark$$

Downward positive/Afwaarts positief

$$v_f = v_i + a\Delta t \quad \checkmark$$

$$0 = -7,5 + (9,8)\Delta t \quad \checkmark$$

$$\Delta t = 0,77 \text{ s} \quad \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

Upward positive

Opwaarts positief

At highest point v_f is zero

By hoogste punt is v_f nul

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$0 = (7,5)^2 + (2)(-9,8)\Delta y$$

$$\Delta y = 2,87 \text{ (2,869) m}$$

$$\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \quad \checkmark$$

$$2,87 = \frac{7,5 + 0}{2} \Delta t \quad \checkmark$$

$$\Delta t = 0,77 \text{ s} \quad \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

Downward positive

Afwaarts positief

At highest point v_f is zero

By hoogste punt is v_f nul

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$$

$$0 = (-7,5)^2 + (2)(9,8)\Delta y$$

$$\Delta y = -2,87 \text{ (-2,869) m}$$

$$\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \quad \checkmark$$

$$-2,87 = \frac{-7,5 + 0}{2} \Delta t \quad \checkmark$$

$$\Delta t = 0,77 \text{ s} \quad \checkmark$$

OR/OF

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$T \cos 15^\circ + f = ma \quad \checkmark$$

$$T_x = T \cos 15^\circ$$

$$= 16,96 \cos 15^\circ$$

$$= 16,38 \text{ N (16,382 N)} \quad \checkmark$$

$$-16,382 + f = (8)(-1,32) \quad \checkmark$$

$$f = 5,82 \text{ N (to the left/na links)} \quad \checkmark$$

(4)

2.4

ANY ONE/ENIGE EEN

Normal force changes/decreases ✓/Normaalkrag verander/heem af

The angle (between string and horizontal) changes/increases. /Die hoek (tussen die tou/jie en die horisontaal) verander/heem toe

The vertical component of the tension changes/increases/Die vertikale komponent van die spanning verander / neem toe.

(1)

2.5 

Yes ✓/Ja

The frictional force (coefficient of friction) depends on the nature of the surfaces in contact. ✓

Die wrywingskrag (wrywingskoëffisiënt) is afhanklik van die aard van die oppervlakte in kontak met mekaar.

ACCEPT/AAWVAAR

The nature of the surface changes / μ_k changes

Die aard van die oppervlakte verander / μ_k verander

(2)

[17]

OPTION 3/OPSIE 3 Upward positive Opwaarts positief $F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$ $mg\Delta t = m(v_f - v_i)$ $(-9,8)\Delta t = 0 - 7,5 \checkmark$ $\therefore \Delta t = 0,76531 \text{ s (0,77 s)} \checkmark$	OPTION 3/OPSIE 3 Downward positive Afwaarts positief $F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$ $mg\Delta t = m(v_f - v_i)$ $(9,8)\Delta t = 0 - (-7,5) \checkmark$ $\therefore \Delta t = 0,76531 \text{ s (0,77 s)} \checkmark$
OPTION 4/OPSIE 4 Upward positive Opwaarts positief $(\text{Top to Bottom / Bo na onder})$ $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $-7,5 = 0 + (-9,8)\Delta t \checkmark$ $\therefore \Delta t = 0,76531 \text{ s (0,77 s)} \checkmark$	OPTION 4/OPSIE 4 Downward positive Afwaarts positief $(\text{Top to Bottom / Bo na onder})$ $v_f = v_i + \Delta t \checkmark$ $7,5 = 0 + (9,8)\Delta t \checkmark$ $\therefore \Delta t = 0,76531 \text{ s (0,77 s)} \checkmark$
OPTION 5/OPSIE 5 Upward positive Opwaarts positief $(\text{Top to Bottom / Bo na onder})$ $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ $(7,5)^2 = (0)^2 + 2(-9,8)\Delta y$ $\Delta y = -2,87 \text{ m}$ $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $-2,87 = (0)\Delta t + \frac{1}{2}(-9,8)(\Delta t)^2 \checkmark$ $\Delta t = 0,765 \text{ s} \checkmark$	OPTION 5/OPSIE 5 Downward positive Afwaarts positief $(\text{Top to Bottom / Bo na onder})$ $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ $(7,5)^2 = (0)^2 + 2(9,8)\Delta y$ $\Delta y = 2,87 \text{ m}$ $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $2,87 = (0)\Delta t + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2 \checkmark$ $\Delta t = 0,765 \text{ s} \checkmark$

(3)

NOTES for marking QUESTION 3.3	
AAANTEKENINGE vir merk van VRAAG 3.3	
Formula mark/Formule punt	☒
Substitution mark /Vervangingspunt	☒
Mark for height/distance / Punt vir hoogte/afstand	☒
Mark for comparison/Punt vir vergelyking	☒
Mark for conclusion/Punt vir gevolgtrekking	☒

3.3

OPTION 1/OPSIE 1 Upward positive/Opwaarts positief At highest point v_f is zero/By hoogste punt is v_f nul $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $0 \checkmark = (7,5)^2 + (2)(-9,8)\Delta y \checkmark$ $\Delta y = 2,87 (2,869) \text{ m} \checkmark$ This is higher than height needed to reach point T (2,1 m) $\checkmark$ therefore the ball will pass point T. $\checkmark$ Dit is hoër as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) te bereik dus sal die bal punt T verbygaan.	Downward positive/Afwaarts positief At highest point v_f is zero/By hoogste punt is v_f nul $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $0 \checkmark = (-7,5)^2 + (2)(9,8)\Delta y \checkmark$ $\Delta y = -2,87 (-2,869) \text{ m} \checkmark$ This is higher than height needed to reach point T (2,1 m) $\checkmark$ therefore the ball will pass the target. $\checkmark$ Dit is hoër as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) te bereik dus sal die bal punt T verbygaan.
---	---

OPTION 2/OPSIE 2 (POSITIVE MARKING FROM 3.2) Upward positive/Opwaarts positief $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $\Delta y = (7,5)(0,77) \checkmark + \frac{1}{2}(-9,8)(0,77)^2 \checkmark$ $\Delta y = 2,87 \text{ m (2,86 m)} \checkmark$ This is higher than height needed to reach point T (2,1 m) $\checkmark$ therefore the ball will pass point T. $\checkmark$ Dit is hoër as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) te bereik dus sal die bal punt T verbygaan.	Downward positive/Afwaarts positief $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $\Delta y = (-7,5)(0,77) \checkmark + \frac{1}{2}(9,8)(0,77)^2 \checkmark$ $\Delta y = -2,87 \text{ m (2,869 m)} \checkmark$ This is higher than the height needed to reach point T (2,1 m) $\checkmark$ therefore the ball will pass point T. $\checkmark$ Dit is hoër as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) te bereik dus sal die bal punt T verbygaan.
---	--

OPTION 3/OPSIE 3

$$\begin{aligned} (E_{\text{mech}})_{\text{Top/Bo}} &= (E_{\text{mech}})_{\text{Ground/Grond}} \\ (E_P + E_K)_{\text{Top}} &= (E_P + E_K)_{\text{Bottom/Onder}} \\ (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{Top/Bo}} &= (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{Bottom/Onder}} \\ (9,8)(h) + 0 &= 0 + \frac{1}{2}(7,5)^2 \checkmark \\ h &= 2,87 \text{ m (2,869 m)} \checkmark \end{aligned}$$

This is higher than height needed to pass the target (2,1 m) ✓ therefore the ball will pass the target. ✓

Dit is hoër as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) verby te gaan dus sal die bal punt T verbygaan.

OPTION 4/OPSIE 4

$$\begin{aligned} W_{\text{net}} &= \Delta E_K \\ mg\Delta x \cos \theta &= \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 \checkmark \\ (9,8)\Delta x \cos 180^\circ &= 0 - \frac{1}{2}(7,5)^2 \checkmark \\ \Delta x &= 2,87 \text{ m (2,869 m)} \checkmark \end{aligned}$$

This is higher than point height needed to pass point T (2,1 m) ✓ therefore the ball will pass point T. ✓

Dit is hoër as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) verby te gaan dus sal die bal punt T verbygaan.

OPTION 5/OPSIE 5**Upward positive/Opwaarts positief**

If the highest point is y_i then $\Delta y = (y_i - y_{1,6})$ At highest point v_i is zero

Indien die hoogste punt y_i is, dan is $\Delta y = (y_i - y_{1,6})$. By hoogste punt is v_i nul

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 \checkmark = [(7,5)^2 + (2)(-9,8)(y_i - 1,6)] \checkmark$$

$$y_i = 4,47 \text{ (4,469) m} \checkmark$$

Yes ✓✓

OR/OF

This point (4,47m) is higher than point T ✓✓ (or even the required height of 2,1 m) therefore the ball will pass point T.

Ja ✓✓

Dit is hoër as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) te bereik dus sal die bal punt T verbygaan.

Downward positive/Afwaarts positief

If the highest point is y_i then $\Delta y = (y_i - y_{1,6})$ At highest point v_i is zero

Indien die hoogste punt y_i is, dan is $\Delta y = (y_i - y_{1,6})$. By hoogste punt is v_i nul

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 \checkmark = [(-7,5)^2 + (2)(9,8)(y_i - (-1,6))] \checkmark$$

$$y_i = -4,47 \text{ (-4,469) m} \checkmark$$

height is/hoogte is 4,47 m.

This point (4,47 m) is higher than point T ✓✓ (or even the required height of 2,1 m) therefore the ball will pass point T.

Hierdie punt (4,47 m) is hoër as punt T (of selfs die benodigde hoogte van 2,1 m) dus sal die bal punt T verbygaan.

OPTION 6/OPSIE 6 (POSITIVE MARKING FROM 3.2)**Upward positive/Opwaarts positief**

If the highest point is y_i then $\Delta y = (y_i - y_{1,6})$ At highest point v_i is zero

Indien die hoogste punt y_i is, dan is $\Delta y = (y_i - y_{1,6})$. By hoogste punt is v_i nul

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$

$$(y_i - 1,6) = (7,5)(0,77) \checkmark + \frac{1}{2}(-9,8)(0,77)^2 \checkmark$$

$$y_i = 4,47 \text{ m (4,469 m)} \checkmark$$

This point (4,47m) is higher than point T ✓✓ (or even the required height of 2,1 m) therefore the ball will pass point T.

Hierdie punt (4,47 m) is hoër as punt T (of selfs die benodigde hoogte van 2,1 m) dus sal die bal punt T verbygaan.

Downward positive/Afwaarts positief

If the highest point is y_i then $\Delta y = (y_i - y_{1,6})$ At highest point v_i is zero

Indien die hoogste punt y_i is, dan is $\Delta y = (y_i - y_{1,6})$. By hoogste punt is v_i nul

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$

$$(y_i - (-1,6)) = (-7,5)(0,765) \checkmark + \frac{1}{2}(9,8)(0,765)^2 \checkmark$$

$$y_i = -4,47 \text{ m (-4,469 m)} \checkmark$$

This point (4,47m) is higher than point T ✓✓ (or even the required height of (2,1m) therefore the ball will pass point T.

Hierdie punt (4,47 m) is hoër as punt T (of selfs die benodigde hoogte van 2,1 m) dus sal die bal punt T verbygaan.

OPTION 7/OPSIE 7 (POSITIVE MARKING FROM 3.2)**Upward positive/Opwaarts positief**

$$\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark$$

$$= \left(\frac{0 + 7,5}{2} \right) (0,77) \checkmark \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

OPTION 8/OPSIE 8

Upward positive/Opwaarts positief

At highest point v_i is zero/By hoogste punt is v_i nul

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 \checkmark = v_i^2 - (2)(9,8)(2,1) \checkmark$$

$$v_i = 6,42 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

This is the actual velocity needed to reach the target.

The given velocity is greater than the actual velocity needed. $\checkmark$

The ball will pass the target. $\checkmark$

Dit is die werklike snelheid benodig is om die teiken te bereik

Die gegewe snelheid is groter as die werklike snelheid benodig

Die bal sal die teiken verbygaan.

Downward positive/Afwaarts positief

At highest point v_i is zero

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

$$0 \checkmark = v_i^2 + (2)(9,8)(-2,1) \checkmark$$

$$v_i = 6,42 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

This is the actual velocity needed to pass the target.

The given velocity is greater than the actual velocity needed. $\checkmark$

The ball will reach the target. $\checkmark$

Dit is die werklike snelheid benodig is om die teiken te verby te gaan.

Die gegewe snelheid is groter as die werklike snelheid benodig

Die bal sal die teiken verbygaan.

OPTION 9/OPSIE 9

$$W_{nc} = \Delta E_p + \Delta E_k \checkmark$$

$$0 = mgh_i - mgh_f + \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$0 \checkmark = (9,8)h_i - (9,8)(1,6) + \frac{1}{2}(0)^2 - \frac{1}{2}(7,5)^2 \checkmark$$

$$0 = (9,8)h_i - 43,805$$

$$\therefore h_i = 4,47 \text{ m} \checkmark$$

$\therefore$ The ball will pass point T $\checkmark \checkmark$

Die bal sal punt T verbygaan.

OPTION 10/OPSIE 10

POSITIVE MARKING FROM 3.2 | POSITIEWE NASIEN VANAF 3.2

Upward positive/Opwaarts positief

Δt (max. height/maks. hoogte) = 0,77 s

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$

$$2,1 \checkmark = (7,5)\Delta t + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2 \checkmark$$

$$\therefore \Delta t = 0,36 \text{ s} \checkmark$$

$\therefore \Delta t$ (max height/maks. hoogte, 0,77 s) > Δt (to pass point T/ om T verby te gaan, 0,36 s) $\checkmark$

$\therefore$ The ball passed point T $\checkmark$

Die bal het punt T verbygegaan.

Downward positive/Afwaarts positief

Δt (max height) = 0,77 s

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$

$$2,1 \checkmark = (7,5)\Delta t + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2 \checkmark$$

$$\therefore \Delta t = 0,36 \text{ s} \checkmark$$

$\therefore \Delta t$ (max height, 0,77 s) > Δt (to reach point T, 0,36 s) $\checkmark$

$\therefore$ The ball passed point T $\checkmark$

Die bal het punt T verbygegaan

OPTION 11/OPSIE 11

Upward positive/Opwaarts positief

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$

$$(3,7 - 1,6) \checkmark = 7,5 \Delta t + \frac{1}{2}(-9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 0,375 \text{ s} \checkmark$$

The time to pass point T is less than time to reach maximum height $\checkmark$. Ball will pass point T. $\checkmark$

Die tyd om punt T verby te gaan, is minder as tyd om maksimum hoogte te bereik.. Bal sal punt T verbygaan

Downward positive/Afwaarts positief

$$\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$$

$$(3,7 - 1,6) \checkmark = -7,5 \Delta t + \frac{1}{2}(9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 0,375 \text{ s} \checkmark$$

The time to reach point T is less than time to reach maximum height $\checkmark$. Ball will pass point T. $\checkmark$

Die tyd om punt T verby te gaan, is minder as tyd om maksimum hoogte te bereik.. Bal sal punt T verbygaan

OPTION 12/OPSIE 12**Upward positive/opwaarts positief**

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\Delta y \checkmark$$

$$v_f^2 = (7,5)^2 + 2(-9,8)(2,1) \checkmark$$

$$v_f = 3,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

Velocity at **T** is $3,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ therefore the ball still moving towards its maximum height $\checkmark\checkmark$

Snelheid by **T** is $3,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dus beweeg die bal steeds opwaarts na maksimum hoogte

Downward positive/Afwaarts positief

$$v_f^2 = v_i^2 + 2\Delta y \checkmark$$

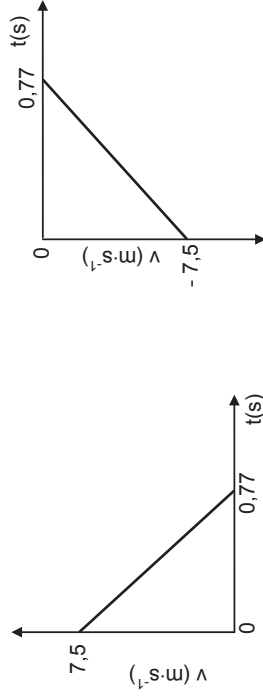
$$v_f^2 = (-7,5)^2 + 2(9,8)(-2,1) \checkmark$$

$$v_f = -3,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

Velocity at **T** is $-3,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ therefore the ball is still moving towards its maximum height $\checkmark\checkmark$

Snelheid by **T** is $-3,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dus beweeg die bal steeds opwaarts na maksimum hoogte

(6)

3.4 POSITIVE MARKING FROM 3.2 / POSITIEWE NASIEN VANAF 3.2**Notes/Notas:**

Initial velocity and time for final velocity shown

Beginsnelheid en tyd vir finale snelheid aangedui.

Correct straight line (including orientation) drawn

Korrekte reguitlyn (insluitend oriëntasie) geteken.

(2) [13]

QUESTION 4/VRAG 4

4.1 Momentum is the product of the mass of an object and its velocity $\checkmark\checkmark$

Momentum is die produk van die massa van 'n voorwerp en sy snelheid.

[NOTE/LET WEL: 2 orlof 0]

(2)

4.2 To the left/Na links $\checkmark$

Newton's third law/Newton se derde wet $\checkmark$

ACCEPT/ANVAAR:

Principle of conservation of linear momentum / law of action-reaction

Beginsei van behoud van lineêre momentum/wet van aksie-reaksie

Newton's third law and Newton's second law/Newton se derde wet en

Newton se tweede wet

(2)

Copyright reserved/Kopiereg voorbehou

Please turn over/Blaai om asseblief

NOTE: For QUESTION 4.3 and 4.4 motion to the right has been taken as positive.

Candidates may use the opposite direction.

LET WEL: Vir VRAAG 4.3 en 4.4 word beweging na regs as positief geneem.

Kandidate mag die teenoorgestelde rigting gebruik.

4.3

OPTION 1/OPSIE 1

$$\sum p_i = \sum p_f \checkmark$$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{2f} + m_2 v_{2f} \checkmark$$

mass of girl is m / massa van meisie is m

$$\{(m + 2)(0)\} + \{(8)(0)\} = \{(m + 2)(-0,6)\} + \{(8)(4)\} \checkmark$$

$$m = 51,33 \text{ kg} \checkmark$$

Allocate mark if 0 is substituted on left hand side/Ken punt toe indien 0 aan linkerkant vervang is.

OPTION 2/OPSIE 2

$$\sum p_i = \sum p_f \checkmark$$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{2f} + m_2 v_{2f} \checkmark$$

$$0 = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f} \checkmark$$

$$0 \checkmark = (8)(4) + m_2(-0,6) \checkmark$$

$$\therefore m_2 = 53,33 \text{ kg} \checkmark$$

$$\therefore m_{\text{girl}} = 53,33 - 2 \checkmark$$

$$\therefore m_{\text{girl}} = 51,33 \text{ kg} \checkmark$$

NOTE: Penalise only once for the incorrect sign of the 0,6.
LET WEL: Penaliseer slegs eenmaal die die inkorrekte teken van 0,6

OPTION 3/OPSIE 3

$$\Delta p_{\text{girl}} = -\Delta p_{\text{parcel}} \checkmark$$

$$m(v_f - v_i) = -m(v_f - v_i) \checkmark$$

$$(m + 2)(-0,6 - 0) \checkmark = -8(4 - 0) \checkmark$$

$$m = 51,33 \text{ kg} \checkmark$$

(5)

4.4

POSITIVE MARKING FROM 4.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 4.3

$$\text{Impulse} = \Delta p = m(v_f - v_i) \checkmark$$

$$= (51,33 + 2)(-0,6 - 0) \checkmark$$

$$= -32 \text{ N}\cdot\text{s} / \text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

Magnitude of impulse/Grootte van die impuls is $32 \text{ N}\cdot\text{s} / 32 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$

OR/OF

$$\text{Impulse} = \Delta p_{\text{parcel/pakket}} = m(v_f - v_i) \checkmark$$

$$\Delta p = (8)(4 - 0) \checkmark = 32 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

$$\therefore \Delta p_{\text{girl/meisie}} = 32 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

(3)

4.5

POSITIVE MARKING FROM 4.4/POSITIEWE NASIEN VANAF 4.4

$$32 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1} / \text{N}\cdot\text{s} \checkmark \text{ to the right/opposite direction / na regs / teenoorgestelde}$$

rigting $\checkmark$

(2)

[14]

Copyright reserved/Kopiereg voorbehou

Please turn over/Blaai om asseblief

QUESTION 5/VRAG 5

- 5.1 A force is non-conservative if the work it does on an object which is moving between two points depends on the path taken. ✓✓
'n Krag is nie-konservatief indien die arbeid wat dit verrig op 'n voorwerp wat tussen twee punte beweeg van die pad afhang.

ORIOF

A force is non-conservative if the work it does on an object depends on the path taken. ✓✓
'n Krag is nie-konservatief indien die arbeid wat dit verrig afhang van die pad wat dit neem.

ORIOF

A force is non-conservative if the work it does in moving an object around a closed path is non-zero. ✓✓
'n Krag is nie-konservatief indien die arbeid wat dit verrig om 'n voorwerp op 'n geslote pad te beweeg nie-nul is.

NOTE/LET WEL

If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** is omitted deduct 1 mark. If the word work is omitted 0 marks
Indien enige van die onderstreepte sleutel woorde/frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af. Indien die woord arbeid uitgelaat is 0 punte.

- 5.2 No/Neer ✓

OPTION 1/OPSIE 1

$$P = \frac{W}{\Delta t} \quad \checkmark$$

$$= \frac{4,8 \times 10^6}{(90)} \quad \checkmark$$

$$= 53\,333,33 \text{ W}$$

$$= 5,33 \times 10^4 \text{ W (53,33 kW)} \quad \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$$

$$= \left(\frac{0 + 25}{2} \right) (90)$$

$$= 1\,125 \text{ m}$$

$$W_F = F \Delta x \cos \theta$$

$$4,80 \times 10^6 = F (1\,125) \cos 0^\circ$$

$$F = 4\,266,667 \text{ N}$$

$$P_{\text{ave}} = F v_{\text{ave}} \quad \checkmark$$

$$= (4\,266,667)(12,5) \quad \checkmark$$

$$= 53\,333,33 \text{ W} \quad \checkmark$$

(3)

- 5.4 The net/total work done on an object is equal to the change in the object's kinetic energy. ✓✓
Die netto/totale arbeid verrig op 'n voorwerp is gelyk aan die verandering in die voorwerp se kinetiese energie.

ORIOF

The work done on an object by a net force ✓ is equal to the change in the object's kinetic energy. ✓
Die arbeid verrig op 'n voorwerp deur 'n netto krag is gelyk aan die verandering in die voorwerp se kinetiese energie.

NOTE/LET WEL

If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** is omitted deduct 1 mark.
Indien enige van die onderstreepte sleutel woorde/frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af.

- 5.5

OPTION 1/OPSIE 1

$$W_{\text{net}} = \Delta K \quad \checkmark$$

$$W_w + W_f + W_F = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$m g \Delta x \cos \theta + W_f + W_F = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$(1\,500)(9,8) \cos 180^\circ + W_f + 4,8 \times 10^6 = \frac{1}{2} (1\,500) (25^2 - 0) \quad \checkmark$$

$$-2\,940\,000 + W_f + 4,8 \times 10^6 = 468\,750$$

$$W_f = -1\,391\,250 \text{ J}$$

$$= -1,39 \times 10^6 \text{ J} \quad \checkmark$$

ORIOF

$$W_{\text{net}} = \Delta K \quad \checkmark$$

$$W_w + W_f + W_F = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$-\Delta E_p + W_f + W_F = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$-(1\,500)(9,8)(200 - 0) + W_f + 4,8 \times 10^6 = \frac{1}{2} (1\,500) (25^2 - 0) \quad \checkmark$$

$$-2\,940\,000 + W_f + 4,8 \times 10^6 = 468\,750$$

$$W_f = -1\,391\,250 \text{ J}$$

$$= -1,39 \times 10^6 \text{ J} \quad \checkmark$$

NOTE/LET WEL

0 can be omitted in above substitutions.
0 kan in bogenoemde vervangings weggelaat word.

(5)

QUESTION 6/IVRAAG 6

- 6.1 The change in frequency (or pitch), of the sound detected by a listener because the sound source and the listener have different velocities relative to the medium of sound propagation. ✓✓
Die verandering in frekwensie (of toonhoogte) (golflengte) van die klank waargeneem deur 'n luisteraar omdat die klankbron en die luisteraar verskillende snelhede relatief tot die medium van klank voortplanting het.

ORIOF

An (apparent) change in observed/detected frequency (pitch), as a result of the relative motion between a source and an observer ✓✓ (listener).
'n (Skynbare) verandering in waargenome frekwensie (toonhoogte), (golflengte) as gevolg van die relatiewe beweging tussen die bron en 'n waarnemer/luisteraar

NOTELET WEL

If any of the underlined key words/phrases in the correct context is omitted deduct 1 mark.
Indien enige van die onderstreepte sleutel woorde/frases in die korrekte konteks uitgelaat is, trek 1 punt af.

- 6.2 Away from/Weg vanaf ✓
Observed frequency lower/Waargenome frekwensie is laer ✓

- 6.3 $v = f\lambda$ ✓
 $340 = f(0.34)$ ✓
 $f = 1\,000\text{ Hz}$ ✓

- 6.4

POSITIVE MARKING FROM 6.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 6.3

$$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \quad \text{ORIOF} \quad f_L = \frac{v - v_L}{v} f_s$$

$$950 = \frac{340 - v_L}{340 + 0} 1\,000 \quad \checkmark$$

$$v_L = 17\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\text{distance/afstand } x = v\Delta t \\ = (17)(10) \quad \checkmark \\ = 170\text{ m} \quad \checkmark$$

ORIOF

$$f_L = \frac{v - v_L}{v} f_s \quad \checkmark$$

$$950 = \frac{340 - \frac{x}{10}}{340 + 0} (1\,000) \quad \checkmark$$

$$\text{distance/afstand } x = 170\text{ m} \quad \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$W_{nc} = \Delta K + \Delta U$$

$$W_{nc} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i - mgh_f \quad \checkmark$$

$$W_{nc} = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) + mg(h_i - h_f)$$

$$W_{nc} = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_i - \frac{1}{2}mv_i^2 - mgh_f$$

$$W_i + W_F = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i - mgh_f \\ W_i + 4.8 \times 10^5 \checkmark = \frac{1}{2}(1\,500)(25)^2 + 0 \checkmark + [(1\,500)(9.8)(200) - 0] \checkmark \\ W_i = -1.39 \times 10^6 \text{ J } (-1.40 \times 10^6 \text{ J}) \quad \checkmark$$

ORIOF

$$W_{nc} = \Delta K + \Delta U$$

$$W_{nc} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i - mgh_f \quad \checkmark$$

$$W_{nc} = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) + mg(h_i - h_f)$$

$$W_{nc} = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_i - \frac{1}{2}mv_i^2 - mgh_f$$

$$W_i + 4.8 \times 10^5 \checkmark = \frac{1}{2}(1\,500)(25)^2 \checkmark + (1\,500)(9.8)(200) \checkmark - [0 + 0] \\ W_i = -4.8 \times 10^5 + 3.4 \times 10^6 \\ = -1.39 \times 10^6 \text{ J } (-1.40 \times 10^6 \text{ J}) \quad \checkmark$$

ACCEPT THE FOLLOWING FOR: AANVAAR DIE VOLGENDE VIR: (3/5)

POSITIVE MARKING FROM 5.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 5.3

$$v_i = v_f + a\Delta t$$

$$25 = 0 + a(90)$$

$$a = 0.277 \dots \text{m}\cdot\text{s}^{-2}$$

$$F_{net} = ma$$

$$= (1\,500)(0.2777 \dots) = 416.66 \dots \text{ N}$$

$$F + (w_{||}) + (-f_k) = 416.666 \dots$$

$$4\,266.6667 - 1\,500(9.8)\sin\theta - f_k = 416.666 \dots$$

$$f_k = 1\,236.6667 \text{ N}$$

$$W_i = f_k \Delta x \cos\theta \quad \checkmark$$

$$= (1\,236.6667)(1\,125)(\cos 180^\circ) \quad \checkmark$$

$$= -1\,391\,250 \text{ J} \quad \checkmark$$

ACCEPT/ANVAAR

$$v_L = \Delta f \lambda \checkmark$$

$$= (50) \checkmark (0,34) \checkmark$$

$$= 17 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

$$\text{distance/afstand } x = v \Delta t$$

$$= (17)(10) \checkmark$$

$$= 170 \text{ m} \checkmark$$

(6)
[13]**QUESTION 7/IVRAAG 7**

7.1

$$Q_{\text{net/netto}} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{3}$$

$$-3 \times 10^{-9} = \frac{-15 \times 10^{-9} + Q + 2 \times 10^{-9}}{3} \checkmark$$

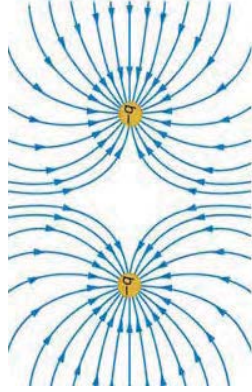
$$Q = +4 \times 10^{-9} \text{ C} \checkmark$$

NOTE/LET WEL

✓ for addition of the three correct charges
✓ correct answer

(2)

7.2

**NOTES/NOTAS**

Correct shape / Korrekte vorm ✓

Correct direction / Korrekte rigting ✓

Lines must not cross and must touch spheres ✓

Lyne moet nie kruis nie en moet die sferes raak

(3)

7.3

The magnitude of the electrostatic force exerted by one point charge (Q_1) on another point charge (Q_2) is directly proportional to the product of the (magnitudes) of the charges and inversely proportional to the square of the distance (r) between them ✓✓

Die grootte van die elektrostatische krag uitgeoefen deur een puntlading (Q_1) op 'n ander puntlading (Q_2) is direk eweredig aan die produk van die (groottes) van die ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand (r) tussen hulle.

NOTE/LET WEL

If any of the underlined key words/phrases in the correct context is omitted deduct 1 mark. If masses used (0/2)

Indien enige van die onderstreepte sleutel woorde/frases in die korrekte konteks uitgelaat is, trek 1 punt af. Indien massas gebruik word, (0/2)

(2)

7.4

OPTION 1/OPSIE 1

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$F_{SP} = \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})(3 \times 10^{-9})}{(0,1)^2} \checkmark$$

$$= 8,1 \times 10^{-6} \text{ N downwards/afwaarts}$$

$$F_{TP} = \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})(3 \times 10^{-9})}{(0,3)^2} \checkmark$$

$$= 9 \times 10^{-7} \text{ N left/links } (0,9 \times 10^{-6} \text{ N to the left/na links})$$

$$F_{\text{net}}^2 = (F_{SP})^2 + (F_{TP})^2$$

$$F_{\text{net}} = \sqrt{(F_{SP})^2 + (F_{TP})^2} \checkmark \text{ for either}$$

$$F_{\text{net}} = \sqrt{(8,1 \times 10^{-6})^2 + (0,9 \times 10^{-6})^2}$$

$$F_{\text{net}} = 8,15 \times 10^{-6} \text{ N} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$E_s = \frac{kQ}{r^2} \checkmark$$

$$= \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})}{(0,1)^2}$$

$$= 2700 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$E_T = \frac{kQ}{r^2}$$

$$= \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})}{(0,3)^2}$$

$$= 300 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$E_{\text{net}} = \sqrt{E_s^2 + E_T^2}$$

$$= \sqrt{(2700)^2 + (300)^2} \checkmark$$

$$= 2716,62 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$F = Eq$$

$$= (2716,62)(3 \times 10^{-9}) \checkmark$$

$$= 8,15 \times 10^{-6} \text{ N} \checkmark$$

(5)

7.5

POSITIVE MARKING FROM 7.4 | POSITIEWE NASIEN VANAF 7.4**OPTION 1/OPSIE 1**

$$E = \frac{F}{q} \checkmark$$

$$= \frac{8,15 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-9}} \checkmark$$

$$= 2,72 \times 10^3 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \checkmark$$

(3)

OPTION 2/OPSIE 2

$$E_s = \frac{kQ}{r^2} \checkmark$$

$$= \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})}{(0,1)^2} \checkmark$$

$$= 2\,700 \text{ N.C}^{-1} \checkmark$$

$$E_T = \frac{kQ}{r^2}$$

$$= \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})}{(0,3)^2} \checkmark$$

$$= 300 \text{ N.C}^{-1}$$

$$E_{\text{net}} = \sqrt{E_s^2 + E_T^2}$$

$$= \sqrt{(2700)^2 + (30)^2}$$

$$= 2\,716,62 \text{ N.C}^{-1} \checkmark$$

NOTE! LET WEL

Mark Allocation/Puntetoekenning

- ✓ correct formula/korrekte formula
- ✓ both substitutions/beide vervangings
- ✓ correct answer/korrekte antwoord

If calculation done in 7.4 award full marks for answer written here. / Indien berekening in 7.4 gedoen is, moet volle punte vir die antwoord wat hier geskryf is, toegeken word.

7.6.1 Sphere/Sfeer P or/of T ✓

7.6.2 **SPHERE PISFEER P**

$$n_e = \frac{Q}{q_e} \text{ or/of } n_e = \frac{Q}{e}$$

$$= \frac{-15 \times 10^{-9}}{-1,6 \times 10^{-19}} \checkmark = 9,38 \times 10^{10}$$

mass gained/massa gewin = $n_e m_e$
m gained /gewin = $(9,38 \times 10^{10})(9,11 \times 10^{-31}) \checkmark$
= $8,55 \times 10^{-20} \text{ kg} \checkmark$

SPHERE TISFEER T

$$n_e = \frac{Q}{q_e} \text{ or/of } n_e = \frac{Q}{e}$$

$$= \frac{-5 \times 10^{-9}}{-1,6 \times 10^{-19}} \checkmark = 3,125 \times 10^{10}$$

mass gained/massa gewin = $n_e m_e$
m gained /gewin = $(3,125 \times 10^{10})(9,11 \times 10^{-31}) \checkmark$
= $2,85 \times 10^{-20} \text{ kg} \checkmark$

(3)
[19]

QUESTION 8/VRAG 8

8.1 The battery supplies 12 J per coulomb/12 J per unit charge. ✓✓
Die battery verskaf 12 J per coulomb lading

OR IOF

The potential difference of the battery in an open circuit is 12 V. ✓✓
Die potensiaal verskil van die battery in 'n oop stroombaan is 12 V

OR IOF

The battery does 12 J of work per coulomb of charge. ✓✓
Die battery verrig 12 J arbeid per coulomb lading

OR IOF

Maximum work done by the battery per unit charge is 12 J
Maksimum arbeid verrig deur die battery per eenheidslading is 12 J

OR IOF

Maximum energy supplied by the battery per unit charge is 12 J
Maksimum energie verskaf deur die battery per eenheidslading is 12 J

OR IOF

The battery supplies 12 J of energy per coulomb/ 12 J of energy per unit charge
Die battery verskaf 12 J energie per coulomb/12 J energie per eenheidslading

OR IOF

The greatest potential difference that can be generated by a battery is 12 V
Die grootste potensiaalverskil wat deur 'n battery gelewer word, is 12 V

OR IOF

The total energy transferred by a battery to a unit electric charge is 12 J
Die totale energie oorgedra deur die battery aan 'n eenheid elektriese lading is 12 J

OR IOF

The total amount of electric energy supplied by the battery per coulomb/per unit charge is 12 J
Die totale hoeveelheid elektriese energie verskaf deur die battery per coulomb/per eenheid lading is 12 J

NOTE! LET WEL

If any of the underlined key words/phrases in the correct context is omitted deduct 1 mark.
Indien enige van die onderstreepte sleutel woorde/frases in die korrekte konteks uitgelaat is, trek 1 punt af

8.2.1

OPTION 1/OPSIE 1

$$V_{\text{lost/verlore}} = I r \checkmark$$

$$= (2)(0,5)$$

$$= 1 \text{ V}$$

$$V_{\text{extern}} = \text{Emf/emk} - V_{\text{lost/verlore}}$$

$$= (12 - 1) \checkmark$$

$$= 11 \text{ V} \checkmark$$

OPTION 2IOPSIE 2

$$\begin{aligned}\epsilon &= I(R + r) \checkmark \\ 12 &= V_{\text{ext/eks}} + 2(0,5) \checkmark \\ V_{\text{ext/eks}} &= 11 \text{ V} \checkmark\end{aligned}$$

OPTION 3IOPSIE 3

$$\begin{aligned}\epsilon &= I(R + r) \checkmark \\ 12 &= 2(R + 0,5) \\ R &= 5,5 \Omega \\ V &= IR \\ &= 2(5,5) \checkmark \\ &= 11 \text{ V} \checkmark\end{aligned}$$

(3)

8.2.2

POSITIVE MARKING FROM 8.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 8.2.1

OPTION 1IOPSIE 1

$$\begin{aligned}R &= \frac{V}{I} \\ &= \frac{11}{2} \checkmark \\ &= 5,5 \Omega \checkmark\end{aligned}$$

OPTION 2IOPSIE 2

$$\begin{aligned}0,5:R & \left. \begin{array}{l} 1:11 \end{array} \right\} \checkmark \\ R &= 5,5 \Omega \checkmark\end{aligned}$$

OPTION 3IOPSIE 3

$$\begin{aligned}\frac{1}{0,5} &= \frac{11}{R} \checkmark \\ R &= 5,5 \Omega \checkmark\end{aligned}$$

OPTION 4IOPSIE 4

$$\begin{aligned}V_{\text{total}} &= IR_{\text{total}} \\ 12 &= (2)R_{\text{total}} \\ R_{\text{total}} &= 6 \Omega \\ R &= 6 - 0,5 \checkmark \\ &= 5,5 \Omega \checkmark\end{aligned}$$

OPTION 5IOPSIE 5

$$\begin{aligned}\epsilon &= I(R + r) \\ 12 &= 2(R + 0,5) \checkmark \\ R &= 5,5 \Omega \checkmark\end{aligned}$$

(2)

8.3

Decreases /Neem af ✓

Total resistance decreases /Totale weerstand neem af ✓

Current increases/Stroom neem toe ✓

"Lost volts" increases, ✓(emf the same)/"Verlore volts" neem toe, (emk dieselfde)

External potential difference decreases/eksterne potensiaal verskil neem af

OR/OF

Decreases /Neem af ✓

Total resistance decreases /Totale weerstand neem af ✓

Current increases/Stroom neem toe ✓

$$\epsilon = V_{\text{ext/eks}} + Ir$$

Ir increases/Ir neem toe ✓

ϵ is constant/is konstant

$\therefore V_{\text{ext/eks}}$ decreases/neem af

(4)
[11]

QUESTION 9/IVRAAG 9

9.1 Temperature/Temperatuur ✓

(1)

9.2.1 $r = 3 \Omega$ or/of 1,5 Ω ✓ ✓

Accept for one mark only: !Aanvaar vir slegs een punt

$r = -3 \Omega$ ✓ or/of -1,5 Ω

(2)

9.2.2

ϵ = slope (gradient) of the graph/helling(gradient)van die grafiek ✓

$$\begin{aligned}\epsilon &= \frac{7,5 - (-3)}{1,5 - 0} \checkmark \\ &= 7 \text{ V} \checkmark\end{aligned}$$

Accept any correct values from the graph
 Aanvaar enige korrekte waardes vanaf die grafiek

OR/OF

POSITIVE MARKING FROM 9.2.1 / POSITIEWE NASIEN VANAF 9.2.1

$$R = \frac{\epsilon}{I} - r \checkmark$$

$$7,5 = 15\epsilon - 3 \checkmark$$

$$\epsilon = 7 \text{ V} \checkmark$$

Accept any correct values on the line from the graph
 Aanvaar enige korrekte waardes op die lyn vanaf die grafiek

OR/OF

$$\begin{aligned}\epsilon &= I(R + r) \checkmark \\ &= 0,5(11 + 3) \checkmark \\ \epsilon &= 7 \text{ V} \checkmark\end{aligned}$$

(3)
[6]

QUESTION 10/IVRAAG 10

10.1.1 Y to/na X ✓ (1)

10.1.2 Faraday's Law Electromagnetic Induction ✓
Faraday se wet van Elektromagnetiese Induksie (1)**OR/OF**
Electromagnetic induction/Faraday's Law ✓
Elektromagnetiese induksie/Faraday se wet (1)10.1.3 Mechanical (kinetic) energy ✓ to electrical energy ✓
Meganiese (kinetiese) energie na elektriese energie (2)

10.2.1 340 V ✓ (1)

Accept / Aanvaar
-340 V (1)**10.2.2 POSITIVE MARKING FROM 10.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 10.2.1**

$$V_{\text{rms/wgk}} = \frac{V_{\text{max/maks}}}{\sqrt{2}} \quad \checkmark$$

$$= \frac{340}{\sqrt{2}} \quad \checkmark$$

$$V_{\text{rms/wgk}} = 240,42 \text{ V} \quad \checkmark$$

(3)

10.2.3 POSITIVE MARKING FROM 10.2.2 / POSITIEWE NASIEN VANAF 10.2.3**OPTION 1/OPSIE 1**

$$P_{\text{ave/gemid}} = \frac{V_{\text{rms/wgk}}^2}{R} \quad \checkmark$$

$$1\,600 = \frac{(240,42)^2}{R} \quad \checkmark$$

$$R = 36,13 \, \Omega \, (36,126 \, \Omega) \quad \checkmark$$

OR/OF

$$R = 36,12 \, \Omega \, (36,124 \, \Omega)$$

OPTION 2/ OPSIE 2

$$P_{\text{ave/gemid}} = \frac{V_{\text{rms/wgk}}^2}{R} = \frac{V_{\text{max/maks}}^2}{2R} \quad \checkmark$$

$$1\,600 = \frac{(340)^2}{2R} \quad \checkmark$$

$$R = 36,13 \, \Omega \, (36,125 \, \Omega) \quad \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$P_{\text{ave/gemid}} = V_{\text{rms/wgk}} I_{\text{rms/wgk}} \quad \checkmark$$

$$1600 = (240,416) I_{\text{rms/wgk}} \quad \checkmark$$

$$I_{\text{rms/wgk}} = 6,66 \text{ A} \quad \checkmark$$

$$R = \frac{V_{\text{rms}}}{I_{\text{rms}}} \quad \checkmark$$

$$= \frac{240,416}{6,66} \quad \checkmark$$

$$= 36,1 \, \Omega \, (36,09 \, \Omega) \quad \checkmark$$

(Do not penalise if rms is omitted
in $R = \frac{V_{\text{rms}}}{I_{\text{rms}}}$ / Moenie penaliseer
indien wgk uitgelaat is nie.)

OPTION 4/OPSIE 4

$$P_{\text{ave/gemid}} = \frac{V_{\text{max/maks}} I_{\text{max/maks}}}{2} \quad \checkmark$$

$$1600 = \frac{340 I_{\text{max/maks}}}{2} \quad \checkmark$$

$$I_{\text{max/maks}} = 9,412 \text{ A} \quad \checkmark$$

$$R = \frac{V_{\text{max}}}{I_{\text{max}}} \quad \checkmark$$

$$= \frac{340}{9,412} \quad \checkmark$$

$$= 36,12 \, \Omega \quad \checkmark$$

(Do not penalise if max is
omitted in $R = \frac{V_{\text{max}}}{I_{\text{max}}}$ / Moenie
penaliseer indien maks uitgelaat

(3)
[11]**QUESTION 11/IVRAAG 11**

11.1

Work function of a metal is the minimum energy needed to eject an electron from the metal surface ✓✓

Arbeidsfunksie van 'n metaal is die minimum energie benodig om 'n elektron uit die oppervlakte van 'n metaal vry te stel.

NOTE/LET WEL

If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** is omitted deduct 1 mark.

Indien enige van die onderstreepte sleutel woorde/frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af.

(2)

11.2

Potassium / Kalium / K ✓

f_0 for potassium is greater than f_0 for caesium ✓

f_0 vir kalium is groter as f_0 vir sesium

OR/OF

Work function is directly proportional to threshold frequency ✓

Arbeidsfunksie is direk eweredig aan die drumpel frekwensie

ACCEPT/AANVAAR

$$W_0 = hf_0$$

$$W_0 \propto f_0$$

(2)

11.3

OPTION 1/OPSIE 1

$$C = f\lambda \quad \checkmark$$

$$3 \times 10^8 = f(5,5 \times 10^{-7}) \quad \checkmark$$

$$f = 5,45 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$f_{\text{uv}} < f_0 \text{ of K (potassium)}$$

∴ Ammeter in circuit **B** will not show a reading ✓

∴ Ammeter in stroombaan **B** sal nie 'n lesing toon nie.

OPTION 2/OPSIE 2

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{5,5 \times 10^{-7}} = 3,6164 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$W_o = hf_o = (6,63 \times 10^{-34})(5,55 \times 10^{14}) = 3,68 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$W_o > E \text{ or/of } hf_o > hf$$

∴ The ammeter will not register a current / ammeter sal nie lesing registreer ✓

Mark allocation / Puntetoekening

✓ both correct formulae/both korrekte formules: $E = \frac{hc}{\lambda}$ and $W_o = hf_o$

✓ both substitutions/both vervangings: $\frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{5,5 \times 10^{-7}}$ and/en

$$(6,63 \times 10^{-34})(5,55 \times 10^{14})$$

✓ correct conclusion

OPTION 3/OPSIE 3

$$c = f_o \lambda_o \checkmark$$

$$3 \times 10^8 = (5,55 \times 10^{14}) \lambda \checkmark$$

$$\lambda_o = 5,41 \times 10^{-7} \text{ m}$$

λ_o (threshold wavelength) $< \lambda$ (incident wavelength)

λ_o (drumpeelgolflengte) $< \lambda$ (invallende golflengte)

∴ the ammeter will not register a current / ammeter sal nie lesing registreer ✓

(3)

11.4

OPTION 1/OPSIE 1

$$E = W_o + E_{K(\max)}$$

$$hf = hf_o + \frac{1}{2} mv_{\max}^2$$

$$h \frac{c}{\lambda} = h \frac{c}{\lambda_o} + E_{K(\max)}$$

$$\frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{5,5 \times 10^{-7}} \checkmark = \frac{(6,63 \times 10^{-34})(5,07 \times 10^{14})}{5,5 \times 10^{-7}} + E_{K(\max)} \checkmark$$

$$E_K = 2,55 \times 10^{-20} \text{ J} \checkmark \quad (\text{Range/Gebied: } 2,52 \times 10^{-20} - 2,6 \times 10^{-20} \text{ J})$$

NOTE: If E_K of the incorrect photocell is calculated, candidate forfeit the mark for the final answer.

LET WEL: Indien E_K van verkeerde fotosel bereken is, verbeur kandidaat die punt vir finale antwoord

OPTION 2/OPSIE 2

POSITIVE MARKING FROM 11.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 11.3

$$E = W_o + E_{K(\max)}$$

$$hf = hf_o + \frac{1}{2} mv_{\max}^2$$

$$h \frac{c}{\lambda} = h \frac{c}{\lambda_o} + E_{K(\max)}$$

NOTE: If E_K of the incorrect photocell is calculated, candidate forfeit the mark for the final answer.

LET WEL: Indien E_K van verkeerde fotosel bereken is, verbeur kandidaat die punt vir finale antwoord

$$(6,63 \times 10^{-34})(5,45 \times 10^{14}) \checkmark \checkmark = \frac{(6,63 \times 10^{-34})(5,07 \times 10^{14})}{5,5 \times 10^{-7}} + E_{K(\max)} \checkmark$$

$$E_K = 2,52 \times 10^{-20} \text{ J} \checkmark \quad (\text{Range/Gebied: } 2,52 \times 10^{-20} - 2,6 \times 10^{-20} \text{ J})$$

(5)

11.5 Remains the same/Bly dieselfde ✓

(1)

[13]

150

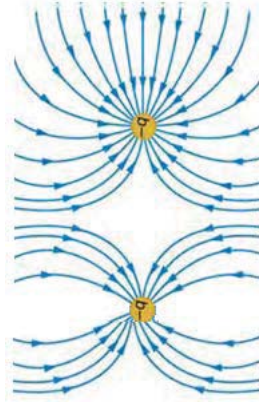
TOTAL/TOTAAL:

ADDENDUM

QUESTION 7.2

Accept the following electric field diagram which would be formed if the effect of the third charge is considered.

Aanvaar die volgende elektriseveld diagram wat gevorm sal word indien die effek van die derde lading in ag geneem is.



**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE/
NASIONALE SENIOR
SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

SEPTEMBER 2018

**PHYSICAL SCIENCES P1/
FISIESE WETENSKAPPE V1
MARKING GUIDELINE/NASIENRIGLYN**

MARKS/PUNTE: 150

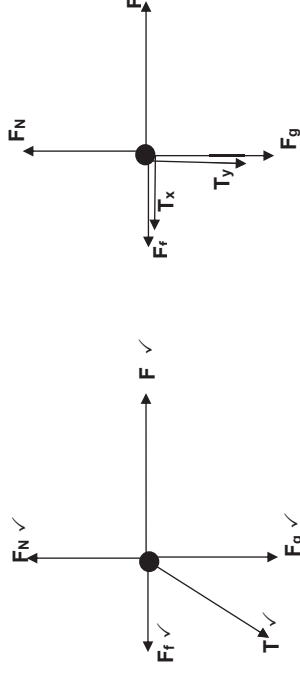
This marking guideline consists of 20 pages./
Hierdie nasienriglyn bestaan uit 20 bladsye.

**QUESTION/VRAAG 1: MULTIPLE-CHOICE QUESTIONS/
MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

- 1.1 C ✓✓ (2)
 1.2 A ✓✓ (2)
 1.3 D ✓✓ (2)
 1.4 A ✓✓ (2)
 1.5 D ✓✓ (2)
 1.6 C ✓✓ (2)
 1.7 A ✓✓ (2)
 1.8 D ✓✓ (2)
 1.9 C ✓✓ (2)
 1.10 D ✓✓ (2) **[20]**

QUESTION/VRAAG 2

2.1.1



Mark awarded for arrow and label./Punt toegeken vir pyl en byskrif

Do not penalise for length of arrows since drawing is not drawn to scale/
Moenie penaliseer vir lengte van pyle want skets nie volgens skaal nie.

Any other additional force(s)/Enige addisionele krag(te) $\frac{4}{5}$

If force(s) do not make contact with body./Indien krag(te) nie kontak maak met
liggaam nie Max/Maks. $\frac{4}{5}$ (5)

2.1.2 If the resultant/net force acts on an object, the object will accelerate in the
direction of the resultant/net force with an acceleration that is directly
proportional to the resultant/net force ✓ and inversely proportional to the mass ✓
of the object.

Indien 'n resultierende/netto krag op 'n voorwerp uitgeoefen word sal die
voorwerp versnel in die rigting van die resultierende/netto krag met 'n versnelling
wat direk eweredig is aan die resultierende/netto krag ✓ en omgekeerd eweredig
aan die massa van die voorwerp. ✓ (2)

2.1.3

OPTION/OPSIE 1

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$F_{\text{net}} = F_{\text{app}} - T_x - f$$

$$ma = F_{\text{app}} - T_x - f$$

$$5,2a = 46,5 - T_x - 12 \checkmark$$

$$5,2a = 34,5 - T_x \dots\dots\dots (1)$$

$$2a = T_x - 5,1 \checkmark \dots\dots\dots (2)$$

$$a = 4,08 \text{ m.s}^{-2}$$

$$2 \times (4,08) \checkmark = T_x - 5,1$$

$$T_x = 13,26$$

$$T = \frac{T_x}{\cos 25^\circ}$$

$$T = \frac{13,26}{\cos 25^\circ} \checkmark$$

$$T = 14,63 \text{ N} \checkmark$$

(6)

$$2.2 \quad g = \frac{GM}{R^2} \quad \checkmark$$

$$g = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 6,39 \times 10^{23}}{(3,39 \times 10^6)^2} \quad \checkmark$$

$$g = 3,71 \text{ m.s}^{-2} \quad \checkmark$$

(3)
[16]

QUESTION/VRAAG 3

3.1.1 UPWARD POSITIVE/
OPWAARTS POSITIEF

$$\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \quad \checkmark$$

$$-(48) \checkmark = v_i \times 2,8 + \frac{1}{2} \times (-9,8) \times 2,8^2 \quad \checkmark$$

$$v_i = -3,42$$

$$v_i = 3,42 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark$$

(4)

DOWNWARD POSITIVE /
AFWAARTS POSITIEF

$$\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \quad \checkmark$$

$$(48) \checkmark = v_i \times 2,8 + \frac{1}{2} \times 9,8 \times 2,8^2 \quad \checkmark$$

$$v_i = 3,42 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark$$

OPTION/OPSIE 1

3.1.2 UPWARD POSITIVE/
OPWAARTS POSITIEF

$$v_f = v_i + a \Delta t \quad \checkmark$$

$$v_f = -3,42 + (-9,8) (2,8) \quad \checkmark$$

$$v_f = -30,86 \text{ m.s}^{-1}$$

$$v_f = 30,86 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark$$

(3)

DOWNWARD POSITIVE /
AFWAARTS POSITIEF

$$v_f = v_i + a \Delta t \quad \checkmark$$

$$v_f = 3,42 + (9,8) (2,8) \quad \checkmark$$

$$v_f = 30,86 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark$$

OPTION/OPSIE 2

UPWARD POSITIVE/
OPWAARTS POSITIEF

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a \Delta x \quad \checkmark$$

$$v_f^2 = -3,42^2 + 2 (-9,8) (-48) \quad \checkmark$$

$$v_f = 30,86 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark$$

(3)

DOWNWARD POSITIVE /
AFWAARTS POSITIEF

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a \Delta x \quad \checkmark$$

$$v_f^2 = 3,42^2 + 2 (9,8) (48) \quad \checkmark$$

$$v_f = 30,86 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark$$

OPTION/OPSIE 3

UPWARD POSITIVE/
OPWAARTS POSITIEF

$$\Delta x = \frac{v_f + v_i}{2} \Delta t \quad \checkmark$$

$$-(48) = \frac{v_f - 3,42}{2} \times 2,8 \quad \checkmark$$

$$v_f = -30,87$$

$$v_f = 30,87 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark$$

DOWNWARD POSITIVE /
AFWAARTS POSITIEF

$$\Delta x = \frac{v_f + v_i}{2} \Delta t \quad \checkmark$$

$$48 = \frac{v_f + 3,42}{2} \times 2,8 \quad \checkmark$$

$$v_f = 30,87 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark$$

OPTION/OPSIE 4

$$E_{\text{Mi}} = E_{\text{Mf}} \quad \left. \begin{array}{l} mgh_1 + \frac{1}{2} mv_i^2 = mgh + \frac{1}{2} mv_f^2 \\ gh_1 + \frac{1}{2} v_i^2 = gh_2 + \frac{1}{2} v_f^2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Any one } \checkmark \\ \text{Enige een} \end{array}$$

$$9,8 \times 48 + \frac{1}{2} \times 3,42^2 = 0 + \frac{1}{2} v_f^2 \quad \checkmark$$

$$v_f = 30,86 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark$$

OPTION/OPSIE 5

$$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p \quad \left. \begin{array}{l} F_{\text{net}} \Delta t = m (v_f - v_i) \\ mg \Delta t = m (v_f - v_i) \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Any one} \\ \text{Enige een } \checkmark \end{array}$$

$$g \Delta t = v_f - v_i$$

$$9,8 \times 2,8 = v_f - 3,42 \quad \checkmark$$

$$v_f = 30,86 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark$$

3.1.3

UPWARD POSITIVE/

OPWAARTS POSITIEF

$$V_f^2 = V_i^2 + 2a\Delta x \checkmark$$

$$0 = V_i^2 + 2(-9,8)(8) \checkmark$$

$$V_i = 12,52 \text{ m.s}^{-1} \text{ upwards. } \checkmark$$

DOWNWARD POSITIVE /

AFWAARTS POSITIEF

$$V_f^2 = V_i^2 + 2a\Delta x \checkmark$$

$$0 = V_i^2 + 2(9,8)(-8) \checkmark$$

$$V_i = 12,52 \text{ m.s}^{-1}$$

$$V_i = 12,52 \text{ m.s}^{-1} \text{ upwards. } \checkmark$$

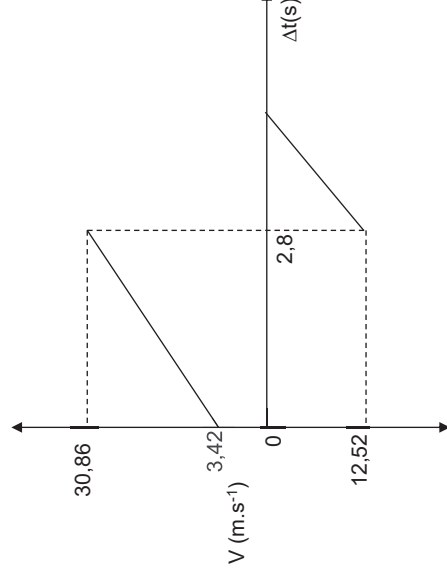
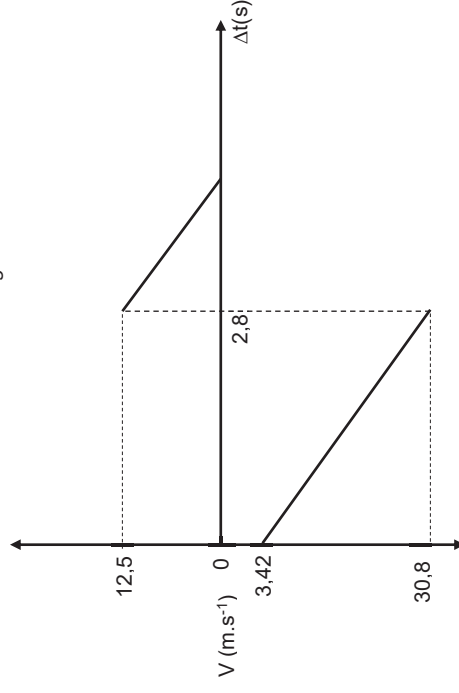
(3)

3.2

Positive marking from/Positiewe merk vanaf 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3

CRITERIA FOR MARKING/KRITERIA VIR MERK

- (i) Initial velocity with which the ball was thrown. $\checkmark$
Beginsnelheid waarmee bal gegooi is.
- (ii) Final velocity with which the ball hit the ground $\checkmark$
Eindsnelheid waarmee die bal die grond tref.
- (iii) Time taken to hit the ground. $\checkmark$
Tyd om die grond te tref.
- (iv) The velocity with which the ball bounces off the ground. $\checkmark$
Die snelheid waarmee die bal van die grond af bons.



QUESTION/VRAAG 4

4.1

$$(m_A + m_B) v_i = m_A v_{fA} + m_B v_{fB} \checkmark$$

$$(1100 + 800) \times \left(\frac{45 \times 1000}{3600} \right) \checkmark = 1100 v_{fA} + 800 \times 9,06 \checkmark$$

$$v_{fA} = 15,00 \text{ m.s}^{-1} \checkmark$$

(4)

(4)
[14]

4.2

4.2.1 The product of the net force acting on an object and the time the net force acts on the object. $\checkmark \checkmark$ Die produk van die netto krag wat op 'n voorwerp inwerk en die tyd wat die netto krag op die voorwerp inwerk. $\checkmark \checkmark$

(2)

Positive marking from QUESTION 4.1 / Positiewe merk vanaf VRAAG 4.1

4.2.2 OPTION/OPSIE 1

$$F_{\text{net}} \Delta t = m (v_f - v_i) \checkmark$$

$$F_{\text{net}} \times 0,2 \checkmark = 1100 (0 - (-15)) \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = 1,65 \times 10^4 \text{ N left/links } \checkmark$$

OPTION/OPSIE 2

$$F_{\text{net}} \Delta t = m (v_f - v_i) \checkmark$$

$$F_{\text{net}} \times 0,2 \checkmark = 1100 (0 - (-15)) \checkmark$$

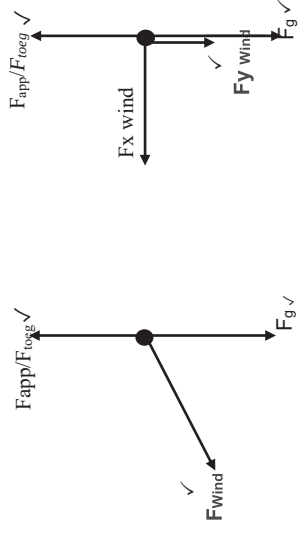
$$F_{\text{net}} = -1,65 \times 10^4$$

$$F_{\text{net}} = 1,65 \times 10^4 \text{ N left/links } \checkmark$$

(4)
[10]

QUESTION/VRAAG 5

5.1



(3)

Mark awarded for arrow and label./Punt toegeken vir pyl en byskrif
Do not penalise for length of arrows since drawing is not drawn to scale/
Moenie penaliseer vir lengte van pyle nie want skets is nie volgens skaal nie.
Any other additional force(s)/Enige addisionele krag(te) $2/3$
If force(s) do not make contact with body./Indien krag(te) nie kontak maak met liggaam nie Max/Maks. $2/3$

5.2

5.2.1 OPTION/OPSIE 1

$$W_{Fg} = F_g \Delta X \cos \theta \checkmark$$

$$W_{Fg} = 245 \times 9,8 \times 12 \cos 180^\circ \checkmark$$

$$W_{Fg} = -28812 \text{ J} \checkmark$$

(3)

OPTION 2/OPSIE 2

$$W_{Fg} = -\Delta E_p \quad \left. \begin{array}{l} \text{Any one} \checkmark \\ \text{Enige een} \end{array} \right\}$$

$$W_{Fg} = -mg(h_2 - h_1)$$

$$W_{Fg} = -245 \times 9,8(12 - 0) \checkmark$$

$$W_{Fg} = -28812 \text{ J} \checkmark$$

5.2.2 OPTION/OPSIE 1

$$F_{\text{net}} = F_{\text{wind}} + F_g + F_{\text{app}} \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = - (1870 \cos 50^\circ) - (245 \times 9,8) + 3000 \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = -603,01 \text{ N}$$

$$W_{\text{net}} = F_{\text{net}} \Delta X \cos \theta$$

$$W_{\text{net}} = 603,01 \times 12 \cos 180^\circ \checkmark$$

$$W_{\text{net}} = -7236,12 \text{ J} \checkmark$$

Any one $\checkmark$
Enige een

Positive marking from QUESTION 5.2.1/

Positiewe merk vanaf VRAAG 5.2.1

OPTION/OPSIE 2

$$W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p \quad \left. \begin{array}{l} \text{Any one} \checkmark \\ \text{Enige een} \end{array} \right\}$$

$$W_F + W_{\text{wind}} = \Delta E_k + \Delta E_p$$

$$3000 \times 12 \cos 0^\circ + 1870 \times 12 \cos 130^\circ \checkmark = 28812 \checkmark + \Delta E_k$$

$$\Delta E_k = -7236,15 \text{ J}$$

$$W_{\text{net}} = -7236,12 \text{ J} \checkmark$$

Positive marking from QUESTION 5.2.1/

Positiewe merk vanaf VRAAG 5.2.1

OPTION/OPSIE 3

$$W_{\text{net}} = W_{\text{wind}} + W_{Fg} + W_{\text{app}} \checkmark$$

$$W_{\text{net}} = (1870 \times 12 \cos 130^\circ) \checkmark - 28812 + (3000 \times 12 \cos 0^\circ) \checkmark$$

$$W_{\text{net}} = -7236,15 \text{ J} \checkmark \quad (4)$$

5.3 The net work done on an object is equal to the change in kinetic energy $\checkmark \checkmark$
Die netto arbeid verrig op 'n voorwerp is gelyk aan die verandering in kinetiese energie $\checkmark \checkmark$

(2)

$$W_{\text{net}} = \Delta E_k$$

$$W_{\text{net}} = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 \quad \left. \begin{array}{l} \text{Any one/Enige een} \checkmark \end{array} \right\}$$

$$-7236,15 = \frac{1}{2} \times 245 v_f^2 - \frac{1}{2} \times 245 \times 15^2 \checkmark$$

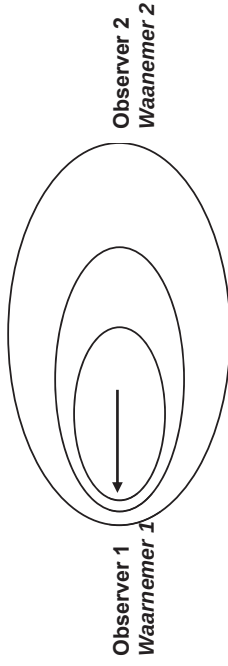
$$v_f = 12,88 \text{ m.s}^{-1} \checkmark$$

(3)

[15]

QUESTION/IVRAAG 6

- 6.1 6.1.1 EQUAL TO. ✓ There is no relative motion between the observers and the source of sound. ✓
 GELYK AAN. ✓ Daar is geen relatiewe beweging tussen die waarnemers en die bron van die klank nie. ✓ (2)
- 6.1.2 GREATER THAN / GROTER AS ✓ (1)
- 6.1.3



Criteria/Kriteria	Mark/Punt
Wave compressed towards observer 1 Golf saangepers na waarnemer 1	✓
Wave stretched away from observer 2 Golf saangepers weg van waarnemer 2	✓
Direction of motion indicated Rigting van beweging aangedui	✓

- 6.1.4 Doppler effect / Doppler effek ✓ (1)
- 6.1.5 $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_S} f_S$ ✓
 $1730 \checkmark = \frac{340}{340-25} \checkmark f_S$
 $f_S = 1602,79 \text{ Hz}$ ✓ (5)
- 6.1.6 Star C, ✓ it shows a greater red shift. ✓
 Ster C, ✓ dit toon 'n groter rooi verskuiwing ✓ (2)

[14]

QUESTION/IVRAAG 7

- 7.1 The electrostatic force between two point charges is directly proportional to the product of the charges ✓ and inversely proportional to the square of the distance between them. ✓
 Die elektrostatiese krag tussen twee puntladings is direk eweredig aan die produk van die ladinge ✓ en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle. ✓ (2)

7.2.1 OPTION/OPSIE 1

$$\text{Factor/Faktor} = \frac{1920}{120} \checkmark = 16$$

OR/OF

$$\text{Factor/Faktor} = \frac{120}{1920} = \frac{1}{16}$$

Factor decreases by 16. /Faktor verminder met 16 ✓

Factor by which r increased/Faktor waarmee r toeneem = $\sqrt{16} = 4$ ✓

$$X + 6 = 4X \checkmark$$

$$X = 2 \text{ m} \checkmark$$

OPTION/OPSIE 2

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$1920 \checkmark = \frac{9 \times 10^9 \times Q^2}{X^2} \checkmark$$

$$Q^2 = \frac{1920 \times X^2}{9 \times 10^9} \dots\dots\dots (1)$$

$$120 = \frac{9 \times 10^9 \times Q^2}{(X+6)^2} \checkmark$$

$$Q^2 = \frac{120 \times (X+6)^2}{9 \times 10^9} \dots\dots\dots (2)$$

$$\frac{1920 \times X^2}{9 \times 10^9} = \frac{120 \times (X+6)^2}{9 \times 10^9}$$

$$X = 2 \text{ m} \checkmark$$

(5)

Positive marking from QUESTION 7.2.1/
 Positiewe merk vanaf VRAAG 7.2.1

7.2.2 OPTION/OPSIE 1

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$1920 \checkmark = \frac{9 \times 10^9 \times Q^2}{2^2} \checkmark$$

$$Q = 9,24 \times 10^{-4} \text{ C} \checkmark$$

OPTION/OPSIE 2

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$120 \checkmark = \frac{9 \times 10^9 \times Q^2}{8^2} \checkmark$$

$$Q = 9,24 \times 10^{-4} \text{ C} \checkmark$$

(4)

Positive marking from QUESTION 7.2.1/
Positiewe merk vanaf VRAAG 7.2.1

7.3.1 $E = \frac{kQ}{r^2} \checkmark$

$$E_1 = \frac{9 \times 10^2 \times 9,24 \times 10^{-4}}{2,2^2} \checkmark$$

$$E_1 = 1718181,818 \text{ N.C}^{-1} \text{ (} 1,72 \times 10^6 \text{ N.C}^{-1} \text{) Right/Regs}$$

$$E_2 = \frac{9 \times 10^2 \times 9,24 \times 10^{-4}}{0,2^2} \checkmark$$

$$E_2 = 207900000 \text{ NC}^{-1} \text{ (} 2,08 \times 10^8 \text{ N.C}^{-1} \text{) Right/Regs}$$

$$E_{\text{net}} = 1718181,818 + 207900000$$

$$\text{(} 1,72 \times 10^6 \text{ N.C}^{-1} + 2,08 \times 10^8 \text{ N.C}^{-1} \text{) } \checkmark$$

$$E_{\text{net}} = 2,10 \times 10^8 \text{ N.C}^{-1} \checkmark$$

(5)

Positive marking from QUESTION 7.3.1/
Positiewe merk vanaf VRAAG 7.3.1

7.3.2 OPTION/OPSIE 1

$$E = \frac{F}{q} \checkmark$$

$$2,10 \times 10^8 = \frac{F}{1,6 \times 10^{-19}} \checkmark$$

$$F = 3,36 \times 10^{-11} \text{ N } \checkmark$$

OPTION/OPSIE 2

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 \times 9,24 \times 10^{-4} \times 1,6 \times 10^{-19}}{2,2^2} + \frac{9 \times 10^9 \times 9,24 \times 10^{-4} \times 1,6 \times 10^{-19}}{0,2^2} \checkmark$$

$$F = 3,35 \times 10^{-11} \text{ N } \checkmark$$

(3)
[19]

QUESTION/VRAAG 8

8.1.1 Diagram A represents Exp 2/Diagram A verteenwoordig Eksp 2. $\checkmark$

(1)

8.1.2 $\varepsilon = I(R+r) \checkmark$
 $= 14,4 + 4,8r \checkmark \dots\dots\dots(1)$
 $= 20,58 + 1,71r \checkmark \dots\dots\dots(2)$
 $3,09r = 6,18$
 $\therefore r = 2 \Omega \checkmark$

(4)

8.1.3 OPTION/OPSIE 1

$$\varepsilon = I(R+r)$$

$$= 4,8 \times 2 + 14,4 \checkmark$$

$$= 24 \text{ V } \checkmark$$

OPTION/OPSIE 2

$$\varepsilon = I(R+r)$$

$$= 1,71 \times 2 + 20,5 \checkmark$$

$$= 24 \text{ V } \checkmark$$

(2)

Positive marking from QUESTION 8.2.1 and 8.2.2 /
Positiewe merk vanaf VRAAG 8.2.1 en 8.2.2

8.1.4 OPTION/OPSIE 1

$$R = \frac{V}{I} \checkmark$$

$$R = \frac{V}{I} \checkmark$$

$$R = \frac{14,4}{4,8} \checkmark$$

$$R = 3 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \checkmark \text{ (} R_1 = R_2 = R \text{)}$$

$$R = 6 \Omega \checkmark$$

$$R = 6 \Omega \checkmark$$

OPTION/OPSIE 3

$$\varepsilon = I(R+r) \checkmark$$

$$24 = 4,8(R+2) \checkmark$$

$$R = 3 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \checkmark \text{ (} R_1 = R_2 = R \text{)}$$

$$R = 6 \Omega \checkmark$$

(4)

OPTION/OPSIE 4

$$\varepsilon = I(R+r) \checkmark$$

$$24 = 1,71(R+2) \checkmark$$

$$R = 12,04 \Omega$$

$$R = R_1 + R_2$$

$$12,04 = 2R \checkmark$$

$$R = 6,02 \Omega \checkmark$$

8.1.5 **OPTION/OPSIE 1**

DECREASE, ✓ total external resistance will increase, the current will decrease ✓

$P \propto I^2$ ✓ therefore power decreases.

AFNEEM, totale eksterne weerstand sal afneem, die stroom sal afneem

$P \propto I^2$ ✓ dus sal drywing verminder.

OPTION/OPSIE 2

DECREASE, ✓ total external resistance will increase, the current will decrease, the lost volt will decrease. ✓

$P \propto V_{lost}^2$ ✓ therefore power decreases.

AFNEEM, totale eksterne weerstand sal afneem, die stroom sal afneem, die verlore volt sal verminder.

$P \propto V_{verlore}^2$ ✓ dus sal drywing verminder.

(3)

8.2 $P = I^2 R$ ✓

$P = 16^5 \times 52$ ✓

$P = 13\,312\text{ W}$

kWh = $13\,312 \times 6$

kWh = 79,872

Cost/Koste = $79,872 \times 1,20$ ✓

= R95,85 ✓

(4)
[18]**QUESTION/VRAAG 9**

9.1 9.1.1 Mechanical energy to Electrical energy. ✓ ✓
Meganiese energie na Elektriese energie

(2)

9.1.2 P to Q. / P na Q ✓

(1)

9.2 9.2.1 $V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ $V_{vgk} = \frac{V_{maks}}{\sqrt{2}}$ ✓

✓ V_{max}
 $230 = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$

$V_{max/maks} = 325,27\text{ V}$ ✓

(3)

9.2.2 $\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ ✓

$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{24}$ ✓

$R_{//} = 8\ \Omega$

OPTION/OPSIE 1

$P_{average} = \frac{V_{rms}^2}{R}$ ✓ / $P_{gem} = V_{vgk}^2/R$

$P_{average} = \frac{(230)^2}{8}$ ✓

$P_{average} / P_{gem} = 6612,5\text{ W (6,61 kW)}$ ✓

(5)

OPTION/OPSIE 2

$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R}$ / $I_{vgk} = \frac{V_{vgk}}{R}$

$V_{rms} = I_{rms} R$

$I_{rms} = \frac{230}{8}$

= 28,75 A

$P_{avg} = V_{rms} I_{rms}$ ✓ / $P_{gem} = V_{vgk} I_{vgk}$

= $(230)(28,75)$ ✓

= 6612,5 W (6,61 kW) ✓

(5)
[11]**OPTION/OPSIE 3**

$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R}$

$V_{rms} = I_{rms} R$

$I_{rms} = \frac{230}{8}$

= 28,75 A

$P_{average} = I_{rms}^2 R$ / $P_{gem} = I_{vgk}^2 R$

= $(28,75)^2(8)$ ✓

= 6612,5 W (6,61 kW) ✓

QUESTION/IVRAAG 10

- 10.1 The minimum energy (of incident photons) that can eject electrons from a metal (surface). ✓✓
Die minimum energie (van invallende fotone) wat elektrone kan vrystel vanuit 'n metaal (oppervlakte) ✓✓ (2)
- 10.2 $W_0 = 3,51 \times 10^{-19} \text{ J}$ ✓ (1)
- 10.3 EQUAL to ✓ The gradient is Planck's constant. ✓
GELYK AAN ✓ Die gradiënt (helling) is Planck se konstante ✓ (2)

**Positive marking from QUESTION 10.1.2/
Positiewe merk vanaf VRAAG 10.1.2**

- 10.4 $W_0 = hf_0$ ✓
 $3,51 \times 10^{-19} = 6,63 \times 10^{-34} f_0$ ✓
 $f_0 = 5,29 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ✓ (3)

**Positive marking from QUESTION 10.1.2/
Positiewe merk vanaf VRAAG 10.1.2**

- 10.5 $E = W_0 + E_k$ } Any one ✓/
 $\frac{hc}{\lambda} = W_0 + \frac{1}{2} mv^2$ } Enige een
 $\frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda} \checkmark = 3,51 \times 10^{-19} \checkmark + \frac{1}{2} \times 3,83 \times 10^{-19} \checkmark$
 $\lambda = 2,71 \times 10^{-7} \text{ m}$ ✓ (5)
[13]

TOTAL/TOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT

GRADE/GRAAD 12

PHYSICAL SCIENCES: PHYSICS (P1)
FISIESE WETENSAPPE: FISIKA (V1)

FEBRUARY/MARCH/FEBRUARIE/MAART 2018

MARKING GUIDELINES/NASIERIGLYNE

MARKS/PUNTE: 150

These marking guidelines consist of 13 pages.
Hierdie nasienriglyne bestaan uit 13 bladsye.

QUESTION 1/VRAAG 1

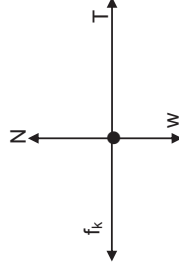
- 1.1 A✓✓ (2)
1.2 B✓✓ (2)
1.3 C✓✓ (2)
1.4 B✓✓ (2)
1.5 A✓✓ (2)
1.6 B✓✓ (2)
1.7 C✓✓ (2)
1.8 C✓✓ (2)
1.9 D✓✓ (2)
1.10 B✓✓ (2) [20]

QUESTION 2/VRAAG 2

- 2.1. A body will remain in its state of rest or motion at constant velocity unless a non-zero resultant/net force acts on it. ✓✓
'n Liggaam sal in sy toestand van rus of beweging teen konstante snelheid in 'n reguitlyn volhard tensy 'n nie-nul resulterende/netto krag daarop inwerk. (2)

2.2

Accepted labels/Aanvaarde benoemings	
w	F_g / F_w weight / mg / gravitation force F_g / F_w gewig / mg / gravitasiekrag
T	F_T / tension F_s / spanning
f_k	(Kinetic) Friction / F_f / 4 N / f / wrywing / F_w
N	F_{Normal} / Normal / F_N



(4)

Notes/Aantekeninge

- Mark awarded for label and arrow/Punt toegeken vir benoeming en pyltjie
- Do not penalise for length of arrows since drawing is not to scale./Moenie vir die lengte van die pyltjies penaliseer nie aangesien die tekening nie volgens skaal is nie
- Any other additional force(s)/Enige ander addisionele krag(te) Max/Maks $\frac{3}{4}$
- If force(s) do not make contact with body/Indien krag(te) nie met die voorwerp kontak maak nie: Max/Maks: $\frac{3}{4}$

2.3 Object Q/Voorwerp Q

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ F_{\text{net}} &= 0 \\ T + (f_k) &= ma \\ T - 3 &= 0 \checkmark \\ T &= 3 \text{ N} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \checkmark$$

Object P/Voorwerp P

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ F_{\text{hor}} - (f_k + T) &= ma \checkmark \\ (F \cos 30^\circ) - 5 - 3 &= 0 \checkmark \\ F &= 9,24 \text{ N} \checkmark (9,238 \text{ N}) \end{aligned}$$

(6)

2.4 3 s✓

(1)

2.5 Y✓

Graph Y represents the motion of Q after the string breaks.

The graph Y shows a decreasing velocity ✓ with a negative acceleration. ✓

This is because the net force (friction) acting on Q is in the opposite direction to its motion, ✓ (accept: only frictional force acts on Q).

Grafiek Y verteenwoordig die beweging van Q na die touitjie breek

Die versnelling is negatief vir grafiek Y en toon 'n afnemende snelheid

Dit is omdat wrywing op Q inwerk

(4)
[17]

QUESTION 3/VRAAG 3

3.1 10 m·s⁻¹✓

(1)

3.2 The gradient represents the acceleration due to gravity (g) which is constant for free fall. ✓

Die hellings verteenwoordig die versnelling as gevolg van gravitasie (g) wat konstant vir vry-val is.

[The graphs represent free fall/Die grafieke verteenwoordig vryval]

(1)

3.3.1

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 3.1

POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.1

OPTION 1/OPSIE 1	
$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ $= (10)(2) + \frac{1}{2} (9,8)(2^2)$ ✓ $= 39,6 \text{ m}$ Height/Hoogte = 39,6 m ✓	$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ $= (-10)(2) + \frac{1}{2} (-9,8)(2^2)$ ✓ $= -39,6 \text{ m}$ Height/Hoogte = 39,6 m ✓
OPTION 2/OPSIE 2	
$\Delta x = \frac{(v_i + v_f)}{2} \Delta t$ ✓ $\Delta x = \left(\frac{10 + 29,6}{2} \right) (2)$ ✓ $\Delta x = 39,6 \text{ m}$ ✓	OPTION 3/OPSIE 3 $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ ✓ $(29,6)^2 = (10)^2 + 2(9,8)\Delta x$ ✓ $\Delta x = 39,6 \text{ m}$ ✓
OPTION 4/OPSIE 4	
Height = Area under the graph } Any one/Enige een✓ Hoogte = Area onder die grafiek } = Area of 1 van □ + Area of 1 van △ = $(10)(2) + \frac{1}{2}(2)(19,6)$ ✓ = 39,6 m ✓	
OPTION 5/OPSIE 5	
Height = Area of trapezium = Hoogte = Area van trapesium ✓ = $\frac{1}{2} (10 + 29,6) \times 2$ ✓ = 39,6 m ✓	

(3)

3.3.2

OPTION 1/OPSIE 1	
$v_f = v_i + a\Delta t$ ✓ $0 = -25 + (9,8)(\Delta t)$ ✓ $\Delta t = 2,55 \text{ s}$ Total time T/Totale tyd = 8 + 2,55 ✓ = 10,55 s✓	OPTION 2/OPSIE 2 $v_f = v_i + a\Delta t$ ✓ $0 = 25 + (-9,8)(\Delta t)$ ✓ $\Delta t = 2,55 \text{ s}$ Total time T/Totale tyd = 8 + 2,55 ✓ = 10,55 s✓
OPTION 3/OPSIE 3	
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ ✓ $\Delta x = 31,89 \text{ m}$ $\Delta x = \frac{(v_i + v_f)}{2} \Delta t$ ✓ $31,89 = \left(\frac{25 + 0}{2} \right) \Delta t$ ✓ $\Delta t = 2,55 \text{ s}$ Total time T/Totale tyd = 8 + 2,55 ✓ = 10,55 s✓	OPTION 4/OPSIE 4 $E_{Mi} = E_{Mf}$ ✓ $W_{nc} = 0$ ✓ $W_{net} = \Delta E_K$ ✓ $W_{con} = \Delta E_K$ ✓ $\Delta E_K + \Delta E_P = 0$ ✓ $E_{Ki} + E_{Pi} = E_{Kf} + E_{Pf}$ ✓ $\frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f$ ✓ $\frac{1}{2}(25)^2 + 0 = 0 + 9,8h_f$ ✓ $\Delta x = 31,89 \text{ m}$ $\Delta x = \frac{(v_i + v_f)}{2} \Delta t$ ✓ $31,89 = \left(\frac{25 + 0}{2} \right) \Delta t$ ✓ $\Delta t = 2,55 \text{ s}$ Total time T/Totale tyd = 8 + 2,55 ✓ = 10,55 s✓
OPTION 5/OPSIE 5	
Slope of graph = 9,8 ✓ $\frac{0 - (-25)}{T - 8}$ ✓ Total time T/Totale tyd = 10,55 s ✓	If values of v_i and v_f are swapped around, and a negative time is obtained, give 1 mark for formula and 1 mark for adding calculated time to 8 s, (max 2/4).

3.4.1 0,2 s✓

(1)

3.4.2 4,955 s✓✓

(2)

3.4.3 -27 (m·s⁻¹) ✓ [Must include the negative/Moet negatief insluit]

(1)

3.5

Inelastic./Onelasties✓

The speeds at which it strikes and leaves the ground are not the same/The kinetic energies will not be the same ✓

Die spoed waarmee dit die grond tref en die grond verlaat is nie dieselfde nie./Die kinetiese energie sal nie dieselfde wees nie

(2)
[16]

QUESTION 4/VRAG 4

4.1

The total linear momentum of a closed (isolated) system remains constant (is conserved). ✓✓

Die totale lineêre momentum in 'n geslote sisteem bly konstant (bly behoue)

OR/OF

In an isolated system, the total linear momentum before collision is equal to the total linear momentum after collision ✓✓

In 'n geïsoleerde sisteem is die totale lineêre momentum voor botsing gelyk aan die totale lineêre momentum na botsing.

(If key words isolated and total missing -1 mark for each.)

4.2

$$\vec{\Sigma}p_i = \vec{\Sigma}p_f$$

$$m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = m_1v_{1f} + m_2v_{2f}$$

For the system cat-skate board **AVir** die sisteem kat-skaatsplank

$$(3,5)(0) + (2,6)(0) \checkmark = (3,5)v_{\text{skateboard/skaatsplank}} + (2,6)(3) \checkmark$$

$$v_{\text{skateboard/skaatsplank}} = 2,23 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark \text{ to the left/na links} \checkmark$$

$$\text{ACCEPT/AAVVAAR } v = -2,23 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark \checkmark$$

(5)

4.3

$$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p = mv_f - mv_i \checkmark$$

$$= (3,5)(1,28 - 0) \checkmark$$

$$= 4,48 \text{ N}\cdot\text{s} \text{ (4,48 kg}\cdot\text{ms}^{-1}) \checkmark$$

OR/OF

$$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p = mv_f - mv_i \checkmark$$

$$= (2,6)(1,28 - 3) \checkmark$$

$$= -4,48 \text{ N}\cdot\text{s} \text{ (4,48 kg}\cdot\text{ms}^{-1})$$

$$\therefore \Delta p = 4,48 \text{ N}\cdot\text{s} \checkmark$$

(3)
[10]

QUESTION 5/VRAG 5

5.1

The total mechanical energy/sum of kinetic and gravitational potential energy in a closed/isolated system is constant (conserved). ✓✓

Die totale meganiese energie/some van kinetiese en gravitasionele potensiele energie in 'n geslote sisteem bly behoue.

(If key words isolated and total missing -1 mark for each.)

5.2

$$E_{\text{MECH P}} = E_{\text{MECH Q}}$$

$$(E_p + E_k)_p = (E_p + E_k)_Q$$

$$W_{\text{net}} = \Delta E_k$$

$$W_{\text{con}} = \Delta E_k$$

$$\Delta E_p + \Delta E_p = 0$$

$$\left(mgh + \frac{1}{2}mv^2 \right)_p = \left(mgh + \frac{1}{2}mv^2 \right)_Q$$

$$50(9,8)(3) + 0 \checkmark = 0 + \frac{1}{2}(50)v^2 \checkmark$$

$$v = 7,67 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark (7,668 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1})$$

5.3

Accepted labels/Aanvaarde benoemings	
F_g / F_w / weight / mg / gravitational force	✓
F_d / F_w / gewig / mg / gravitasiekrag	✓
F_N	✓
F_f / friction / f	✓



Notes/Aantekeninge

- Mark awarded for label and arrow/Punt toegeken vir benoeming en pyltjie
- Do not penalise for length of arrows since drawing is not to scale./Moenie vir die lengte van die pyltjies penaliseer nie aangesien die tekening nie volgens skaal is nie
- Any other additional force(s)/Enige ander addisionele krag(te) Max/Maks $\frac{2}{3}$
- If force(s) do not make contact with body/Indien krag(te) nie met die voorwerp kontak maak nie: Max/Maks: $\frac{2}{3}$

5.4

$$f_k = \mu_k N$$

$$= \mu_k (mg \cos \theta) \quad \checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$= 0,08 (50 \times 9,8) \cos 30^\circ \checkmark$$

$$= 33,95 (33,948) \text{ N} \checkmark$$

(3)

NOTE/LET WEL:
IN ALL THE OPTIONS FOR QUESTION 5.5 BELOW, ACCEPT THE
SUBSTITUTION: IN AL DIE OPSIES VIR VRAAG 5.5 HIERONDER, AANVAAR DIE
VERVANGING
5 cos 60° IN PLACE OF/IN PLAAS VAN 5 sin 30°

5.5

OPTION 1/OPSIE 1
POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.4/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 5.4
 $W = F_{\text{net}} \Delta x \cos \theta$
 $W_{\text{net}} = W_f + W_w + W_N$
 $W_{\text{net}} = W_f + (-\Delta E_p) + W_N$
 $W_{\text{net}} = f_k \Delta x \cos 180^\circ + mgsin\theta \Delta x \cos 0 + 0$
 $W_{\text{net}} = \Delta E_k / \Delta K$
 $W_{\text{net}} = [33,948(5)(-1)] \checkmark + [(50)(9,8) (5) \sin 30^\circ + 0] \checkmark$
 $= 1055,26 (1055,259)$
 $\frac{1055,259}{v_f} = \frac{1}{2} (50) (v_f^2 - 7,668^2) \checkmark$
 $v_f = 10,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$

✓ 1 mark for any one/
1 punt vir enige van die drie

OPTION 2/OPSIE 2
POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.2/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 5.3
 $W_{\text{nc}} = \Delta E_p + \Delta E_k$
 $f \Delta x \cos \theta = (mgh_f - mgh_i) + (\frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2} mv_i^2)$
 $\mu mg \Delta x \cos 180^\circ = [0 - (mg \Delta x \sin 30^\circ)] + \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$
 $[33,948(5)(-1)] \checkmark = [0 - 50(9,8)(5) \sin 30^\circ] \checkmark + \frac{1}{2} (50) (v_f^2 - 7,668^2) \checkmark$
 $v_f = 10,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$

1 mark for any of the two/
1 punt vir enige van die twee

OPTION 3/OPSIE
POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.2 AND 5.4/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 5.2 EN 5.4
 $W_{\text{nc}} = \Delta E_p + \Delta E_k$
 $f \Delta x \cos \theta = (mgh_f - mgh_i) + (\frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2} mv_i^2)$
 $(33,95)(5) \cos 180^\circ \checkmark = [(50)(9,8) \{0 - 5 \sin 30^\circ\}] \checkmark + \frac{1}{2} (50) (v_f^2 - 7,668^2) \checkmark$
 $v_f = 10,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$

1 mark for any of the two/
1 punt vir enige van die twee

QUESTION 6/VRAAG 6

6.1 An (apparent) change in the observed frequency (pitch), (wavelength) ✓ as a result of the relative motion between a source and an observer ✓ (listener).
'n (Waaarskynlike) verandering in die waargenome frekwensie (toonhoogte) (golflengte) aas gevolg van die relatiewe beweging tussen bron en waarnemer (luisteraar) (2)

6.2 Towards A./Na A ✓
Recorded frequency higher./Aangetekende frekwensie is hoër ✓ (2)

6.3 $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \checkmark$
FOR A/VIR A
 $690 = \frac{340}{340 - v_s} f_s$ (1)

FOR B/VIR B:
 $610 = \frac{340}{340 + v_s} f_s$ (2)
 $\frac{690}{610} = \frac{340 + v_s}{340 - v_s}$
 $1,131 (340 - v_s) = 340 + v_s$
 $v_s = 20,90 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark (20,90 \text{ to } 20,92 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1})$ (6)

6.4 **ANY ONE/ENIGE EEN**
Doppler flow meter/Doppler-vloeimeter ✓
Measuring foetal heartbeat/Meet van fetale hartslag
Measure speed of blood flow
Ultra sound/Ultraklank
Sonar
Radar (for speeding/vir jaag) (1)
[11]

QUESTION 7/VRAAG 7

- 7.1 The magnitude of the electrostatic force exerted by one point charge on another point charge is directly proportional to the product (of the magnitudes) of the charges and inversely proportional to the square of the distance between them. ✓✓
Die grootte van die elektrostatiese krag uitgeoefen deur een puntlading op 'n ander puntlading is direk eweredig aan die produk (van die groottes) van die ladinge en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle (2)

7.2



- NOTE/LET WEL:**
One mark for each force, correctly shown./Een punt vir elke krag korrek getoon. (2)

- 7.3 Taking right as positive/Neem regs as positief

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$F_{\text{netR}} = F_{\text{PR}} + F_{\text{SR}} \quad \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = \frac{kQ_1 Q_2}{r^2} + \frac{kQ_1 Q_2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$-1,27 \times 10^{-6} = \left\{ \frac{(9 \times 10^9)(15 \times 10^{-9})(Q)}{(0,3)^2} - \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-9})(Q)}{(0,2)^2} \right\} \quad \checkmark$$

$$-1,27 \times 10^{-6} = 150Q - 450Q \quad \checkmark \quad (\text{for subtraction/vir aftrekking})$$

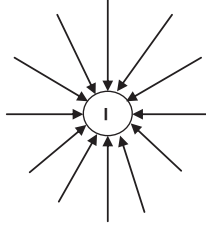
$$Q = 4,23 \times 10^{-9} \text{ C} \quad \checkmark$$

Accept answers where left is taken as positive. (7)

[11]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1



Shape (radial)/Vorm (radiaal) ✓
Polarity (sign) of A/Polariteit (Teken) van A ✓
Do not penalize for incorrect direction/Moet nie penaliseer vir verkeerde rigting nie

(2)

$$8.2 \quad E = \frac{kQ}{r^2} \quad \checkmark$$

$$3 \times 10^7 = \frac{(9 \times 10^9)(Q)}{(0,5)^2}$$

$$Q = 8,33 \times 10^{-4} \text{ C} \quad \checkmark$$

(3)

$$8.3 \quad Q = ne \quad \checkmark$$

$$= (10^5)(1,6 \times 10^{-19}) \quad \checkmark$$

$$= 1,6 \times 10^{-14} \text{ C} \quad \checkmark$$

$$E = \frac{F}{Q} \quad \checkmark$$

$$3 \times 10^7 = \frac{F}{1,6 \times 10^{-14}} \quad \checkmark$$

$$F = 4,8 \times 10^{-7} \text{ N} \quad \checkmark \text{ Right/Regs} \quad \checkmark$$

(Positive marking from 8.2 for this option)

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$F = \frac{(9 \times 10^9)(8,33 \times 10^{-4})(1,6 \times 10^{-14})}{(0,5)^2} \quad \checkmark$$

$$= 4,8 \times 10^{-7} \text{ N} \quad \checkmark \text{ Right/Regs} \quad \checkmark$$

(6)

[11]

QUESTION 9/VRAG 9

- 9.1.1 The potential difference across a conductor is directly proportional to the current in the conductor at constant temperature. ✓✓
Die potensiaalverskil oor 'n geleier is direk eweredig aan die stroom in die geleier by konstante temperatuur.

OR/OF

The current in a conductor is directly proportional to the potential difference across the conductor at constant temperature. ✓✓
Die stroom in 'n geleier is direk eweredig aan die potensiaalverskil oor die geleier by konstante temperatuur

- 9.1.2 Graph X./Grafiek X✓

Graph X is a straight line (passing through the origin) therefore potential difference is directly proportional to current. ✓

/Grafiek X is *lineêr*

- 9.2.1

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{//}} &= \frac{1}{R_{10}} + \frac{1}{R_{15}} \\ \frac{1}{R_{//}} &= \frac{1}{10} + \frac{1}{15} \\ R_{//} &= 6 \Omega \\ \therefore R &= (10 + 6 + 2) \Omega \text{ (for the addition/vir optelling)} \\ &= 18 \Omega \\ R &= \frac{V}{I} \\ I &= \frac{6}{18} \\ &= 0,33 \text{ A} \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{//} &= \frac{R_{10} \times R_{15}}{R_{10} + R_{15}} \\ R_{//} &= \frac{10 \times 15}{25} \\ &= 6 \Omega \\ R_{\text{ext}} &= (10 + 6) = 16 \Omega \\ \mathcal{E} &= I(R + r) \\ \frac{6}{18} &= \frac{I(16 + 2) \checkmark}{6} \\ I &= 0,33 \text{ A} \checkmark \end{aligned}$$

- 9.2.2

Decrease. ✓
The total resistance of the circuit increases✓.
Afneem
Die totale weerstand van die stroombaan neem toe.

- 9.2.3

Increase/Neem toe ✓

- 9.2.4 The total resistance in the external circuit increases./Die totale weerstand in die eksterne stroombaan neem toe✓
Current decreases/Stroom neem af✓
"Lost" volts decreases/"Verlore" volts neem af✓

OR/OF

The total resistance in the external circuit increases./Die totale weerstand in die eksterne stroombaan neem toe ✓
 $V \propto R \checkmark$ for constant/vir konstante $I \checkmark$
Therefore V increases./Dus neem V toe

QUESTION 10/VRAG10

- 10.1

ANY THREE/ENIGE DRIE

- I. Permanent magnets/Permanente magnete
- II. coils (armature)/spoel
- III. commutator/kommutator
- IV. brushes/borsels
- V. power supply/battery/kragbron

- 10.2.1

The rms voltage of AC is the potential difference which dissipates the same amount of energy as the equivalent DC potential difference. ✓✓
Die wkg spanning/potensiaalverskil van WS is die potensiaalverskil wat dieselfde aantal energie verkwis as GS.
Accept formula for V_{rms} as 1 mark.

- 10.2.2 **OPTION 1/OPSIE 1**

$$\begin{aligned} V_{\text{rms}} &= I_{\text{rms}} R \\ I_{\text{rms}} &= \frac{V_{\text{rms}}}{R} \\ I_{\text{rms}} &= \frac{240}{11} \\ &= 21,82 \text{ A} \\ I_{\text{rms}} &= \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \\ I_{\text{max}} &= (21,82) \sqrt{2} \checkmark \\ I_{\text{max}} &= 30,86 \text{ A} \checkmark \end{aligned}$$

- OPTION 2/OPSIE 2**

$$\begin{aligned} V_{\text{rms}} &= \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \\ V_{\text{max}} &= (240) \sqrt{2} \checkmark \\ &= 339,41 \\ V_{\text{max}} &= I_{\text{max}} R \\ I_{\text{max}} &= \frac{339,41}{11} \\ I_{\text{max}} &= 30,86 \text{ A} \checkmark \end{aligned}$$

- OPTION 3/OPSIE 3**

$$\begin{aligned} I_{\text{max}} &= (21,82) \sqrt{2} \checkmark \\ I_{\text{max}} &= 30,86 \text{ A} \checkmark \end{aligned}$$

- (4)

$$\begin{aligned} P_{\text{avg}} &= \frac{V_{\text{rms}}^2}{R} \\ P_{\text{avg}} &= \frac{(240)^2}{11} \\ P_{\text{avg}} &= 5236,36 \text{ W} \\ P_{\text{avg}} &= I_{\text{rms}} V_{\text{rms}} \\ 5236,36 &= I_{\text{rms}} \times 240 \\ I_{\text{rms}} &= \frac{5236,36}{240} \\ I_{\text{rms}} &= 21,82 \text{ A} \\ I_{\text{rms}} &= \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \\ 21,82 &= \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \\ I_{\text{max}} &= \frac{(21,82) \sqrt{2}}{1} \\ I_{\text{max}} &= 30,86 \text{ A} \checkmark \end{aligned}$$

- [9]

QUESTION 11/VRAG 11

11.1.1 Greater than/Groter as✓

Electrons are ejected from the metal plate./Elektrone word vrygestel vanaf die metaalplaat ✓ Accept: a current is registered on the ammeter. (2)

11.1.2 Increase in intensity means that (for the same frequency) the number of photons per second increases (ammeter reading increases)✓ but the energy of the photons stays the same ✓ (Therefore the statement is incorrect). OR (2)

An increase in the energy of the photons only increases the kinetic energy of the photoelectrons and not the number of photoelectrons, thus the ammeter reading will not change.

Toename in intensiteit beteken dat (vir dieselfde frekwensie) die aantal fotone neem toe (ammeterlesing neem toe) maar die energie van die fotone bly dieselfde. (Dus is die stelling verkeerd) (2)

11.1.3 Light has a particle nature/Lig het 'n deeltjekaard

Accept light energy is quantized/Aanvaar ligenergie is gekwantiseer✓ (1)

11.2.1 The minimum frequency needed for the emission of electrons (from a metal surface). (2)

Die minimum energie benodig vir die vrystelling van elektrone (vanaf die metaaloppervlak) (2)

11.2.2 $W_0 = hf_0$ ✓
 $= (6,63 \times 10^{-34})(5,73 \times 10^{14})$ ✓
 $= 3,8 \times 10^{-19} \text{ J}$ [3,799 x 10⁻¹⁹ J] (3)

11.2.3 POSITIVE MARKING FROM QUESTION 11.2.2

POSITIEWE NASIE VANAF VRAAG 11.2.2

OPTION 1/OPSIE 1

$E = W_0 + E_{K(\text{max})}$

$hf = hf_0 + E_{K(\text{max})}$

$hf = hf_0 + \frac{1}{2} mv^2$

$E = W_0 + \frac{1}{2} mv^2$

✓ Any one/Enige een

$(6,63 \times 10^{-34})f = 3,8 \times 10^{-19} + [\frac{1}{2}(9,11 \times 10^{-31})(4,19 \times 10^5)^2]$ ✓
 $f = 6,94 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ✓ [7 x 10¹⁴ Hz]

OPTION 2/OPSIE 2

$E = W_0 + E_{K(\text{max})}$

$hf = hf_0 + E_{K(\text{max})}$

$hf = hf_0 + \frac{1}{2} mv^2$

$E = W_0 + \frac{1}{2} mv^2$

✓ Any one/Enige een

$E = 3,8 \times 10^{-19} + [\frac{1}{2}(9,11 \times 10^{-31})(4,19 \times 10^5)^2]$ ✓

$hf = 4,599 \times 10^{-19}$

$(6,63 \times 10^{-34})f = 4,599 \times 10^{-19}$

$f = 6,94 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ✓ [7 x 10¹⁴ Hz] (3)

TOTAL/TOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT

GRADE/GRAAD 12

PHYSICAL SCIENCES: PHYSICS (P1)
FISIESE WETenskappe: FISIKA (V1)

NOVEMBER 2017

MARKING GUIDELINES/NASIENRIGLYNE

MARKSPUNTE: 150

These marking guidelines consist of 20 pages.
Hierdie nasienriglyne bestaan uit 20 bladsye.

QUESTION 1 / VRAAG 1

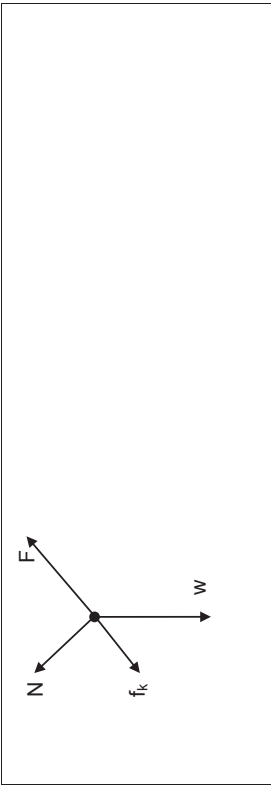
- 1.1 B ✓✓ (2)
- 1.2 D ✓✓ (2)
- 1.3 A ✓✓ (2)
- 1.4 C ✓✓ (2)
- 1.5 B ✓✓ (2)
- 1.6 A ✓✓ (2)
- 1.7 D ✓✓ (2)
- 1.8 B ✓✓ (2)
- 1.9 C ✓✓ (2)
- 1.10 D ✓✓ (2)

[20]

QUESTION 2 / VRAAG 2

- 2.1.1 An object continues in its state of rest or uniform motion (moving with constant velocity) unless it is acted upon by an unbalanced (resultant/net) force. ✓✓ (2)
- OR
- A body will remain in its state of rest or motion at constant velocity unless a resultant/net force acts on it. ✓✓ (2)
- OR
- A body will remain in its state of rest or of uniform motion in a straight line at constant velocity/speed unless a non-zero resultant/net force acts on it. ✓✓ (2)
- 'n Liggaam sal in sy toestand van rus of uniforme beweging (teen konstante snelheid) volhard tensy 'n ongebalanseerde (resulterende/netto) krag daarop inwerk. (2)
- OF
- 'n Liggaam sal in sy toestand van rus of beweging teen konstante snelheid bly tensy 'n resulterende/netto krag daarop inwerk (2)
- OF
- 'n Liggaam sal in sy toestand van rus of uniforme beweging in 'n reguitlyn teen konstante snelheid/speed volhard tensy 'n nie-nul resulterende/netto krag daarop inwerk. (2)

2.1.3



Accepted Labels/Aanvaarde benoemings	
w	F_g / F_w /weight/mg /78,4 N/gravitational force F_g / F_w /gewicht/mg/78,4 N/gravitasiekrag
F	F_{app} / F_A / applied force (Accept T / tension) $F_{toegepas}$ / F_T / toegepaste krag (Aanvaar T / spanning)
f_k	(kinetic) Friction/ F_f /(kineties) wrywing/ F_w
N	F_N /Normal (force)/Normaal/(krag)/ 67,9 N

(4)

2.1.3

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \checkmark \\ F_{\text{net}} &= 0 \\ F + (-f_k) + (-F_{\text{gll}}) &= ma \\ F - (f_k + F_{\text{gll}}) &= ma \\ F - 20,37 \checkmark - (8)(9,8)\sin 30^\circ \checkmark &= 0 \\ F &= 59,57 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

(5)

2.1.4

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \checkmark \\ (F_{\text{gll}} - f_k) &= ma \checkmark \\ (8)(9,8)\sin 30^\circ - 20,37 \checkmark &= 8a \checkmark \\ \therefore \text{magnitude/grootte: } a &= 2,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark \end{aligned}$	$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ (f_k - F_{\text{gll}}) &= ma \checkmark \\ 20,37 + (8)(9,8)\sin 30^\circ \checkmark &= 8a \checkmark \\ \therefore a &= -2,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \\ \therefore \text{magnitude/grootte: } a &= 2,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark \end{aligned}$

(4)

2.2.1

Each body in the universe attracts every other body with a force that is directly proportional to the product of their masses $\checkmark$ and inversely proportional to the square of the distance between their centres. $\checkmark$
Elke liggaam in die heelal trek elke ander liggaam aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van hul massas en omgekeerd eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen hul middelpunte.

OR/OF

Every particle in the universe attracts every other particle with a force along a line joining them. The force is directly proportional to the product of the masses $\checkmark$ of the particles and inversely proportional to the square of the distance between them. $\checkmark$

Elke partikel in die heelal trek elke ander partikel aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van hul massas en omgekeerd eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen hulle.

(2)

2.2.2

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$\begin{aligned} g &= \frac{GM}{r^2} \checkmark \\ \checkmark (6,67 \times 10^{-11})M & \\ 6 &= \frac{(700 \times 10^3)^2 \checkmark}{(700 \times 10^3)^2 \checkmark} \\ M &= 4,41 \times 10^{22} \text{ kg} \checkmark \end{aligned}$	$\begin{aligned} F &= G \frac{m_1 m_2}{r^2} \\ mg &= \frac{GmM}{r^2} \checkmark \\ (200)(6) &= \frac{(6,67 \times 10^{-11})(200)M}{(700 \times 10^3)^2 \checkmark} \\ M &= 4,41 \times 10^{22} \text{ kg} \checkmark \end{aligned}$

(4)

[21]

QUESTION 3 / VRAAG 3

3.1

OPTION 1/OPSIE 1	Downwards positive Opwaarts positief:	Downwards positive Afwaarts positief:
$\begin{aligned} v_f &= v_i + a\Delta t \checkmark \\ 0 &= (12) + (-9,8)(\Delta t) \checkmark \\ \Delta t &= 1,22 \text{ s} \checkmark \end{aligned}$	$\begin{aligned} v_f &= v_i + a\Delta t \checkmark \\ 0 &= (12) + (-9,8)(\Delta t) \checkmark \\ \Delta t &= 1,22 \text{ s} \checkmark \end{aligned}$	$\begin{aligned} v_f &= v_i + a\Delta t \checkmark \\ 0 &= (-12) + (9,8)(\Delta t) \checkmark \\ \Delta t &= 1,22 \text{ s} \checkmark \end{aligned}$

OPTION 2/OPSIE 2	Downwards positive Opwaarts positief:	Downwards positive Afwaarts positief:
$\begin{aligned} v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta y \\ 0 &= 12^2 + 2(-9,8)\Delta y \checkmark \\ \Delta y &= 7,35 \\ \Delta y &= v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark \\ 7,35 &= 12\Delta t + \frac{1}{2} (-9,8)\Delta t^2 \\ \Delta t &= 1,22 \text{ s} \checkmark \end{aligned}$	$\begin{aligned} v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta y \\ 0 &= 12^2 + 2(-9,8)\Delta y \checkmark \\ \Delta y &= 7,35 \\ \Delta y &= v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark \\ 7,35 &= 12\Delta t + \frac{1}{2} (-9,8)\Delta t^2 \\ \Delta t &= 1,22 \text{ s} \checkmark \end{aligned}$	$\begin{aligned} v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta y \\ 0 &= (-12)^2 + 2(9,8)\Delta y \checkmark \\ \Delta y &= -7,35 \\ \Delta y &= v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark \\ -7,35 &= -12\Delta t + \frac{1}{2} (9,8)\Delta t^2 \\ \Delta t &= 1,22 \text{ s} \checkmark \end{aligned}$

OPTION 3/OPSIE 3	Downwards positive Opwaarts positief:	Downwards positive Afwaarts positief:
$\begin{aligned} v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta y \\ 0 &= 12^2 + 2(-9,8)\Delta y \checkmark \\ \Delta y &= 7,35 \text{ m} \\ \Delta x &= \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark \\ 7,35 &= \frac{(12 + 0)}{2} \Delta t \\ \Delta t &= 1,22 \text{ s} \checkmark \end{aligned}$	$\begin{aligned} v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta y \\ 0 &= (-12)^2 + 2(9,8)\Delta y \checkmark \\ \Delta y &= -7,35 \text{ m} \\ \Delta x &= \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark \\ -7,35 &= \frac{(-12 + 0)}{2} \Delta t \\ \Delta t &= 1,22 \text{ s} \checkmark \end{aligned}$	$\begin{aligned} v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta y \\ 0 &= (-12)^2 + 2(9,8)\Delta y \checkmark \\ \Delta y &= -7,35 \text{ m} \\ \Delta x &= \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark \\ -7,35 &= \frac{(-12 + 0)}{2} \Delta t \\ \Delta t &= 1,22 \text{ s} \checkmark \end{aligned}$

OPTION 4/OPSIE 4	Downwards positive Opwaarts positief:	Downwards positive Afwaarts positief:
$\begin{aligned} (E_{\text{mech}})_A &= (E_{\text{mech}})_{\text{top}} \\ \left(\frac{1}{2} m v^2 + mgh \right)_A &= \left(\frac{1}{2} m v^2 + mgh \right)_{\text{top}} \\ \frac{1}{2} m (12)^2 + 0 &= 0 + m(9,8)(h) \checkmark \\ \therefore h &= \Delta y = 7,35 \text{ m} \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{OR/OF} \\ W_{\text{net}} &= \Delta E_k \\ F_{\text{net}} \Delta y \cos \theta &= \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \\ m(9,8) \Delta y \cos 180^\circ &= \frac{1}{2} m (0^2 - (12)^2) \checkmark \\ \Delta y &= 7,35 \text{ m} \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{OR/OF} \\ \Delta E_p + \Delta E_k &= 0 \\ mg(h_f - h_i) + \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) &= 0 \\ m(9,8)(h - 0) + \frac{1}{2} m (0 - 12^2) &= 0 \checkmark \\ \therefore h &= \Delta y = 7,35 \text{ m} \end{aligned}$

OPTION 5/OPSIE 5

Upwards positive Opwaarts positief: $F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$ $mg\Delta t = m(v_f - v_i)$ $(-9,8)\Delta t = (0 - 12) \checkmark$ $\Delta t = 1,2245 \text{ s} \checkmark$	Downwards positive Afwaarts positief: $F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$ $mg\Delta t = m(v_i - v_f)$ $(9,8)\Delta t = (0 - (-12)) \checkmark$ $\Delta t = 1,2245 \text{ s} \checkmark$
---	---

OPTION 6/OPSIE 6

Upwards positive Opwaarts positief: $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $0 = 12\Delta t + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2$ $\Delta t = 2,4490 \text{ s}$ $\Delta t = \frac{1}{2}(2,4490) \checkmark$ $= 1,2245 \text{ s} \checkmark$	Downwards positive Afwaarts positief: $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $0 = -12\Delta t + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2$ $\Delta t = 2,4490 \text{ s}$ $\Delta t = \frac{1}{2}(2,4490) \checkmark$ $= 1,2245 \text{ s} \checkmark$
---	---

3.2

OPTION 1/OPSIE 1

Upwards positive Opwaarts positief: $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $-3v = -v + (-9,8)(1,22) \checkmark$ $v = 5,98 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark (5,978 - 6,03 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1})$	Downwards positive Afwaarts positief: $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $3v = v + (9,8)(1,22) \checkmark$ $v = 5,98 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark (5,978 - 6,03 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1})$
--	---

OPTION 2/OPSIE 2

Upwards positive Opwaarts positief: $F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$ $mg\Delta t = m(v_f - v_i)$ $(-9,8)(1,2245) \checkmark = -3v - (-v) \checkmark$ $v = 6,00 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$	Downwards positive Afwaarts positief: $F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$ $mg\Delta t = m(v_i - v_f)$ $(9,8)(1,2245) \checkmark = 3v - v \checkmark$ $v = 6,00 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$
---	--

3.3

OPTION 1/OPSIE 1

Upwards positive Opwaarts positief: $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $= (-5,98)(2,44) + \frac{1}{2}(-9,8)(2,44)^2 \checkmark$ $= -43,764$ $\therefore h = 43,76 \text{ m} \checkmark (43,764 - 44,08 \text{ m})$	Downwards positive Afwaarts positief: $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $= (5,98)(2,44) + \frac{1}{2}(9,8)(2,44)^2 \checkmark$ $= 43,764$ $\therefore h = 43,76 \text{ m} \checkmark (43,764 - 44,08)$
---	--

OPTION 2/OPSIE 2

Upwards positive Opwaarts positief: $v_f = v_i + a\Delta t$ $v_f = -5,98 + (-9,8)(2,44)$ $v_f = -29,892 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $(-29,892)^2 = (-5,98)^2 + 2(-9,8)\Delta y \checkmark$ $\Delta y = -43,763 \text{ m}$ $\therefore h = 43,76 \text{ m} \checkmark (43,764 - 44,08)$	Downwards positive Afwaarts positief: $v_f = v_i + a\Delta t$ $v_f = 5,98 + 9,8(2,44)$ $= 29,892 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $(29,892)^2 = (5,98)^2 + 2(9,8)\Delta y \checkmark$ $\Delta y = 43,76 \text{ m}$ $\therefore h = 43,76 \text{ m} \checkmark (43,764 - 44,08)$
---	---

OPTION 3/OPSIE 3

Upwards positive Opwaarts positief: $v_f = v_i + a\Delta t$ $v_f = -5,98 + (-9,8)(2,44)$ $v_f = -29,892 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)\Delta t \checkmark$ $= \left(\frac{-30 + (-6,00)}{2}\right)(2,4490) \checkmark$ $\Delta x = -44,082 \text{ m}$ $h = 44,082 \text{ m} \checkmark$	Downwards positive Afwaarts positief: $v_f = v_i + a\Delta t$ $v_f = 5,98 + 9,8(2,44)$ $= 29,892 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)\Delta t \checkmark$ $= \left(\frac{30 + 6,00}{2}\right)(2,4490) \checkmark$ $\Delta x = 44,082 \text{ m}$ $h = 44,082 \text{ m} \checkmark$
--	--

OPTION 4/OPSIE 4

Upwards positive Opwaarts positief For A/ Vir A $v_f = v_i + a\Delta t$ $-12 = 12 + (-9,8)\Delta t$ $\Delta t = 2,45 \text{ s}$ For B/ Vir B $\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $= (-5,98)(2,45) + \frac{1}{2}(-9,8)(2,45)^2 \checkmark$ $= -44,06 \text{ m}$ $h = 44,06 \text{ m} \checkmark$	Downwards positive Afwaarts positief For A/ Vir A $v_f = v_i + a\Delta t$ $12 = -12 + (9,8)\Delta t$ $\Delta t = 2,45 \text{ s}$ For B/ Vir B $\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $= (5,98)(2,45) + \frac{1}{2}(9,8)(2,45)^2 \checkmark$ $= 44,06 \text{ m}$ $h = 44,06 \text{ m} \checkmark$
--	--

OPTION 5/OPSIE 5

Upwards positive Opwaarts positief $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $\Delta y_A = 12\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $\Delta y_B = -6\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $\Delta y_A - \Delta y_B = 12\Delta t - (-6\Delta t)$ $0 - \Delta y_B = 18\Delta t \checkmark$ $= 18(2,44)$ $= 43,92 \text{ m}$ $h = 43,92 \text{ m} \checkmark$	Downwards positive Afwaarts positief: $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $\Delta y_A = -12\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $\Delta y_B = 6\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $\Delta y_A - \Delta y_B = 12\Delta t - (-6\Delta t)$ $0 - \Delta y_B = -18\Delta t \checkmark$ $= -18(2,44)$ $= 43,92 \text{ m}$ $h = 43,92 \text{ m} \checkmark$
---	--

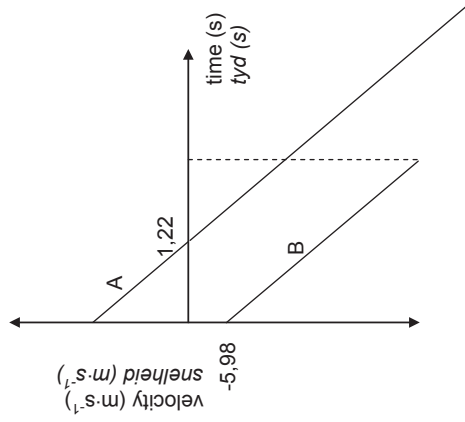
OPTION 6/OPSIE 6	
Upwards positive Opwaarts positief	Downwards positive Afwaarts positief:
$W_{\text{net}} = \Delta E_k$ ✓	$W_{\text{net}} = \Delta E_k$ ✓
$mg\Delta y \cos \theta = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$	$mg\Delta y \cos \theta = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$
$(-9,8)h \cos 0^\circ = \frac{1}{2} (-20)^2 - \frac{1}{2} (-6)^2$ ✓	$(9,8)h \cos 0^\circ = \frac{1}{2} (20)^2 - \frac{1}{2} (6)^2$ ✓
$h = 44,082 \text{ m}$ ✓	$h = 44,082 \text{ m}$ ✓

OPTION 7/OPSIE 7	
$(E_p + E_k)_{\text{top/bot}} = (E_p + E_k)_{\text{bottom/topder}}$	
$mgh_i + \frac{1}{2} mv_i^2 = mgh_f + \frac{1}{2} mv_f^2$ ✓	
$(9,8)h + \frac{1}{2} (6)^2 = (9,8)(0) + \frac{1}{2} (30)^2$ ✓	
$h = 44,082 \text{ m}$ ✓	

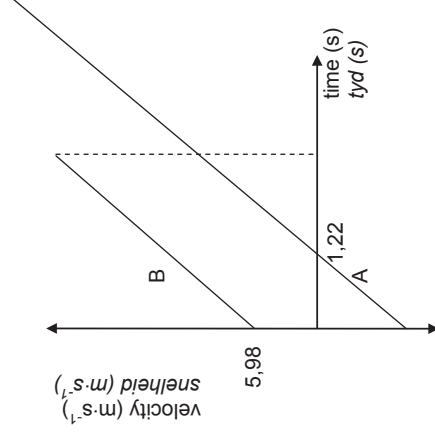
(3)

3.4

UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF



DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF



Criteria for graph/Kriteria vir grafiek		Marks/Punte
Time 1,22 s shown correctly/Tyd 1,22 s korrek getoon		✓
Initial velocity for stone B at time t = 0 correctly shown with correct signs / Aanvanklike snelheid vir klip B korrek met korrekte tekens getoon		✓
Two sloping parallel lines with A crossing the time axis / Twee skuins parallelle lyne met A wat die tyd-as kruis		✓
Straight line graph for A parallel to graph B, extending beyond the time when B hits the ground/ Reguitlyn grafiek A parallel aan grafiek B verleng verby die tyd wanneer B die grond tref		✓

(4)
[14]

QUESTION 4 /VRAAG 4

- 4.1 The total linear momentum in an isolated/closed system is constant. ✓ ✓
Die totale liniêre momentum in 'n geïsoleerde (geslote) sisteem is konstant

ORIOF

In an isolated/closed system, total linear momentum before collision is equal to total linear momentum after collision. ✓ ✓
In 'n geïsoleerde (geslote) sisteem is die totale liniêre momentum voor die botsing gelyk aan die totale momentum na die botsing.

(2)

- 4.2 $\Sigma p_i = \Sigma p_f$ ✓

$$m_B v_{Bi} + m_B v_{Bf} = m_B v_{Bf} + m_B v_{Bf}$$

$$\Delta p_{\text{bullet}} = -\Delta p_{\text{block}}$$

$$(0,015)(400) \checkmark + 0 = (0,015)v_{Bf} + 2(0,7) \checkmark$$

$$v_{Bf} = 306,67 \text{ (306,666) m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

(4)

4.3

OPTION 1 OPSIE 1
 $F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p$ ✓
 $\Delta p = mv_f - mv_i$ ✓

For bullet / Vir koeël
 $\Delta p = (0,015)(306\,666 - 400)$ ✓
 $= -1,4 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
 $F_{\text{net}}(0,002) = -1,4$
 $F_{\text{net}} = -700 \text{ N}$

For block / Vir blok
 $\Delta p = (2)(0,7 - 0)$ ✓
 $= 1,4 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
 $F_{\text{net}}(0,002) = 1,4$
 $F_{\text{net}} = 700 \text{ N}$

$W_{\text{net}} = \Delta E_k$
 $F_{\text{net}}\Delta x \cos 180^\circ = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$
 $(700)\Delta x \cos 180^\circ = \frac{1}{2} (0,015)(306\,67^2 - 400^2)$ ✓
 $\Delta x = 0,71 \text{ m}$ ✓

$F_{\text{net}} = ma$
 $-700 = (0,015)a$
OR/OF
 $F_{\text{net}} = ma$
 $700 = (0,015)a$
 $a = -46\,666,67$
or/of $46\,665 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

$\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$
 $= (400)(0,002) + \frac{1}{2}(-46\,666,67)(0,002)^2$ ✓
 $= 0,71 \text{ m}$ (0,70667) m ✓
OR/OF
 $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$
 $(306,67)^2 = (400)^2 + 2(-46\,666,67)\Delta x$ ✓
 $\Delta x = 0,71 \text{ m}$ (0,70667 m) ✓

OPTION 2 OPSIE 2
 $v_f = v_i + a\Delta t$ ✓
 $306\,666 = 400 + a(0,002)$ ✓
 $a = -46\,667 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$
 $(306\,666)^2 = 400^2 + 2(-46\,667)\Delta x$ ✓
 $\Delta x = 0,71 \text{ m}$ (0,706 m) ✓

OPTION 3 OPSIE 3
 $\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$ ✓
 $= \left(\frac{400 + 306\,666}{2} \right) (0,002)$ ✓
 $= 0,71 \text{ m}$ (0,707) m ✓

OPTION 4 OPSIE 4
 $W_{\text{net}} = \Delta K / \Delta E_k$ ✓
 $F_{\text{net}}\Delta x \cos \theta = ma\Delta x \cos \theta = \Delta K / \Delta E_k$

$v_f = v_i + a\Delta t$
 $306\,666 = 400 + a(0,002)$ ✓
 $a = -46\,667 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

$W_{\text{net}} = \Delta K / \Delta E_k$
 $F_{\text{net}}\Delta x \cos \theta = ma\Delta x \cos \theta = \Delta K / \Delta E_k$
 $(0,015)(46\,667)\Delta x \cos 180^\circ = \frac{1}{2}(0,015)(306\,666^2 - 400^2)$ ✓
 $\Delta x = 0,71 \text{ m}$ (0,707) ✓

OR/OF
 $W_{\text{nc}} = \Delta E_p + \Delta E_k$
 $(0,015)(46\,667)\Delta x \cos 180^\circ = \frac{1}{2}(0,015)(306\,666^2 - 400^2)$ ✓
 $\Delta x = 0,71 \text{ m}$ (0,707) ✓

(5)
[11]

QUESTION 5 / VRAAG 5

- 5.1 The net/total work done (on an object) is equal to the change in the object's kinetic energy. ✓ ✓
 Die netto/totale arbeid wat (op 'n voorwerp) verrig is is gelyk aan die verandering in die voorwerp se kinetiese energie.
- OR/OF**
 The work done on an object by a resultant/net force is equal to the change in the object's kinetic energy. ✓ ✓
 Die arbeid verrig op in voorwerp deur die resultante/netto krag is gelyk aan die verandering in die voorwerp se kinetiese energie.
- 5.2
- T ↑

•

↓ w

Accepted labels/Aanvaarde benoemings	
w	F_g / F_w / weight / mg / 58,8 N / gravitational force / F_{earth} on block F_g / F_w / gewig / mg / 58,8 N / gravitasiekrag / F_{aarde} op blok
T	F_T / Tension / spanning
- 5.3
- $W_w = w\Delta x \cos \theta$ ✓
 $= mg\Delta x \cos \theta$
 $= (6)(9,8)(1,6) \cos 0^\circ$ ✓
 $\therefore W = 94,08 \text{ J}$ ✓

$W_w = -\Delta E_p$ ✓ $= -mg(h_i - h_f)$ $= -(6)(9,8)(0 - 1,6)$ ✓ $= 94,08 \text{ J}$ ✓
--

5.4

OPTION 1 OPSIE 1

$$W_{\text{net}} = \Delta E_K / \Delta K \checkmark = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$W_{\text{net}} = F_{\text{net}} \Delta x \cos \theta$$

$$W_{\text{net}} = W_f + W_g + W_N$$

$$= \mu_k N \Delta x \cos \theta + W_g + W_N$$

$$W_{\text{net}} = \frac{(0,4)(9,8)(1,6) \cos 180^\circ}{\checkmark} + 94,08 + 0$$

$$= 68,992 \text{ J}$$

$$W_{\text{net}} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$68,992 \checkmark = \frac{1}{2} (4)(v_f^2 - 0) + \frac{1}{2} (6)(v_f^2 - 0) \checkmark$$

$$v_f = 3,71 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 2 OPSIE 2

$$W_{\text{nc}} = \Delta E_p + \Delta E_K \checkmark$$

$$f \Delta x \cos \theta = (m_1 g h_f - m_1 g h_i) + \left(\frac{1}{2} m_1 v_f^2 - \frac{1}{2} m_1 v_i^2 \right) + \left(\frac{1}{2} m_2 v_f^2 - \frac{1}{2} m_2 v_i^2 \right)$$

$$\frac{(0,4)(9,8)(1,6) \cos 180^\circ}{\checkmark} = [0 - (6)(9,8)(1,6)] \checkmark + \left(\frac{1}{2} (6) v_f^2 + \frac{1}{2} (4) v_f^2 - 0 \right) \checkmark$$

$$68,992 = 5 v_f^2$$

$$v_f = 3,71 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 3 OPSIE 3

$$f_k = \mu_k N = (0,4)(9,8) = 15,68 \text{ N}$$

$$T - f_k = ma$$

$$T - T = ma$$

$$T - 15,68 = 4a \dots \text{ (i)}$$

$$(6)(9,8) - T = 6a \dots \dots \dots \text{ (ii)}$$

$$\therefore a = 4,312 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$\therefore T = 32,928 \text{ N}$$

QUESTION 6 / VRAAG 6

6.1

It is the (apparent) change in frequency (or pitch) of the sound (detected by a listener) ✓ because the sound source and the listener have different velocities relative to the medium of sound propagation. ✓

Dit is die verandering in frekwensie (of toonhoogte) van die klank (waargeneem deur 'n luisteraar) omdat die klankbron en die luisteraar verskillende snelhede relatief tot die medium van klankvoortplanting het.

ORIOF

An (apparent) change in (observed/detected) frequency (pitch), (wavelength) ✓ as a result of the relative motion between a source and an observer ✓ (listener).

'n Skynbare verandering in (waargenome) frekwensie (toonhoogte), (golflengte) as gevolg van die relatiewe beweging tussen die bron en 'n waarnemer / luisteraar.

(2)

6.2.1

$$170 \text{ Hz} \checkmark$$

(1)

6.2.2

$$130 \text{ Hz} \checkmark$$

(1)

6.3

POSITIVE MARKING FROM QUESTIONS 6.2.1 and 6.2.2**POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 6.2.1 en 6.2.2**

$$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$$

$$170 = \frac{(340 + 0)}{(340 - v_s)} \times f_s \text{ ----- } 1$$

$$130 = \frac{(340 - 0)}{(340 + v_s)} \times f_s \text{ ----- } 2$$

$$v_s = 45,33 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark (45,33 - 45,45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1})$$

(6)

[10]

QUESTION 7 / VRAAG 7

7.1

The magnitude of the electrostatic force exerted by one point charge on another point charge is directly proportional to the product of the (magnitudes of the) charges ✓ and inversely proportional to the square of the distance (r) between them. ✓

Die grootte van die elektrostatiese krag uitgeoefen deur een puntlading op 'n ander puntlading is direk eweredig aan die produk van die (groottes van die) ladinge en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand (r) tussen hulle.

ORIOF

The force of attraction or repulsion between two point charges is directly proportional to the product of the charges ✓ and inversely proportional to the square of the distance between them. ✓

Die aantrekkings- of afstotingskrag tussen twee puntladings is direk eweredig aan die produk van die ladinge en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle.

(2)

7.2

OPTION 1/OPSIE 1

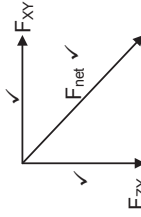
$$\begin{aligned} F &= k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \checkmark \\ &= \frac{(9 \times 10^9)(6 \times 10^{-6})(8 \times 10^{-6})}{(0,2)^2} \checkmark \\ &= 10,8 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\begin{aligned} E &= \frac{kQ}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(8 \times 10^{-6})}{(0,2)^2} \checkmark = 1,8 \times 10^4 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \\ F &= Eq = (1,8 \times 10^4)(6 \times 10^{-6}) \checkmark = 10,8 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

(4)

7.3



(3)

7.4

OPTION 1/OPSIE 1

$$\begin{aligned} F_{\text{net}}^2 &= F_{XY}^2 + F_{ZY}^2 \\ 15,20^2 &= 10,8^2 + F_{ZY}^2 \\ F_{ZY} &= 10,696 \text{ N} \\ F_{ZY} &= k \frac{Q_Z Q_Y}{r^2} \\ 10,696 \checkmark &= 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6} \times Q_Z}{(0,30)^2} \checkmark \\ Q_Z &= 1,34 \times 10^{-5} \text{ C} \checkmark \end{aligned}$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\begin{aligned} \cos \theta &= \frac{10,8}{15,2} \\ \theta &= 44,72^\circ \\ \sin 44,72 &= \frac{F_{ZY}}{15,2} \checkmark \quad \text{ORIOF} \quad \tan 44,72 = \frac{F_{ZY}}{F_{XY}} \\ F_{ZY} &= 10,696 \text{ N} \\ F_{ZY} &= k \frac{Q_Z Q_Y}{r^2} \\ 10,696 \checkmark &= 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6} \times Q_Z}{(0,30)^2} \checkmark \\ Q_Z &= 1,34 \times 10^{-5} \text{ C} \checkmark \end{aligned}$$

(4)
[13]**QUESTION 8 / VRAAG 8**

8.1

Electric field at a point is the force per unit positive charge placed at that point. ✓✓

Elektriese veld by 'n punt is die krag per eenheids positiewe lading geplaas by daardie punt.

(2)

8.2

$$\begin{aligned} E &= \frac{kQ}{r^2} \checkmark \\ E_{\text{net}} &= (E_A + E_B) \\ &= 9 \times 10^9 \frac{(1,5 \times 10^{-6})}{(0,4)^2} \checkmark + 9 \times 10^9 \frac{(2,0 \times 10^{-6})}{(0,3)^2} \checkmark \\ &= 2,84 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \checkmark \end{aligned}$$

(4)

8.3

OPTION 1/OPSIE 1

$$\begin{aligned} F_E &= qE \checkmark \\ &= (3,0 \times 10^{-9})(2,84 \times 10^5) \checkmark \\ &= 8,52 \times 10^{-4} \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = (F_A + F_B)$$

$$= \left((9 \times 10^9)(3 \times 10^{-6})(15 \times 10^{-6}) + \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-6})(2,0 \times 10^{-6})}{(0,3)^2} \right) \checkmark$$

$$= 8,53 \times 10^{-4} \text{ N } \checkmark$$

(3)
[9]

QUESTION 9 / VRAAG 9

- 9.1.1 The potential difference (voltage) across a conductor is directly proportional to the current in the conductor at constant temperature. $\checkmark \checkmark$
Die potensiaalverskil (spanning) oor 'n geleier is direk eweredig aan die stroom in die geleier by konstante temperatuur.

OR/OF

The current in a conductor is directly proportional to the potential difference (voltage) across the conductor if temperature is constant $\checkmark \checkmark$
Die stroom in 'n geleier is direk eweredig aan die potensiaalverskil (spanning) oor die geleier indien die temperatuur konstant is.

- (2)
(1)

9.1.2 (Equivalent) resistance/ (Ekwivalente) weerstand $\checkmark$

9.1.3

$$\text{Gradient/Helling} = \frac{\Delta V}{\Delta I}$$

$$= \frac{2-0}{0,5-0} \checkmark = 4 \text{ } (\Omega) \checkmark$$

(2)

OPTION 1/OPSIE 1

In series $R_1 + R_2 = 4 \text{ } \Omega \checkmark$ (1)

In parallel $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 1 \text{ } \Omega \checkmark \checkmark$ (2)

$R_1 R_2 = 4 \text{ } \Omega$

$\therefore R_1 = R_2 = 2 \text{ } \Omega \checkmark$

OPTION 2/OPSIE 2

For graph X/Vir grafiek X:

$R_1 + R_2 = 4$ (1) $\checkmark$

For graph Y/Vir grafiek Y

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\left\{ \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \left(\frac{1}{1} \right) \right\} \checkmark \checkmark \text{(2)}$$

$$R_1^2 - 4R_1 + 4 = 0$$

$$R_1 = 2 \text{ } \Omega \checkmark$$

(4)

9.2.1

$$I = \frac{V}{R}$$

$$= \frac{5}{(R_M + R_N)}$$

$$= \frac{5}{(6)} \checkmark$$

$$= 0,83 \text{ A } \checkmark$$

(3)

9.2.2

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$\mathcal{E} = I(R + r) \checkmark$	$\mathcal{E} = (V_s + V_{//} + V_r) \checkmark / V_{\text{ext/eks}} + V_{\text{int}}$
$= 0,83[(6 + 1,5) \checkmark + 0,9 \checkmark]$	$= [5 + (0,833 \times 1,5) \checkmark + (0,9 \times 0,833)] \checkmark$
$= 6,997 \text{ V}$	$= 6,999 \text{ V}$
$= 7,00 \text{ V } \checkmark$	$= 7,00 \text{ V } \checkmark$
$(6,972 - 7,00 \text{ V})$	$(6,972 - 7,00 \text{ V})$

9.2.3 The resistance R_N will be $3 \text{ } \Omega \checkmark$

The voltage divides (proportionately) in a series circuit. Since the voltage across **M** is half the total voltage, it means the resistances of **M** and **N** are equal. $\checkmark$

Die weerstand R_N sal $3 \text{ } \Omega$ wees.

Die potensiaalverskil verdeel (eweredig) in 'n serie stroombaan. Aangesien die potensiaalverskil oor **M** die helfte is van die totale potensiaalverskil, beteken dit dat die weerstande van **M** en **N** gelyk is.

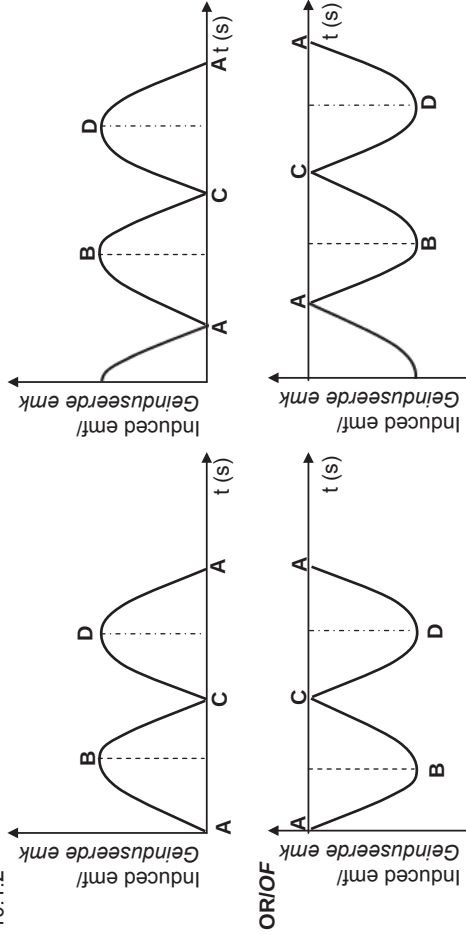
(2)
[18]

QUESTION 10 / VRAAG 10

10.1

10.1.1 Mechanical to electrical / Meganies na elektrisies ✓ (1)

10.1.2



Criteria for graph/Kriteria vir grafiek

Correct DC shape, starting from zero/Korrekte GS vorm wat by nul begin	Marks/Punte
Positions ABCDA correctly indicated on the graph/Posisies ABCDA of grafiek aangedui	✓

10.2.1 20,5 Ω ✓

10.2.2

OPTION 1/OPSIE 1

$$I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{rms}}}{R} = \frac{25}{20,5} \checkmark$$

$$= 1,22 \text{ (1,2195) A}$$

$$P_{\text{ave}} = I_{\text{rms}}^2 R$$

$$= (1,22)^2 (0,5) \checkmark$$

$$= 0,74 \text{ W}$$

$$P_{\text{ave}} = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R} \checkmark$$

$$P_{\text{ave}} = \frac{(25)^2}{20,5} \checkmark$$

$$P_{\text{ave}} = 30,49 \text{ W}$$

Actual energy delivered per second(power) / Energie aan toestel gelewer per sekonde (drywing)

$$= (30,49 - 0,74) \checkmark$$

$$= 29,75 \text{ W} \checkmark$$

$$P_{\text{ave}} = I_{\text{rms}}^2 R \checkmark$$

$$= (1,22)^2 (20) \checkmark$$

$$= 29,77 \text{ W} \checkmark$$

OR/OF

$$V_{\text{rms/wgk device/toestel}} = \frac{20}{20,5} \times 25 = 24,39 \text{ V}$$

$$P_{\text{ave}} = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} \checkmark$$

$$= (24,39)(1,22) \checkmark$$

$$= 29,76 \text{ W} \checkmark$$

Actual energy delivered per second(power) / Energie aan toestel gelewer per sekonde (drywing)

$$= (30,49 - 0,74) \checkmark$$

$$= 29,75 \text{ W} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$V_{\text{rms/wgk device/toestel}} = \frac{20}{20,5} \times 25 = 24,39 \text{ V}$$

$$P_{\text{ave}} = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R} = \frac{(24,39)^2}{20} \checkmark$$

$$= 29,74 \text{ W} \checkmark$$

(5)
[9]

QUESTION 11 / VRAAG 11

11.1.1 (Line) emission (spectrum) / (Lyn) emissiespektrum ✓ (1)

11.1.2 (Line) absorption (spectrum) / (Lyn) absorpsiespektrum ✓ (1)

11.2.1 Emission ✓ / Emissie (1)

11.2.2 Energy released in the transition from E_4 to $E_2 = E_4 - E_2$
Energie vrygestel in die oorgang vanaf E_4 na $E_2 = E_4 - E_2$
 $E_4 - E_2 = (2,044 \times 10^{-18} - 1,635 \times 10^{-18}) \text{ J} = 4,09 \times 10^{-19} \text{ J}$

$$E = hf \checkmark$$

$$\frac{4,09 \times 10^{-19}}{6,63 \times 10^{-34}} = 6,17 \times 10^{14} \text{ Hz} \checkmark$$

(4)

11.2.3

$$\begin{aligned}
 E &= W_0 + E_{k(\max)} \\
 hf &= hf_0 + E_{k(\max)} \\
 hf &= hf_0 + \frac{1}{2} m v_{\max}^2 \\
 E &= W_0 + \frac{1}{2} m v_{\max}^2 \\
 4,09 \times 10^{-19} \checkmark &= (6,63 \times 10^{-34})(4,4 \times 10^{14}) \checkmark + E_{k(\max)} \\
 E_{k(\max)} &= 1,17 \times 10^{-19} \text{ J} \checkmark \\
 \text{OR/OF} \\
 E_{k(\max)} &= E_{\text{light/lig}} - W_0 \checkmark \\
 &= hf_{\text{light/lig}} - hf_0 \checkmark \\
 &= (6,63 \times 10^{-34})(6,17 \times 10^{14}) \checkmark - (6,63 \times 10^{-34})(4,4 \times 10^{14}) \checkmark \\
 &= 1,17 \times 10^{-19} \text{ J} \checkmark
 \end{aligned}$$

✓ Any one/Enige een

(4)

11.2.4

Nov / Nee
The threshold frequency is greater than the frequency of the photon. ✓
Die drumpelfrekwensie is groter as die frekwensie van die foton

OR/OF

The frequency of the photon is less than the threshold frequency ✓
Die frekwensie van die foton is minder as die drumpelfrekwensie

OR/OF

Energy of the photon is less than the work function of the metal ✓
Energie van foton is minder as die arbeidsfunksie van die metaal

(2)
[1,3]

TOTAL/TOTAAL:

150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT

GRADE/GRAAD 12

PHYSICAL SCIENCES: PHYSICS (P1)
FISIESE WETenskappe: FISIKA (V1)

NOVEMBER 2016

MEMORANDUM

MARKS/PUNTE: 150

This memorandum consists of 19 pages.
Hierdie memorandum bestaan uit 19 bladsye.

QUESTION 1/VRAAG 1

- 1.1 A ✓✓ (2)
- 1.2 C ✓✓ (2)
- 1.3 C ✓✓ (2)
- 1.4 D ✓✓ (2)
- 1.5 B ✓✓ (2)
- 1.6 A ✓✓ (2)
- 1.7 C ✓✓ (2)
- 1.8 A ✓✓ (2)
- 1.9 B ✓✓ (2)
- 1.10 B ✓✓ (2)

QUESTION 2/VRAAG 2

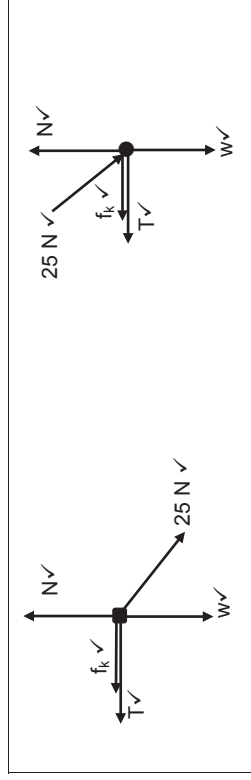
- 2.1 When a resultant/net force acts on an object, the object will accelerate in the (direction of the net/resultant force). The acceleration is directly proportional to the net force ✓ and inversely proportional to the mass ✓ of the object.
Wanneer 'n netto krag op 'n voorwerp inwerk, versnel die voorwerp in die rigting van die netto krag teen 'n versnelling direk eweredig aan die krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.

OR/OF

The resultant/net force acting on the object is equal (is directly proportional to) to the rate of change of momentum of an object (in the direction of the force). ✓✓
Die resultierende/netto krag wat op 'n voorwerp inwerk, is gelyk aan (is direk eweredig aan) die tempo van verandering van momentum van die voorwerp (in die rigting van die netto krag).

$$f_k = \mu_k N = \mu_k mg = (0,15)(3)(9,8) = 4,41 \text{ N} \checkmark \checkmark$$

2.3

**Accepted Labels/Aanvaarde benoemings**

w	F_g/F_w force of Earth on block/weight/14,7 N/mg/gravitational force F_g/F_w /krag van Aarde op blok/gewig/14,7 N/mg/gravitasiekrag
N	F_N/F_{normal} /normal force F_N/F_{normaal} /normalekrag
T	Tension/ F_T Spanning/ F_T
f_k	$f_{\text{kinetic friction/kinetiesewrywing}}$ / f_{kin} /kinetic friction/kinetiesewrywing
25 N	$F_{\text{applied}}/F_A/F_{\text{toegepas}}$ / F_A/F

2.4.1

OPTION 1/OPSIE 1

$$f_k = \mu_k N = \mu_k (25 \sin 30^\circ + mg) = 0,15[(25 \sin 30^\circ) + (1,5)(9,8)] = 4,08 \text{ N} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$f_k = \mu_k N = \mu_k (25 \cos 60^\circ + mg) = 0,15[(25 \cos 60^\circ) + (1,5)(9,8)] = 4,08 \text{ N} \checkmark$$

(3)

2.4.2

POSITIVE MARKING FROM**QUESTION 2.2 AND QUESTION 2.4.1****POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.2 EN VRAAG 2.4.1****OPTION 1/OPSIE 1**

For the 1,5 kg block/Vir die 1,5 kg blok

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$F_x + (-T) + (-f_k) = ma \checkmark$$

$$25 \cos 30^\circ - T - f_k = 1,5a$$

$$(25 \cos 30^\circ - T) - 4,08 = 1,5a$$

$$17,571 - T = 1,5a \dots\dots\dots(1)$$

✓ either one
enigeenFor the 3 kg block
Vir die 3 kg blok

$$T - f_k = 3a$$

$$T - 4,41 = 3a \dots\dots\dots(2)$$

$$13,161 = 4,5a$$

$$a = 2,925 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$T = 13,19 \text{ N} \checkmark \quad (13,17 \text{ N} - 13,19 \text{ N})$$

OPTION 2/OPSIE 2
For the 1,5 kg blok/Vir die 1,5 kg blok
 $F_{\text{net}} = ma$
 $F_x + (-T) + (-f_k) = ma$
 $25 \cos 30^\circ - T - f_k = 1,5a$
 $(25 \cos 30^\circ - T) - 4,08 = 1,5a$
 $17,571 - T = 1,5a$ (1) ✓ either one
enigene

For the 3 kg blok
Vir die 3 kg blok
 $T - f_k = 3a$
 $T - 4,41 = 3a$ (2) ✓ either one
enigene

$35,142 - 2T = T - 4,41$
 $T = 13,18 \text{ N}$ ✓

OPTION 3/OPSIE 3
For the 1,5 kg blok/Vir die 1,5 kg blok
 $F_{\text{net}} = ma$
 $F_x + (-T) + (-f_k) = ma$
 $25 \cos 30^\circ - T - f_k = 1,5a$
 $(25 \cos 30^\circ - T) - 4,08 = 1,5a$
 $17,571 - T = 1,5a$ (1) ✓ either one
enigene

For the 3 kg blok
Vir die 3 kg blok
 $T - f_k = 3a$
 $T - 4,41 = 3a$ (2) ✓ either one
enigene

$35,142 - 2T = T - 4,41$
 $T = 13,18 \text{ N}$ ✓

OPTION 3/OPSIE 3
 $(E_{\text{mech}})_{\text{Top/Bo}} = (E_{\text{mech}})_{\text{Ground/Grond}}$
 $(E_P + E_K)_{\text{Top}} = (E_P + E_K)_{\text{Bottom/Onder}}$
 $(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{Top/Bo}} = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{Bottom/Onder}}$
 $(9,8)(20) + 0 = (0 + \frac{1}{2}mv_f^2)$ ✓
 $v_f = 19,80 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓

OPTION 4/OPSIE 4
 $W_{\text{nc}} = \Delta E_P + \Delta E_K$ ✓
 $0 = mg\Delta h + \frac{1}{2}m\Delta v^2$
 $0 = m(9,8)(0 - 20) + \frac{1}{2}m(v_f^2 - 0)$ ✓
 $v_f = 19,80 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓

OPTION 5/OPSIE 5
 $W_{\text{net}} = \Delta E_K$ ✓
 $mg\Delta x \cos 0^\circ = \frac{1}{2}m(v_f^2 - 0)$
 $m(9,8)(20)(1) = \frac{1}{2}mv_f^2$ ✓
 $v_f = 19,80 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓

QUESTION 3/VRAAG 3

- 3.1 The motion of an object under the influence of gravity/weight/gravitational force only / Motion in which the only force acting is the gravitational force. ✓
Die beweging van 'n voorwerp slegs onder die invloed van swaartekrag/gewig gravitasiekrag.
Beweging waarin die enigste krag wat op die liggaam inwerk, die gravitasiekrag is.

OPTION 1/OPSIE 1
Upwards positive/Opwaarts positief:
 $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓
 $= 0^2 + (2)(-9,8)(-20)$ ✓
 $v_f = 19,80 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓

Downwards positive
Afwaarts positief
 $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓
 $= 0^2 + (2)(9,8)(20)$ ✓
 $v_f = 19,80 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓

OPTION 2/OPSIE 2
Upwards positive/Opwaarts positief:
 $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$
 $-20 = 0 + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2$ ✓ either one
enigene
 $\Delta t = 2,02 \text{ s}$
 $v_f = v_i + a\Delta t$
 $= 0 + (-9,8)(2,02)$ ✓
 $= -19,80 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓
 $= 19,80 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓

Downwards positive
Afwaarts positief
 $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$
 $20 = 0 + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2$ ✓ either one
enigene
 $\Delta t = 2,02 \text{ s}$
 $v_f = v_i + a\Delta t$
 $= 0 + (9,8)(2,02)$ ✓
 $= 19,80 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓

3.2.1

OPTION 1/OPSIE 1
Downwards positive/Afwaarts positief
 $v_f = v_i + a\Delta t$ ✓
 $19,80 = 0 + (9,8)\Delta t$ ✓
 $\Delta t = 2,02 \text{ s}$ ✓

Upwards positive/Opwaarts positief
 $v_f = v_i + a\Delta t$ ✓
 $-19,80 = 0 + (-9,8)\Delta t$ ✓
 $\Delta t = 2,02 \text{ s}$ ✓

OPTION 2/OPSIE 2
Upwards positive/Opwaarts positief:
 $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ ✓
 $-20 = 0 + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2$ ✓
 $\Delta t = 2,02 \text{ s}$ ✓

Downwards Positive/Afwaarts positief
 $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ ✓
 $20 = 0 + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2$ ✓
 $\Delta t = 2,02 \text{ s}$ ✓

OPTION 3/OPSIE 3
Downwards positive/Afwaarts positief:
 $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)\Delta t$ ✓
 $20 = \left(\frac{0 + 19,80}{2}\right)(\Delta t)$ ✓
 $\Delta t = 2,02 \text{ s}$ ✓

Upwards positive/Opwaarts positief:
 $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)\Delta t$ ✓
 $-20 = \left(\frac{0 - 19,80}{2}\right)(\Delta t)$ ✓
 $\Delta t = 2,02 \text{ s}$ ✓

(3)

3.2.2

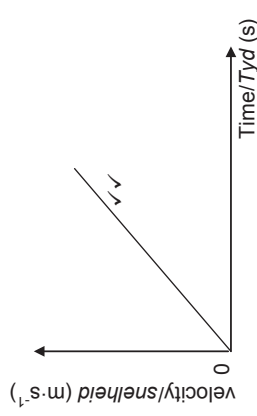
POSITIVE MARKING FROM QUESTION 3.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.2.1

OPTION 1/OPSIE 1
Downwards positive/Afwaarts positief
 $v_f = v_i + a\Delta t$ ✓
 $19,80 = 0 + (9,8)\Delta t$ ✓
 $\Delta t = 2,02 \text{ s}$ ✓

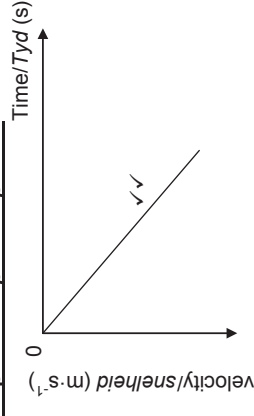
Upwards positive/Opwaarts positief
 $v_f = v_i + a\Delta t$ ✓
 $-19,80 = 0 + (-9,8)\Delta t$ ✓
 $\Delta t = 2,02 \text{ s}$ ✓

(4)

3.3 Downward positive/Afwaarts positief



Upward positive/Opwaarts positief



Notes/Aantekeninge

✓✓	Straight line through the origin. Reguitlyn deur die oorsprong
----	---

(2)
[11]

QUESTION 4/IRAAG 4

- 4.1 A system on which the resultant/net external force is zero/'n Sisteem waarop die resulterende krag/netto eksterne krag nul is ✓
A system which excludes external forces /'n Sisteem wat eksterne kragte uitlaat. (1)

4.2.1

OPTION 1/OPSIE 1 $p = mv$ ✓ $30\,000 = (1\,500)v$ ✓ $v = 20\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓
OPTION 2/OPSIE 2 $\Delta p = mv_f - mv_i$ ✓ $0 = (1\,500)v_f - 30\,000$ ✓ $v = 20\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓

(3)

4.2.2 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 4.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF IRAAG 4.2.1**

OPTION 1/OPSIE 1 $\sum p_i = \sum p_f$ ✓ $m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$ ✓ $30\,000 + (900)(-15) = 14\,000 + 900v_B$ ✓ $\therefore v_B = 2,78\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓ east/oos ✓ (Accept/Aanvaar: to the right/na regs)
OPTION 2/OPSIE 2 $\Delta p_A = -\Delta p_B$ ✓ $p_f - p_i = -(mv_f - mv_i)$ ✓ $14\,000 - 30\,000 = -900v_f - 900(-15)$ ✓ $v_f = 2,78\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓ east/oos ✓ (Accept/Aanvaar: to the right/na regs)

(5)

4.2.3

OPTION 1/OPSIE 1 Slope/Helling = $\frac{\Delta p}{\Delta t} = F_{\text{net}}$ ✓ $= \frac{(14\,000 - 30\,000)}{(20,2 - 20,1)}$ ✓ $= -160\,000$ ✓ $F_{\text{net}} = 160\,000\text{ N}$ ✓
OPTION 2/OPSIE 2 $F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p$ ✓ $F_{\text{net}}(0,1) = 14\,000 - 30\,000$ ✓ $F_{\text{net}} = -160\,000\text{ N}$ ✓ $F_{\text{net}} = 160\,000\text{ N}$ ✓
OPTION 3/OPSIE 3 $F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p$ ✓ $F_{\text{net}}(0,1) = 900[(2,78) - (-15)]$ ✓ $F_{\text{net}} = 160\,020\text{ N}$ ✓ $F_A = -F_B$ ✓ $F_{\text{net}} = 160\,020\text{ N}$ ✓

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 4.2.2/POSITIEWE NASIEN VANAF IRAAG 4.2.2

OPTION 4/OPSIE 4

$$p = mv$$

$$14\,000 = 1\,500v_i \checkmark$$

$$v_i = 9,33\text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = \frac{m(v_f - v_i)}{\Delta t} \checkmark = \frac{1500(9,33 - 20)}{0,1} \checkmark$$

$$= -160\,050 \checkmark$$

$$= 160\,050\text{ N} \checkmark$$

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$9,33 = 20 + a(0,1)$$

$$a = -106,7\text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = ma \checkmark$$

$$= \frac{1500(-106,7)}{\checkmark}$$

$$F_{\text{net}} = -160\,050\text{ N} \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = 160\,050\text{ N} \checkmark$$

(4)

[13]

QUESTION 5/IVRAAG 5

$$5.1.1 \quad E_k/K = \frac{1}{2}mv^2 \checkmark$$

$$= \frac{1}{2}(2)(4,95)^2 \checkmark$$

$$= 24,50\text{ J} \checkmark$$

(3)

5.1.2

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.1.1/POSITIEWE NASIEN VANAF**5.1.1****OPTION 1/OPSIE 1**

$$E_{\text{mech before}} = E_{\text{mech after}}$$

$$[(E_{\text{mech}})_{\text{bob}} + (E_{\text{mech}})_{\text{block}}]_{\text{before/voor}} = [(E_{\text{mech}})_{\text{block}} + (E_{\text{mech}})_{\text{bob}}]_{\text{after/na}}$$

$$(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{before/voor}} = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{after/na}}$$

$$(5)(9,8)h + 0 + 0 = \frac{5(9,8)}{4}h + 0 + 24,50 \checkmark$$

$$h = 0,67\text{ m} \checkmark$$

Any one/
Enige een✓**OPTION 2/OPSIE 2**

$$W_{\text{nc}} = \Delta E_p + \Delta E_k$$

$$0 = \Delta E_p + \Delta E_k$$

$$-\Delta E_p = \Delta E_k$$

$$-[5](9,8)(\frac{3}{4}h) - (5)(9,8)h \checkmark = 24,50 \checkmark$$

$$h = 0,67\text{ m} \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$\text{Loss } E_p \text{ bob} = \text{Gain in } E_k \text{ of block} \checkmark$$

$$mg(\frac{3}{4}h) = 24,5$$

$$(5)(9,8)(\frac{3}{4}h) \checkmark = 24,5 \checkmark$$

$$h = 0,67\text{ m} \checkmark$$

(4)

OPTION 4/OPSIE 4

$$\text{Before/Voor}$$

$$(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{bottom/onder}} = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{top/bo}}$$

$$(5)(9,8)h + 0 = (5)(9,8)h_o + \frac{1}{2}(5)v^2$$

$$v_i^2 = 19,6h - 19,6h_o$$

$$\text{After/Na}$$

$$(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{bottom/onder}} = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{top/bo}}$$

$$(5)(9,8)h_o + \frac{1}{2}(5)v_i^2 = (5)(9,8)(\frac{1}{4}h) + 0$$

$$v_i^2 = 4,9h - 19,6h_o$$

$$E_{\text{mech/meeg before collision/voor botsing}} = E_{\text{mech/meeg after collision/na botsing}} \checkmark$$

$$\frac{1}{2}mv_i^2 (\text{bob/skietlood}) + 0 = \frac{1}{2}mv_f^2 (\text{bob/skietlood}) + \frac{1}{2}mv^2 (\text{block/blok})$$

$$\frac{1}{2}(5)(19,6h - 19,6h_o) \checkmark = \frac{1}{2}(5)(4,9h - 19,6h_o) + 24,5 \checkmark$$

$$h = 0,67\text{ m} \checkmark$$

5.2

The net/total work done on an object is equal ✓ to the change in the object's kinetic energy ✓

Die netto/totale arbeid op 'n voorwerp verrig is gelyk aan die verandering in die kinetiese energie van die voorwerp.

ORIOF

The work done on an object by a resultant/net force is equal to the change in the object's kinetic energy.

Die arbeid verrig op 'n voorwerp deur 'n resulterende/netto krag is gelyk aan die voorwerp se verandering in kinetiese energie.

(2)

5.3

OPTION 1/OPSIE 1

$$W_{\text{net}} = \Delta E_k \checkmark$$

$$W_f + mg\Delta y \cos\theta = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$W_f + (2)(9,8)(0,5)\cos 180^\circ \checkmark = \frac{1}{2}(2)(2^2 - 4,95^2) \checkmark$$

$$W_f = -10,7\text{ J} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta U \checkmark$$

$$W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p \checkmark$$

$$W_f = \frac{1}{2}(2)(2^2 - 4,95^2) \checkmark + (2)(9,8)(0,5-0) \checkmark$$

$$= -10,7\text{ J} \checkmark$$

(4)

[13]

QUESTION 6/IVRAAG 6

6.1.1

It is the (apparent) change in frequency (or pitch) of the sound (detected by a listener) ✓ because the sound source and the listener have different velocities relative to the medium of sound propagation. ✓

Dit is die verandering in frekwensie (of toonhoogte) van die klank (waargeneem deur 'n luisteraar) omdat die klankbron en die luisteraar verskillende snelhede relatief tot die medium van klankvoortplanting het.

ORIOF

An (apparent) change in (observed/detected) frequency (pitch), (wavelength) ✓ as a result of the relative motion between a source and an observer ✓ (listener).

'n Skynbare verandering in (waargenome) frekwensie (toonhoogte), (golflengte) as gevolg van die relatiewe beweging tussen die bron en 'n waarnemer/luisteraar.

(2)

6.1.2

$$v = f\lambda \checkmark$$

$$340 = f(0,28) \checkmark$$

$$f_s = 1\,214,29\text{ Hz} \checkmark$$

(3)

6.1.3 POSITIVE MARKING FROM QUESTION 6.1.2 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 6.1.2

$$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \quad \text{OR/OF} \quad f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} \times \frac{v}{\lambda_s} \quad \text{OR/OF} \quad f_L = \frac{v}{v - v_s} f_s \quad \text{OR/OF} \quad f_L = \frac{f_s}{1 - \frac{v_s}{v}} \quad \checkmark$$

$$f_L = \left(\frac{340}{340 - 30} \right) 1214,29 \quad \text{OR/OF} \quad f_L = \left(\frac{340}{340 - 30} \right) \times \frac{340}{0,28} \quad \text{OR/OF} \quad f_L = \frac{1214,29}{1 - \frac{30}{340}} \quad \checkmark$$

$$= 1\,331,80 \text{ Hz} \quad \checkmark \quad (1\,331,80 \text{ Hz} - 1\,335,72 \text{ Hz}) \quad (5)$$

6.1.4 Decreases/Verlaag $\checkmark$ (1)

6.2 The spectral lines of the star are/should be shifted towards the lower frequency $\checkmark$ end, which is the red end (red shift) of the spectrum. $\checkmark$
Die spektraallyne van die van die ster is verskuif na die laer frekwensie ent, wat die rooi ent van die spektrum is. (2)

[13]

QUESTION 7/VRAAG 7

7.1.1 The (magnitude of the) electrostatic force exerted by one (point) charge on another is directly proportional to the product of the charges $\checkmark$ and inversely proportional to the square of the distance between their (centres) them. $\checkmark$
Die (grootte) van die elektrostatiese krag wat een (punt) lading op 'n ander uitoefen, is direk eweredig aan die produk van die ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hul middelpunte. (2)

7.1.2 F_E /Electrostatic force/Elektrostatiese krag $\checkmark$ (1)

7.1.3 The electrostatic force is inversely proportional to the square of the distance between the charges $\checkmark$
Die elektrostatiese krag is omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen die ladings

OR/OF

The electrostatic force is directly proportional to the inverse of the square of the distance between the charged spheres (charges). $\checkmark$
Die elektrostatiese krag is direk eweredig aan omgekeerde van die kwadraat van die afstand tussen die gelaaide sfere (ladings).

OR/OF

$$F \propto \frac{1}{r^2} \quad \checkmark$$

OR/OF

They are inversely proportional to each other /Hulle is omgekeerd eweredig aan mekaar (1)

7.1.4

OPTION 1/OPSIE 1
Slope/Helling = $\frac{\Delta F_E}{\Delta \frac{1}{r^2}} = \frac{(0,027 - 0)}{(5,6 - 0)} \checkmark$
1 mark for using slope/
1 punt vir die gebruik van helling

$$= 4,82 \times 10^{-3} \text{ N.m}^2 \quad (4,76 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-3})$$

$$\text{Slope/Helling} = F_E r^2 = kQ_1 Q_2 = kQ^2 \quad \checkmark$$

$$4,82 \times 10^{-3} \checkmark = 9 \times 10^9 \frac{Q^2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$\therefore Q = 7,32 \times 10^{-7} \text{ C} \quad \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

Accept any pair of points on the line/Aanvaar enige paar punte op die lyn

$$F = \frac{kQ_1 Q_2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$(\quad) \checkmark = \frac{(9 \times 10^9) Q^2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$Q = 7,32 \times 10^{-7} \text{ C} \quad \checkmark$$

$$(7,32 \times 10^{-7} - 7,45 \times 10^{-7} \text{ C})$$

Examples/Voorbeelde

$$(0,005) \checkmark = \frac{(9 \times 10^9) Q^2}{(1)^2} \quad \checkmark$$

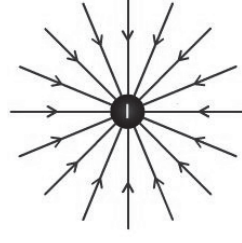
$$Q = 7,45 \times 10^{-7} \text{ C} \quad \checkmark$$

$$(0,027) \checkmark = \frac{(9 \times 10^9) Q^2}{\left(\frac{1}{5,6}\right)^2} \quad \checkmark$$

$$Q = 7,32 \times 10^{-7} \text{ C} \quad \checkmark$$

(6)

7.2.1



Criteria for drawing electric field: Kriteria vir teken van elektriese veld:	
Direction /Rigting	$\checkmark$
Field lines radially inward/Veldlyne radiaal inwaarts	$\checkmark$

7.2.2

$$E = \frac{kQ}{r^2} \checkmark$$

Take right as positive/Neem regs as positief

$$E_{PA} = \frac{(9 \times 10^9)(0,75 \times 10^{-6})}{(0,09)^2} \checkmark$$

$$= 8,33 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \text{ to the left/na links}$$

$$E_{PB} = \frac{(9 \times 10^9)(0,8 \times 10^{-6})}{(0,03)^2} \checkmark$$

$$= 8 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \text{ to the left/na links}$$

$$E_{\text{net}} = E_{PA} + E_{PB}$$

$$= [-8,33 \times 10^5 + (-8 \times 10^6)] \checkmark$$

$$= -8,83 \times 10^6$$

$$= 8,83 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \checkmark$$

Take left as positive/Neem links as positief

$$E_{PA} = \frac{(9 \times 10^9)(0,75 \times 10^{-6})}{(0,09)^2} \checkmark$$

$$= 8,33 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \text{ to the left/na links}$$

$$E_{PB} = \frac{(9 \times 10^9)(0,8 \times 10^{-6})}{(0,03)^2} \checkmark$$

$$= 8 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \text{ to the left/na links}$$

$$E_{\text{net}} = E_{PA} + E_{PB}$$

$$= [8,33 \times 10^5 + 8 \times 10^6] \checkmark$$

$$= 8,83 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \checkmark$$

(5)
[17]1 mark for the addition of same signs/
1 punt vir optelling van dieselfde tekens1 mark for the addition of same signs/
1 punt vir optelling van dieselfde tekens

QUESTION 8/VRAAG 8

- 8.1.1 (Maximum) energy provided (work done) by a battery per coulomb/unit charge passing through it ✓✓ / *Energie verskaf (arbeid verrig) deur 'n battery per coulomb/eenheid lading wat daardeur vloei.* (2)
- 8.1.2 12 (V)✓ (1)
- 8.1.3 0 (V) / Zero/nul✓ (1)
- 8.1.4 $\varepsilon = I(R + r)$ } ✓
 $\varepsilon = V_{\text{ext}} + V_{\text{int}}$ }
 12 = 11,7 + Ir
 $0,3 = I_{\text{tot}}(0,2)$ ✓
 $I_{\text{tot}} = 1,5 \text{ A}$ ✓

ORIOF

$$V = IR \checkmark \text{ (Accept/Aanvaar: } V_{\text{lost}} = Ir)$$

$$0,3 = I_{\text{tot}}(0,2) \checkmark$$

$$I_{\text{tot}} = 1,5 \text{ A} \checkmark$$

(3)

8.1.5

OPTION 1/IOPSIE 1

$$\frac{1}{R_{\text{II}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \left. \begin{array}{l} \checkmark \text{Any one} \\ \text{Enigeen} \end{array} \right\}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15}$$

$$R = 6 \Omega \checkmark$$

OPTION 2/IOPSIE 2

$$R_{\text{II}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad \left. \begin{array}{l} \checkmark \text{Any one} \\ \text{Enigeen} \end{array} \right\}$$

$$= \frac{(10)(15)}{10 + 15}$$

$$= 6 \Omega \checkmark$$

(2)

8.1.6

POSITIVE MARKING FROM QUESTIONS 8.1.4 AND 8.1.5/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAE 8.1.4 EN 8.1.5

OPTION 1/IOPSIE 1

$$V = IR \checkmark$$

$$11,7 \checkmark = \frac{1,5(6 + R)}{R} \checkmark$$

$$R = 1,8 \Omega \checkmark$$

ORIOF

$$V = IR \checkmark$$

$$11,7 = 1,5R \checkmark$$

$$R = 7,8 \Omega$$

$$R_R = 7,8 - 6 \checkmark$$

$$= 1,8 \Omega \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\begin{aligned}\varepsilon &= I(R + r) \checkmark \\ 12 &= 1,5(R + 0,2) \checkmark \\ R &= 7,8 \, \Omega\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R_R &= 7,8 - 6 \checkmark \\ &= 1,8 \, \Omega \checkmark\end{aligned}$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$\begin{aligned}V_{||} &= IR_{||} \\ &= (6)(1,5) \checkmark \\ &= 9 \, \text{V}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_R &= IR \checkmark \\ (11,7 - 9) &= (1,5)R \checkmark \\ R &= 1,8 \, \Omega \checkmark\end{aligned}$$

(4)

8.2.1

$$\begin{aligned}P_{\text{average mid}} &= Fv_{\text{average mid}} \checkmark = mg(v_{\text{average mid}}) \\ &= (0,35)(9,8)(0,4) \checkmark \\ &= 1,37 \, \text{W} \checkmark\end{aligned}$$

OR/OF

$$P = \frac{W_{\text{nc}}}{\Delta t} \checkmark = \frac{\Delta E_k + \Delta E_p}{\Delta t} = \frac{0 + (0,35)(9,8)(0,4 - 0)}{1} \checkmark = 1,37 \, \text{W} \checkmark$$

OR/OF

$$P = \frac{W}{\Delta t} \checkmark = \frac{E_p}{\Delta t} = \frac{(0,35)(9,8)(0,4)}{1} \checkmark = 1,37 \, \text{W} \checkmark$$

(3)

8.2.2

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 8.2.1 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 8.2.1**OPTION 1/OPSIE 1**

$$\begin{aligned}P &= VI \\ 1,37 &= (3)I \checkmark \\ I &= 0,46 \, \text{A}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\varepsilon &= V_{\text{ext}} + V_{\text{int}} \\ &= V_T + V_X + V_{\text{int}} \\ 12 &= V_T + 3 + (0,2)(0,46) \checkmark \\ V_T &= 8,91 \, \text{V}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_T &= IR_T \checkmark \\ 8,91 &= (0,46)R_T \checkmark \\ R_T &= 19,37 \, \Omega \checkmark\end{aligned}$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\begin{aligned}P &= \frac{V^2}{R} \\ 1,37 &= \frac{3^2}{R} \checkmark \\ R &= 6,57 \, \Omega\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P &= VI \\ 1,37 &= (3)I \checkmark \\ I &= 0,46 \, \text{A}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\varepsilon &= I(R + r) \\ 12 &= 0,46(6,57 + R_T + 0,2) \checkmark \\ R_T &= 19,38 \, \Omega \checkmark\end{aligned}$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$\begin{aligned}P &= VI \checkmark \\ 1,37 &= (3)I \checkmark \\ I &= 0,46 \, \text{A}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_{\text{tot}} &= P_r + P_{\text{motor}} + P_T \\ (12)(0,46) \checkmark &= (0,46)^2(0,2) + 1,37 + (0,46)^2 R_T \checkmark \\ R_T &= 19,41 \, \Omega \checkmark\end{aligned}$$

OR/OF

$$\begin{aligned}P &= VI \checkmark \\ 1,37 &= (3)I \checkmark \\ I &= 0,46 \, \text{A}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_{\text{tot}} &= P_r + P_{\text{motor}} + P_T \\ (12)(0,46) &= (0,46)^2(0,2) + 1,37 + P_{T1} \checkmark \\ P_T &= 4,07 \, \text{W}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P &= I^2 R \\ 4,07 &= (0,46)^2 R_T \checkmark \\ R_T &= 19,49 \, \Omega \checkmark\end{aligned}$$

OPTION 4/OPSIE 4

$$\begin{aligned}P &= VI \\ 1,37 &= (3)I \checkmark \\ I &= 0,46 \, \text{A}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\varepsilon &= I(R + r) \\ 12 &= (0,46)(R + 0,2) \checkmark \\ R &= 25,87 \, \Omega\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V &= IR \\ 3 &= (0,46)R \checkmark \\ R &= 6,52 \, \Omega\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R_T &= 25,87 - 6,52 \\ &= 19,35 \, \Omega \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_{\text{motor}} &= \frac{V^2}{R} \\ 1,37 &= \frac{3^2}{R} \checkmark \\ R &= 6,56 \, \Omega\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R_T &= 25,87 - 6,56 \\ &= 19,31 \, \Omega \checkmark\end{aligned}$$

(5)
[21]

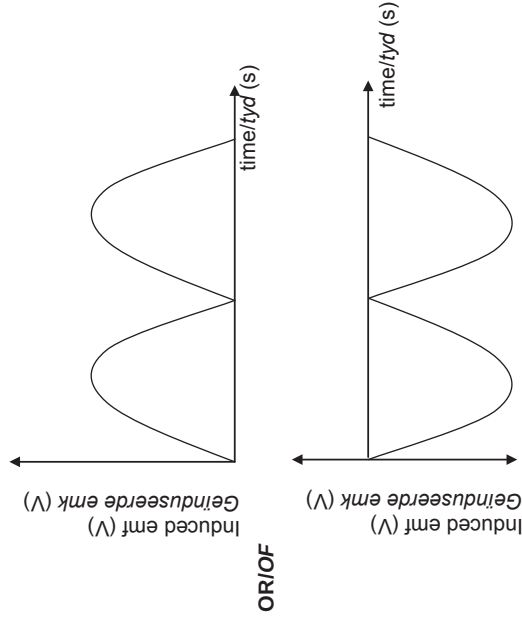
QUESTION 9/IVRAAG 9

9.1.1 DC/GS-generator ✓

Uses split ring/commutator/Gebruik spleetring/kommutator ✓

(2)

9.1.2



(2)

9.2.1

OPTION 1/OPSIE 1 $V_{\text{rms/wgk}} = \frac{V_{\text{max/maks}}}{\sqrt{2}}$ $P_{\text{ave/gem}} = V_{\text{rms/wgk}} I_{\text{rms/wgk}} \checkmark$ $800 = \frac{340}{\sqrt{2}} (I_{\text{rms/wgk}}) \checkmark$ $I_{\text{rms/wgk}} = 3,33 \text{ A} \checkmark$	OR/OF $V_{\text{rms/wgk}} = \frac{V_{\text{max/maks}}}{\sqrt{2}} = \frac{340}{\sqrt{2}} = 240,416$ $P_{\text{ave/gem}} = V_{\text{rms/wgk}} I_{\text{rms/wgk}} \checkmark$ $800 = I_{\text{rms/wgk}} (240,416) \checkmark$ $I_{\text{rms/wgk}} = 3,33 \text{ A} \checkmark$
--	---

OPTION 2/OPSIE 2

$$P_{\text{ave/gem}} = \left(\frac{V_{\text{rms/wgk}}^2}{R} \right) = \frac{(V_{\text{max/maks}}^2)}{(2)(R)}$$

$$800 = \frac{(340)^2}{(\sqrt{2})^2 (R)}$$

$$R = 72,25 \, \Omega$$

$$V_{\text{rms/wgk}} = I_{\text{rms/wgk}} R$$

$$I_{\text{rms/wgk}} = \frac{240,416}{72,25} \checkmark$$

$$= 3,33 \text{ A} \checkmark$$

$$P_{\text{ave/gem}} = I_{\text{rms/wgk}}^2 R$$

$$800 = I_{\text{rms/wgk}}^2 (72,25) \checkmark$$

$$I_{\text{rms/wgk}} = 3,33 \text{ A} \checkmark$$

(3)

9.2.2

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 9.2.1**POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 9.2.1****OPTION 1/OPSIE 1**

$$P_{\text{ave/gemid}} = V_{\text{rms/wgk}} I_{\text{rms/wgk}} \checkmark$$

for the kettle/vir die ketel:

$$2000 = \frac{340}{\sqrt{2}} (I_{\text{rms/wgk}}) \checkmark$$

$$I_{\text{rms/wgk}} = 8,32 \text{ A}$$

$$I_{\text{tot}} = (8,32 + 3,33) \checkmark$$

$$= 11,65 \text{ A} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$P_{\text{ave/gemid}} = \left(\frac{V_{\text{rms/wgk}}^2}{R} \right) \checkmark = \frac{(V_{\text{max/maks}}^2)}{(2)(R)}$$

$$800 = \frac{(340)^2}{(\sqrt{2})^2 (R)} \checkmark$$

$$R = 72,25 \, \Omega$$

$$2000 = \frac{(340)^2}{(\sqrt{2})^2 (R_{2000})}$$

$$R = 28,9 \, \Omega$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R = \frac{(28,9)(72,25)}{(28,9 + 72,25)} = 20,64 \, \Omega$$

$$V_{\text{rms/wgk}} = I_{\text{rms/wgk}} R$$

$$240,42 = I_{\text{rms/wgk}} (20,64) \checkmark$$

$$I_{\text{rms/wgk}} = 11,65 \text{ A} \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$P_{\text{ave/genid}} = V_{\text{rms/wgk}} I_{\text{rms/wgk}} \checkmark = \frac{V_{\text{max/maks}} I_{\text{max/maks}}}{2}$$

$$2\,800 \checkmark = \frac{(340) I_{\text{max/maks}}}{2} \checkmark$$

$$I_{\text{max/maks}} = 16,47\text{ A}$$

$$I_{\text{rms}} = \frac{I_{\text{max/maks}}}{\sqrt{2}} = \frac{16,47}{\sqrt{2}}$$

$$I_{\text{rms/wgk}} = 11,65\text{ A} \checkmark$$

OPTION 4/OPSIE 4

$$P_{\text{ave/genid}} = V_{\text{rms/wgk}} I_{\text{rms/wgk}} \checkmark$$

$$2\,800 \checkmark = \frac{340}{\sqrt{2}} I_{\text{rms/wgk}} \checkmark$$

$$I_{\text{rms/wgk}} = 11,65\text{ A} \checkmark$$

OPTION 5/OPSIE 5

$$P_T : P_K$$

$$800 : 2\,000 \checkmark$$

$$1 : 2,5$$

$$I_T : I_K$$

$$3,33 : 8,325 \checkmark$$

$$I_{\text{rms}} = 3,33 + 8,325 \checkmark$$

$$= 11,66\text{ A} \checkmark$$

(4)
[11]**QUESTION 10/VRAAG 10**

- 10.1.1 The minimum frequency (of a photon/light) needed✓ to emit electrons from (the surface of) a metal (substance)✓
Die minimum frekwensie (van 'n foton/lic) benodig om elektrone vanaf die (oppervlakte van)'n metaal (stof) vry te stel

OR/OF

The frequency (of a photon/light) needed✓ to emit electrons from (the surface of) a metal (substance) with zero kinetic energy✓
Die frekwensie (van 'n foton/lic) benodig om elektrone vanaf die (oppervlakte van)'n metaal (stof) met nulle kinetiese energie vry te stel

(2)

10.1.2 Silver/Silwer✓

Threshold/cutoff frequency (of Ag) is higher/Drumpe/afsnryfrekwensie (van Ag) is hoër✓
 $W_o \propto f_o / W_o = hf_o \checkmark$

OR/OF

To eject electrons with the same kinetic energy from each metal, light of a higher frequency/energy is required for silver. ✓ Since $E = W_o + E_{k(\text{maks})}$ (and E_k is constant), the higher the frequency/energy of the photon/light required, the greater is the work function W_o .✓

Om elektrone met dieselfde kinetiese energie van elke metaal vry te stel, is lig van hoër frekwensie benodig vir silwer. Aangesien $E = W_o + E_{k(\text{maks})}$ (en $E_{k(\text{maks})}$ is konstant) word fotone/lic van hoër frekwensie/energie benodig, dus is arbeidsfunksie hoër

(3)

10.1.3 Planck's constant /Planck se konstante ✓

(1)

10.1.4 Sodium/Natrium✓

(1)

- 10.2.1 Energy radiated per second by the blue light (Energie per sekonde uitgestraal deur die bloulig) = $\left(\frac{5}{100}\right)(60 \times 10^{-3}) \checkmark = 3 \times 10^{-3} \text{ J} \cdot \text{s}^{-1}$

$$E_{\text{photon/foton}} = \frac{hc}{\lambda} \checkmark$$

$$= \frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{470 \times 10^{-9}} \checkmark$$

$$= 4,232 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Total number of photons incident per second/Totale aantal fotone wat per

$$\text{sekonde inval} = \frac{3 \times 10^{-3}}{4,232 \times 10^{-19}} \checkmark$$

$$= 7,09 \times 10^{15} \checkmark$$

(5)

10.2.2 POSITIVE MARKING FROM QUESTION 10.2.1

POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 10.2.1

$7,09 \times 10^{15}$ (electrons per second/elektron per sekonde) ✓

OR/OF

Same number as that calculated in Question 10.2.1 above/Dieselfde as die in Vraag 10.2.1 hierbo bereken

(1)

[13]

TOTAL/TOTAAL: 150



**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE**

GRADE/GRAAD 12

SEPTEMBER 2014

**PHYSICAL SCIENCES P1/
FISIESE WETENSKAPPE V1
MEMORANDUM**

MARKS/PUNT: 150

This memorandum consists of 16 pages. /
Hierdie memorandum bestaan uit 16 bladsye.

(SEPTEMBER 2014)

PHYSICAL SCIENCES P1/FISIESE WETENSKAPPE V1

5

QUESTION 1/VRAAG 1

- 1.1 D ✓✓ (2)
- 1.2 B ✓✓ (2)
- 1.3 B ✓✓ (2)
- 1.4 A ✓✓ (2)
- 1.5 D ✓✓ (2)
- 1.6 A ✓✓ (2)
- 1.7 B ✓✓ (2)
- 1.8 C ✓✓ (2)
- 1.9 C ✓✓ (2)
- 1.10 B ✓✓ (2)
- [20]**

Copyright reserved

Please turn over

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1

OPTION 1/OPSIE 1 DOWNWARDS AS POSITIVE $v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y$ ✓ $0^2 = 0^2 + 2(9,8)(15)$ ✓ $v_f = 17,15 \text{ m s}^{-1}$ ✓ (3) OR/OF DOWNWARDS AS NEGATIVE $v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y$ ✓ $0^2 = 0^2 + 2(-9,8)(-15)$ ✓ $v_f = 17,15 \text{ m s}^{-1}$ ✓ (3)	NOTES/AANTEKENINGE Accept/Aanvaar g or/of a $v^2 = u^2 + 2a\Delta x$ $v^2 = u^2 + 2as$
OPTION 2/OPSIE 2 DOWNWARDS AS POSITIVE $W_{\text{net}} = \Delta K$ ✓ $F_{\text{net}} \Delta x \cos \theta = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$ $m(9,8)(15) \cos 0^\circ = \frac{1}{2} m (v_f^2 - 0^2)$ ✓ $\therefore v_f = 17,15 \text{ m s}^{-1}$ ✓ (3) OR/OF DOWNWARDS AS NEGATIVE $W_{\text{net}} = \Delta K$ ✓ $F_{\text{net}} \Delta x \cos \theta = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$ $m(-9,8)(-15) \cos 0^\circ = \frac{1}{2} m (v_f^2 - 0^2)$ ✓ $\therefore v_f = 17,15 \text{ m s}^{-1}$ ✓ (3) OR/OF	NOTES/AANTEKENINGE Accept/Aanvaar: $F_{\text{net}} \Delta x \cos \theta$ $W_{\text{net}} = \Delta E_k$
OPTION 4/OPSIE 4 $F_{\text{net}} = ma$ ✓ $mg = \frac{m(v_f^2 - v_i^2)}{2\Delta x}$ $(0,156)(9,8) = \frac{0,156(v_f^2 - 0)}{15}$ ✓ $v_f = 17,15 \text{ m s}^{-1}$ ✓ (3) OR/OF DOWNWARDS AS NEGATIVE $F_{\text{net}} = ma$ ✓ $mg = \frac{m(v_f^2 - v_i^2)}{2\Delta x}$ $(0,156)(-9,8) = \frac{0,156(v_f^2 - 0)}{-15}$ ✓ $v_f = 17,15 \text{ m s}^{-1}$ ✓ (3)	NOTES/AANTEKENINGE: Accept/Aanvaar: g or/of a $v^2 = u^2 + 2a\Delta x$ $v^2 = u^2 + 2as$
OPTION 5/OPSIE 5 $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} g \Delta t^2$ $15 = 0(\Delta t) + \frac{1}{2} (9,8) \Delta t^2$ $\Delta t = 1,75 \text{ s}$ ✓ $v_f = v_i + g \Delta t$ $= 0 + 9,8(1,75)$ ✓ $= 17,15 \text{ m s}^{-1}$ ✓	NOTES/AANTEKENINGE: Accept/Aanvaar: g or/of a $s = ut + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ $v = u + at$

(3)

Copyright reserved

Please turn over

2.2

Lower/Laer ✓

(1)

2.3

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.1/
POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 2.1

IF/INDIEN:

Downwards taken as negative in any one of QUESTION 2.3 and deduct only ONE mark at the first infringement.

Indicate at which question the mark is deducted by cancelling one tick and draw an upward arrow with positive sign next to it.

Afwaarts as negatief geneem in enige van VRAAG 2.3 en trek slegs EEN punt by die eerste oortreding af.

Dui aan by watter vraag die punt afgetrek is deur een reg merkie te kanselleer en trek 'n opwaartse pyl met 'n positiewe teken langsaan.



2.3.1

DOWNWARDS AS POSITIVE

$$v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y$$
 ✓

$$0^2 = v_i^2 + 2(9,8)(-4)$$
 ✓

$$v_i = 8,85 \text{ m s}^{-1}$$
 ✓

$$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$$

$$F_{\text{net}} \Delta t = m(v_f - v_i)$$

$$\Delta p = (0,156) \checkmark (-8,85 - 17,15)$$
 ✓

$$= -4,056 \text{ kg m s}^{-1}$$

$$= 4,06 \text{ N's upwards/opwaarts}$$
 ✓ (8)

DOWNWARDS AS NEGATIVE

$$v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y$$
 ✓

$$0^2 = v_i^2 + 2(-9,8)(4)$$
 ✓

$$v_i = 8,85 \text{ m s}^{-1}$$
 ✓

$$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$$

$$F_{\text{net}} \Delta t = m(v_f - v_i)$$

$$\Delta p = (0,156) \checkmark (8,85 - (-17,15))$$
 ✓

$$= 4,056 \text{ kg m s}^{-1}$$

$$= 4,06 \text{ N's upwards/opwaarts}$$
 ✓ (8)

NOTES/AANTEKENINGE**Accept/Aanvaar** g or/of a

$$v^2 = u^2 + 2a\Delta x$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

2.3.2

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.3.1/
POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 2.3.1

DOWNWARDS AS POSITIVE

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \checkmark = \frac{-4,056}{0,80} \checkmark = -5,07 \text{ N upwards/opwaarts}$$
 ✓ (4)

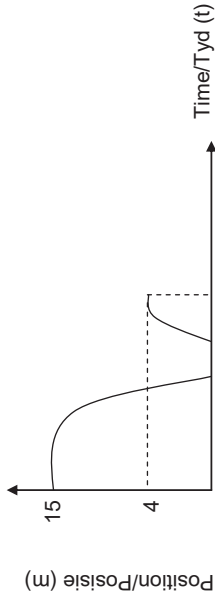
DOWNWARDS AS NEGATIVE

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \checkmark = \frac{4,056}{0,80} \checkmark = 5,07 \text{ N upwards/opwaarts}$$
 ✓ (4)

Copyright reserved

Please turn over

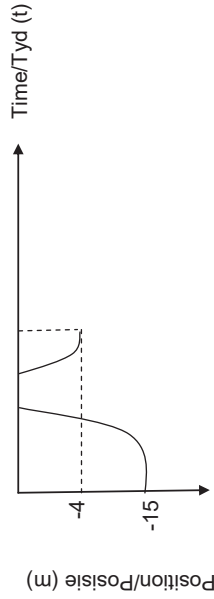
2.4 DOWNWARD POSITIVE/AFWAARTS POSITIEF:



Criteria for graph/Kriteria vir grafiek	Marks/Punte
Correct shape (Both curves)/ Korrekte vorm (Beide kurwes)	✓
Graph starts at y = 15 m at t = 0 s Grafiek begin by y = 15 m by t = 0 s	✓
Second maximum height at y = 4 m Tweede maksimum by y = 4 m	✓
Contact time shown as space on x-axis between two curves Kontak tyd aangetoon as spasie op x-as tussen twee krommes	✓

(4)

DOWNWARD NEGATIVE/AFWAARTS POSITIEF:



Criteria for graph/Kriteria vir grafiek	Marks/Punte
Correct shape (Both curves)/ Korrekte vorm (Beide kurwes)	✓
Graph starts at y = -15 m at t = 0 s Grafiek begin by y = -15 m by t = 0 s	✓
Second maximum height at y = -4 m Tweede maksimum by y = -4 m	✓
Contact time shown as space on x-axis between two curves Kontak tyd aangetoon as spasie op x-as tussen twee krommes	✓

(4)

2.5 SMALLER/KLEINER ✓

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$\text{OR/OF}$$

$$F_{\text{net}} \propto \frac{1}{\Delta t} (\Delta p \text{ constant})$$

Δt increases/neem toe ✓
 $\therefore F_{\text{net}}$ decreases/neem af

(3)
[23]

QUESTION 3/VRAAG 3

- 3.1 The total linear momentum of a closed system remains constant (is conserved) ✓ ✓ or
 Total linear momentum before a collision = total linear momentum after a collision in a closed system. ✓

Die totale lineêre momentum in 'n geslote sisteem bly konstant (behoue). ✓ ✓
 Totale lineêre momentum voor 'n botsing = totale lineêre momentum na 'n botsing ✓ in 'n geslote sisteem. ✓

(2)

3.2 Consider LEFT as positive/Beskou LINKS as positief

$$\sum p_i = \sum p_f \quad \checkmark$$

$$m_W v_{WM} + m_C v_{IC} = m_W v_{WM} + m_C v_{IC} \quad \checkmark$$

$$(2000)(20) + (1\,500)(0) = (2000)(12) + 1500v_{IC} \quad \checkmark$$

$$v_{IM} = 11 \text{ ms}^{-1} \quad \checkmark$$

(4)

Other formulae/Ander formules:

$$m_W v_{WM} + m_C v_{IC} = m_W v_{WM} + m_C v_{IC}$$

or/of

$$m_W u_{WM} + m_C u_{IC} = m_W v_{WM} + m_C v_{IC}$$

or/of

$$m_1 v_{11} + m_2 v_{12} = m_1 v_{11} + m_2 v_{12}$$

or/of

$$m_1 u_{11} + m_2 u_{12} = m_1 v_{11} + m_2 v_{12}$$

$$p_{\text{total before}} = p_{\text{total after}}$$

$$\text{Accept/Aanvaar: } p_{\text{before}} = p_{\text{after}} \quad \text{or/of} \quad p_i = p_f$$

- 3.3 The driver will continue moving forward at the same velocity until the driver strikes the dashboard or windscreen. ✓

Die bestuurder hou aan vorentoe beweeg teen dieselfde snelheid totdat die bestuurder die paneel of voorruit tref. ✓

(1)

- 3.4 A body will remain in its state of rest or motion at constant velocity ✓ unless a non-zero resultant force acts on it. ✓

'n Liggaam sal in sy toestand van rus of beweging teen 'n konstante snelheid volhard, tensy 'n nie-nul resulterende krag daarop inwerk. ✓

(2)
[9]

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1 $W = \Delta K + \Delta U$ ✓
 $= \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) + mg(h_2 - h_1)$
 $= \frac{1}{2}(90)(2^2 - 0^2) + (90)(9,8)(37)$ ✓
 $= 32\,814\text{ J}$ ✓ (4)

4.2 POSITIVE MARKING FROM QUESTION 4.1/
POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 4.1

$P = \frac{W}{t}$ ✓
 $= \frac{32\,814}{1 \times 60}$ ✓
 $= 546,9\text{ W}$ ✓ (3)

4.3 4.3.1 No/Nee ✓ (1)

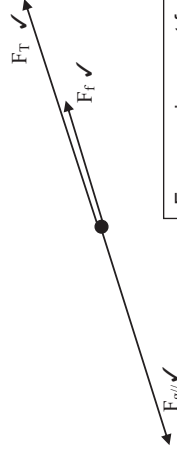
4.3.2 Windmill is more environmental friendly. ✓ (Or similar)
 Windpomp is meer omgewingsvriendelik. ✓ (Of soortgelyk)

(1) [9]

QUESTION 5/VRAAG 5

Accepted Labels/Aanvaarbare Benoemings	
F_{applied} Toegepas	$F_{\text{T/T}}$ /Force on crate/ $F_{\text{A/T}}$ Tension/300 N
Friction Wrywing	$F_{\text{T/T}}/F_{\text{K}}$ /Krag op krat/ F_{A} Spanning/300 N
	F_{f} / F_{friction} /friction
	F_{f} / F_{wrywing} /Wrywing
$F_{\text{g/}}$	$F_{\text{g/}}$ /mg sin 30°/ F_{g} sin 30°/ F_{WII}

5.1



For every incorrect force shown (-1 mark)
 Vir enige verkeerde krag getoon (-1 punt)

5.2 The net (total) work done (on an object) ✓ is equal to the change in kinetic energy (of the object). ✓ OR
 The work done (on an object) by a net (resultant) force ✓ is equal to the change in (the object's) kinetic energy. ✓ (3)

Die netto (totale) arbeid (verrig op 'n voorwerp) ✓ is gelyk aan die verandering in kinetiese energie (van die voorwerp) ✓ OF
 Die arbeid verrig (op 'n voorwerp) deur 'n netto (resulterende) krag ✓ is gelyk aan die verandering in kinetiese energie (van die voorwerp). ✓ (2)

Copyright reserved

Please turn over

5.3 OPTION 1/OPSIE 1

$W_{\text{NET}} = \Delta K$ ✓
 $W_{\text{Fg}} + W_{\text{FT}} + W_{\text{Ff}} + W_{\text{FN}} = \Delta K$ ✓
 $F_{\text{g}}\Delta x \cos \theta + F_{\text{T}}\Delta x \cos \theta + F_{\text{f}}\Delta x \cos \theta + 0 = 450$ ✓
 $(50)(9,8)\Delta x \cos 60^\circ + 50\Delta x \cos 180^\circ + 300\Delta x \cos 180^\circ = 450$ ✓
 $(245 - 50 - 300)\Delta x = 450$ ✓
 $\Delta x = 4,29\text{ m}$ ✓ (5)

OPTION 2/OPSIE 2

$W_{\text{NET}} = \Delta K$ ✓
 $W_{\text{Fg}} + W_{\text{FT}} + W_{\text{Ff}} + W_{\text{FN}} + W_{\text{Fg}} = \Delta K$ ✓
 $F_{\text{g}}\Delta x \cos \theta + F_{\text{T}}\Delta x \cos \theta + F_{\text{f}}\Delta x \cos \theta + 0 + 0 = 450$ ✓
 $(50)(9,8)\sin 30^\circ \Delta x \cos 0^\circ + 50\Delta x \cos 180^\circ + 300\Delta x \cos 180^\circ = 450$ ✓
 $(245 - 50 - 300)\Delta x = 450$ ✓
 $\Delta x = 4,29\text{ m}$ ✓ (5)

OPTION 3/OPSIE 3

$F_{\text{net}} = F_{\text{T}} + F_{\text{f}} + W_{\text{f/}}$ ✓
 $= 300 + 50 - mg \sin 30^\circ$ ✓
 $= 300 + 50 - (50)(9,8) \sin 30^\circ$ ✓
 $= 105$ ✓
 $F_{\text{net}} \Delta x \cos \theta = \Delta K$ ✓
 $105 \Delta x \cos 0^\circ = 450$ ✓
 $\Delta x = 4,29\text{ m}$ ✓ (5)

5.4

$f_k = \mu_k N$ ✓
 $= \mu_k (mg \cos \theta)$ ✓
 $50 \checkmark = \mu_k (50)(9,8) \cos 30^\circ$ ✓
 $\mu_k = 0,12$ ✓ (4)

[14]

QUESTION 6/VRAAG 6

6.1 The Doppler Effect is the perceived change in frequency of sound caused by either the listener or the source moving relative to each other. ✓ ✓

Die Dopplereffek is die waargenome verandering in frekwensie van 'n klank wat veroorsaak deurdat of die luisteraar of die bron met betrekking tot mekaar beweeg. ✓ ✓

(2)

6.2

$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ ✓
 $1,07 f_s \checkmark = \frac{340}{340 - v_s} f_s \checkmark$
 $v_s = 22,24\text{ m s}^{-1}$ ✓ (5)

Copyright reserved

Please turn over

- 6.3 Ambulance moves towards detector, with constant velocity (speed) of sound, λ decreases and the frequency increases. ✓

Ambulans beweeg na die detektor met konstante snelheid (speed) van klank, λ neem af en frekwensie neem toe. ✓

- 6.4
- Determine whether arteries are clogged/narrowed ✓
 - Determine heartbeat of fetus ✓
 - Bepaal of are verstop/vernou is. ✓
 - Bepaal die hartklop van 'n fetus ✓

- 6.5 AWAY/WEIG ✓
Light from a star is shifted towards a lower frequency (red light has the lowest frequency). ✓
Die ster se lig word verskuif na 'n laer frekwensie (rooi lig besit die laagste frekwensie.) ✓

QUESTION 7/VRAAG 7

- 7.1 (Electrostatic) force experienced per unit positive charge placed at a point. ✓ ✓
(Elektrostatiese) krag wat per eenheidspositiewe-lading by daardie punt geplaas is, ondervind word. ✓ ✓

7.2 $E = \frac{kQ_M}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(-4 \times 10^{-9})}{(15 \times 10^{-3})^2}$ ✓ = $1,6 \times 10^5 \text{ N C}^{-1}$ ✓ east/oos ✓

7.3 $E_{\text{net}} = E_M + E_N$
 $2 \times 10^5 \text{ ✓} = 1,6 \times 10^5 + E_N \text{ ✓}$
 $E_N = 4,5 \times 10^5 \text{ N C}^{-1}$ east/oos ✓

NOTES/AANTEKENINGE

Mark direction independently. /Merk rigting onafhanklik.

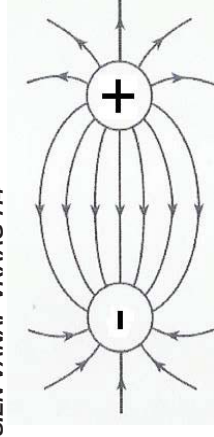
$$E_N = \frac{kQ_N}{r^2}$$

$$4,5 \times 10^5 = \frac{(9 \times 10^9)Q_N}{(45 \times 10^{-3})^2}$$

$$Q_N = 9 \times 10^{-9} \text{ C}$$
 east/oos ✓

- 7.4 Positive/Positief ✓

7.5 POSITIVE MARKING FROM QUESTION 7.4 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 7.4



Criteria for sketch: /Kriteria vir skets:		Marks/Punte
Correct shape Korrekte vorm		✓
Correct direction Korrekte rigting		✓
Field lines not touching each other or entering the spheres. Veldlyne raak nie mekaar nie of wat die sfere binnegaan.		✓

7.6

$$E = \frac{F}{q}$$

$$2 \times 10^5 = \frac{F}{1,6 \times 10^{-19}}$$

$$F = 3,2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

(3)
[19]

QUESTION 8/VRAAG 8

- 8.1 Motor effect / Motor-effek ✓

- 8.2 Electrical (energy) to mechanical (energy) ✓
Elektriese (energie) na meganiese (energie) ✓

- 8.3 Current in section BC is parallel ✓ to the magnetic field. ✓
Stroom in gedeelte BC is parallel ✓ aan die magneetveld. ✓

- 8.4 ANTI-CLOCKWISE/ANTI-KLOKSGEWYS ✓

- 8.5 ~~Increase the speed of rotation!~~
Increase the number of turns in the coil. } ANY ONE ✓
Increase the strength of the magnetic field }

~~Increase current strength~~
~~Verhoog speed van release.~~
Vermeerder die aantal windings van die spoel. ✓ } ENIGE EEN ✓
Verhoog die magnetiese veldsterkte. }
~~Verhoog stroom sterkte~~

(1)

8.6.1 $T = \frac{0,075 \times 2}{5}$ ✓ **OR/OF** $f = \frac{\text{no of cycles}}{\text{time}}$ ✓ $= \frac{2,5}{0,075}$ ✓ $= 33,3 \text{ Hz}$ ✓
 $f = \frac{1}{T}$ ✓
 $= \frac{1}{0,03}$ ✓
 $= 33,3 \text{ Hz}$ ✓

(3)

8.6.2

OPTION 1/OPSIE 1

$$P_{\text{ave}} = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} \checkmark$$

$$= \left(\frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \right) \left(\frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \right) \checkmark$$

$$2\,700 \checkmark = \left(\frac{325}{\sqrt{2}} \right) \left(\frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \right) \checkmark$$

$$I_{\text{m}} \quad I_{\text{max}} = 16,62 \text{ A} \checkmark$$

✓ BOTH formulae/ALBEI formules

(5)

OPTION 2/OPSIE 2

$$P_{\text{ave}} = \frac{V_{\text{max}} I_{\text{max}}}{2} \checkmark \checkmark$$

$$2\,700 \checkmark = \frac{(325) I_{\text{max}}}{2} \checkmark$$

$$I_{\text{max}} = 16,62 \text{ A} \checkmark$$

(5)

OPTION 3/OPSIE 3

$$V_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}} = \frac{325}{\sqrt{2}} \checkmark = 229,80 \text{ V}$$

$$P_{\text{ave}} = V_{\text{rms}} \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \checkmark$$

$$2\,700 \checkmark = (229,80) \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \checkmark$$

$$I_{\text{max}} = 16,62 \text{ A} \checkmark$$

(5)

[14]

Copyright reserved

Please turn over

QUESTION 9/VRAG 9

9.1 The battery has internal resistance ✓ therefore work per Coulomb charge must be done by charges to move through the battery. ✓

Die battery het interne weerstand ✓ daarom word arbeid per Coulomb lading deur ladings verrig om deur die battery te beweeg. ✓

(2)

9.2

OPTION 1/OPSIE 1

$$P = I^2 R \checkmark$$

$$6 = I^2 (6) \checkmark$$

$$I = 1 \text{ A} \checkmark$$

$$V_{6\Omega} = IR = 1(6) = 6 \text{ V} \checkmark$$

$$V_{3\Omega} = 12 - 6 = 6 \text{ V} \checkmark$$

$$I_{3\Omega} = \frac{V}{R} = \frac{6}{3} = 2 \text{ A} \checkmark$$

$$R \quad 3$$

$$\varepsilon = IR + Ir \checkmark$$

$$13 = 12 + 2r \checkmark$$

$$r = 0,5 \Omega \checkmark$$

(9)

OPTION 2/OPSIE 2

$$P = \frac{V^2}{R} \checkmark$$

$$6 = \frac{V^2}{6} \checkmark$$

$$V = 6 \text{ V} \checkmark$$

$$6V + Ir + 3I = 13 \checkmark$$

$$6 + 1 + 3I = 13 \checkmark$$

$$3I = 6 \checkmark$$

$$I = 2 \text{ A} \checkmark$$

$$\text{Lost/Verlore volt: } Ir = 1 \checkmark$$

$$2r = 1 \checkmark$$

$$r = \frac{1}{2} \Omega \checkmark$$

(9)

9.3 $R = \frac{V}{I} \checkmark = \frac{6}{1} = 6 \Omega \checkmark$

(3)

9.4 Increases/Vermeerder ✓

Total Resistance decreases/Totale Weerstand verminder ✓

Current increases/Stroom vermeerder ✓

Ir increases/Ir vermeerder ✓

(4)

[18]

Copyright reserved

Please turn over

QUESTION 10/VRAAG 10

- 10.1 What is the relationship between the frequency of the incident light and the number of photo electrons emitted?
Wat is die verwantskap tussen die frekwensie van die invallende lig en die aantal foto-elektrone wat vrygestel word?

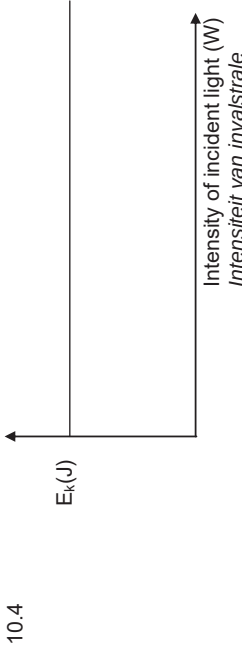
CRITERIA for investigation question: KRITERIA vir ondersoekende vraag:	Mark/Punt
The dependent and independent variables are stated. Die afhanklike en onafhanklike veranderlikes is genoem.	✓
Asks a question about the relationship between dependent and independent variables. Vra 'n vraag oor die verwantskap tussen afhanklike en onafhanklike veranderlikes.	✓

NOTES/AANTEKENINGE

A question that results in a "YES" or "NO" answer MAX. ½
'n Vraag wat "JA" of "NEE" as antwoord het MAKS. ½

- 10.2 Cut-off frequency/Threshold frequency ✓
Afsnyfrekwensie/Drumpelfrekwensie ✓ (1)

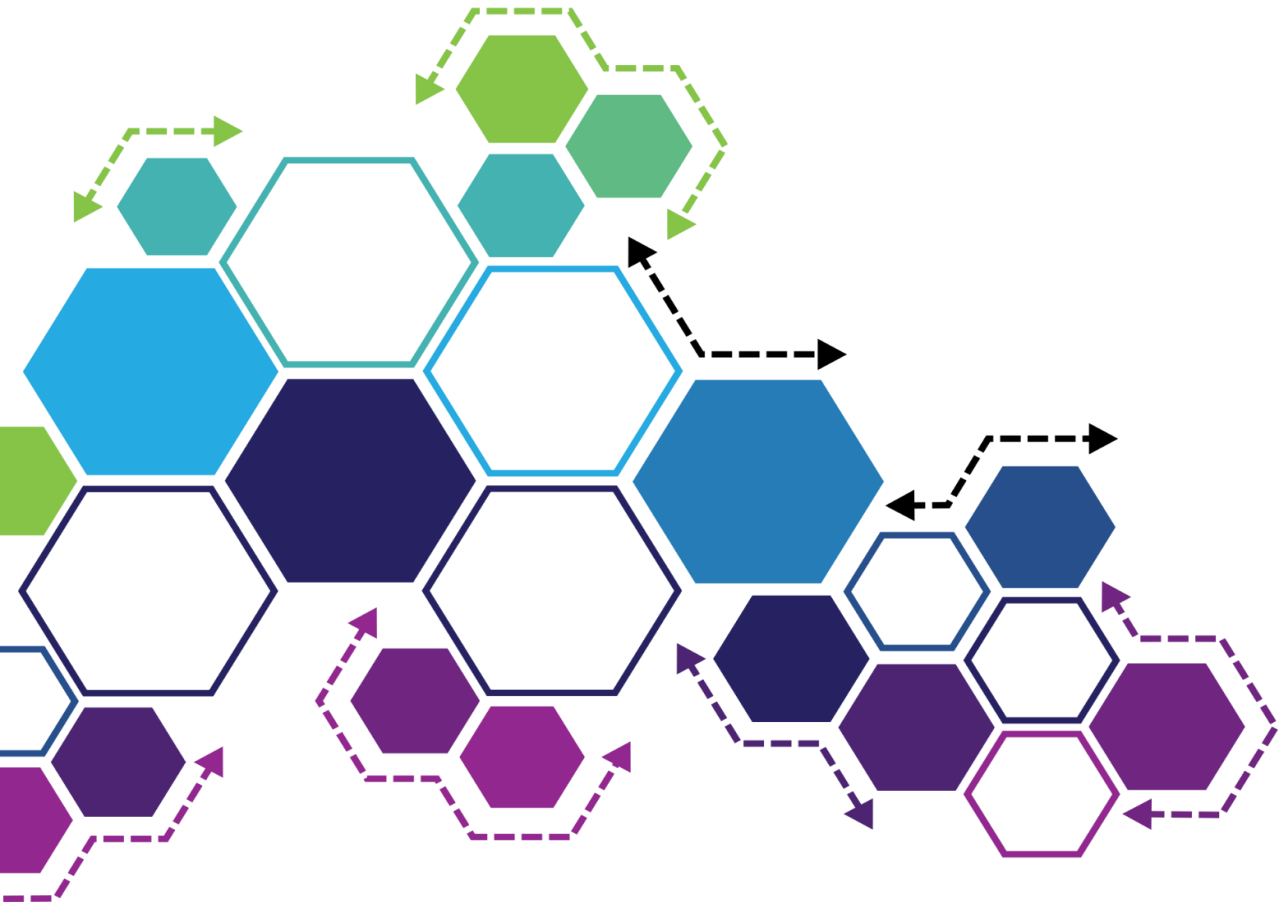
10.3 $hf_x = W_o + E_k$ } ✓ ANY one/EN/IGE een
 $hf_x = hf_o + E_k$
 $(6.63 \times 10^{-34}) f_x \checkmark = (6.63 \times 10^{-34}) (4.29 \times 10^{14}) \checkmark + (2.18 \times 10^{-19}) \checkmark$
 $f_x = \frac{5.02 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}}$
 $= 7.58 \times 10^{14} \text{ Hz } \checkmark$ (5)



CRITERIA/KRITERIA	MARK/PUNT
Correct unit and labels/Korrekte beskrywings en eenhede	✓
Correct shape/Korrekte vorm	✓

TOTAL/TOTAAL: 150

Chemie Vraestel 2 - Nasienriglyne





basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**SENIOR CERTIFICATE/SENIOR SERTIFIKAAT
NATIONAL SENIOR CERTIFICATE/
NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

**PHYSICAL SCIENCES: CHEMISTRY (P2)
FISIESE WETenskAPPE: CHEMIE (V2)**

NOVEMBER 2020

MARKING GUIDELINES/NASIEENRIGLYNE

MARKS/PUNTE: 150

**These marking guidelines consist of 17 pages./
Hierdie nasienriglyne bestaan uit 17 bladsye.**

QUESTION 1/VRAAG 1

- | | | |
|------|------|-------------|
| 1.1 | C ✓✓ | (2) |
| 1.2 | D ✓✓ | (2) |
| 1.3 | C ✓✓ | (2) |
| 1.4 | B ✓✓ | (2) |
| 1.5 | D ✓✓ | (2) |
| 1.6 | B ✓✓ | (2) |
| 1.7 | B ✓✓ | (2) |
| 1.8 | C ✓✓ | (2) |
| 1.9 | A ✓✓ | (2) |
| 1.10 | C ✓✓ | (2) |
| | | [20] |

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1.1 Ketones/Ketone ✓ (1)

2.1.2 Pentanal/Pentanaal ✓✓ (1)

ACCEPT/ANVAAR

2,2-dimethylpropanal/2,2-dimethylpropanaal

2-methylbutanal/2-metielbutanaal

3-methylbutanal/3-metielbutanaal

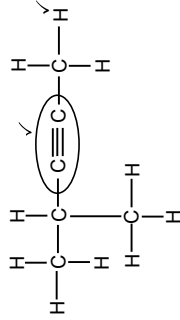
Marking criteria/Nasienriglyne	
• Correct functional group, i.e. – al / Korrekte funksionele groep d.i. al ✓	
• Whole name correct/Hele naam korrek ✓	

2.2.1 5 – bromo-2,3 – dimethylhexanal/5 – bromo-2,3 – dimetielheksaan (2)

Marking criteria/Nasienriglyne:

- Correct stem i.e. hexane/ Korrekte stam d.i. heksaan. ✓
- All substituents (bromo and dimethyl) correctly identified / Alle substituentie (bromo en dimetiel) korrek geïdentifiseer. ✓
- IUPAC name completely correct including numbering, sequence, hyphens and commas./IUPAC-naam heeltemal korrek insluitende volgorde, koppeltekens en kommas. ✓

2.2.2



(3)

Marking criteria/Nasienriglyne	
• Whole structure correct/Hele struktuur korrek: $\frac{2}{2}$	
• Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek: Max/Maks.: $\frac{1}{2}$	
IF/INDIEN More than one functional group/Meer as een funksionele groep $\frac{0}{2}$	

IF/INDIEN	
Molecular formula/Molekulêre formule $\frac{0}{2}$	
Condensed structural formula /Gekondenseerde struktuurformule $\frac{1}{2}$	

2.3.1 The C atom bonded to the hydroxyl group is bonded to only one other C-atom. ✓✓ (2 or 0)
Die C-atoom wat aan die hidroksielgroep gebind is, is aan slegs een ander C-atoom gebind. (2 or 0)

OR/OF

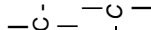
The hydroxyl group/-OH/ is bonded to a C atom which is bonded to two hydrogens atoms. (2 or 0)
Die hidroksielgroep/funksionele groep is gebind aan 'n C-atoom wat aan twee waterstofatome gebind is. (2 of 0)

OR/OF

The hydroxyl group/functional group/-OH is bonded to:
a primary C atom / the first C atom (2 or 0)
Die hidroksielgroep/funksionele groep/-OH aan 'n primêre C-atoom gebind / die eerste C-atoom gebind (2 of 0)

OR/OF

The functional group (–C–OH) is bonded to only one other C-atom.



Die funksionele groep (–C–OH) is aan slegs een ander C-atoom gebind.

(2)

2.3.2

Esterification/condensation ✓
Verestering/esterifikasie/kondensasie

(1)

2.3.3

Butanoic acid/Butanoësuur ✓

(1)

[12]

QUESTION 3/VRAAG 3

3.1

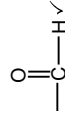
Marking criteria/Nasienriglyne

If any one of the underlined key phrases in the **correct context** is omitted, deduct 1 mark./Indien enige van die onderstreepte frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af.

The temperature at which the vapour pressure equals atmospheric (external) pressure. ✓✓
Die temperatuur waar die dampdruk gelyk is aan atmosferiese (eksterne) druk.

(2)

3.2



(1)

3.3

- Increase in the number of C-atoms increases molecular mass/size/chain length/surface area. ✓
- Strength of the intermolecular forces increases/More sites for London forces. ✓
- More energy is needed to overcome/break intermolecular forces. ✓

- Toename in aantal C-atome verhoog molekulêre massa/molekulêre grootte/kettinglengte/reaksie-oppervlak.

- Sterkte van die intermolekulêre kragte verhoog./Meer punte vir Londonkragte.

(3)

(1)

3.4.1

C ✓

3.4.2

B ✓

Marking criteria/Nasienriglyne

- Compare strength of intermolecular forces of A, B and C. ✓
- Compare boiling points/energy required to overcome intermolecular forces of alcohols/A and aldehydes/B. ✓

OR

- Alcohols have the highest boiling point.
- Compare boiling points/ energy required to overcome intermolecular force of aldehydes/B and alkanes/C. ✓

OR

Alkanes have the lowest boiling point.

- Vergelyk sterkte van intermolekulêre kragte van A, B en C. ✓

- Vergelyk kookpunte /energie benodig om intermolekulêre kragte van alcohols/A en aldehydes/B te oorkom. ✓

OF

Alkohole het die hoogste kookpunt.

- Vergelyk kookpunte /energie benodig om intermolekulêre kragte van aldehydes/B en alkanes/C. ✓

OF

Alkane het die laagste kookpunt.

Aldehydes/B have (in addition to London forces) dipole-dipole forces which are stronger than London forces, but weaker than hydrogen bonds. ✓

Therefore aldehydes/B have lower boiling points/require less energy to overcome intermolecular forces than alcohols/A. ✓ but higher boiling points/ require more energy to overcome intermolecular forces than alkanes/C. ✓

Aldehyde/B het (in toevoeging tot Londonkragte) dipool-dipoolkragte wat sterker is as Londonkragte, maar swakker is as waterstofbinding.

Dus het aldehyde/B laer kookpunte/benodig minder energie om intermolekulêre kragte te oorkom as alcohols/A, maar hoër kookpunte/benodig meer energie om intermolekulêre kragte te oorkom as alkane/C.

OR/OF

Aldehydes/B have stronger intermolecular forces than alkanes, but weaker intermolecular forces than alcohols/A. ✓

Therefore aldehydes/B have higher boiling points/ more energy required to overcome intermolecular forces than alkanes/C. ✓ but lower boiling points/ less energy to overcome intermolecular forces than alcohols/A. ✓

Aldehyde/B het sterker intermolekulêre kragte as alkane/C, maar swakker intermolekulêre kragte as alcohols/A.

Dus het aldehyde/B laer kookpunte/ benodig minder energie om intermolekulêre kragte te oorkom as alcohols/A, maar hoër kookpunte/ benodig meer energie om intermolekulêre kragte te oorkom as alkane/C.

(4)

3.5

Butanal ✓✓

Butanaal

(2)

Marking criteria/Nasienriglyne

- Correct stem, i.e. but/Korrekte stam d.i. but ✓
- Whole name correct/Hele naam korrek ✓

3.6

Pentan-1-ol ✓✓

OR/OF

1-pentanol ✓✓

(2)

[15]

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1

Marking criteria/Nasienriglyne

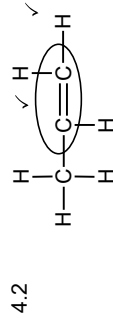
- Addition reaction / reaction of alkene / reaction of C – C double bond /reaction of unsaturated hydrocarbon✓

Addisie reaksie / reaksie van 'n alkeen /reaksie van C – C dubbelbinding/reaksie van 'n onversadigde koolwaterstof.

- (Addition of) hydrogen halide/HX/ hydrogen and halide. ✓
(Addisie van) waterstofhalied/HX/waterstof en halied.

The addition ✓ of a hydrogen halide/HX ✓ to an alkene.
Die addisie van 'n waterstofhalied/HX aan 'n alkeen.

(2)

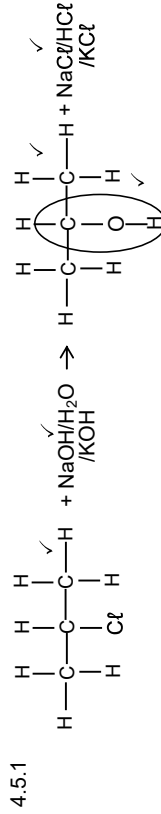
**Marking criteria/Nasienriglyne**

- Whole structure correct: $\frac{2}{2}$
- Hele struktuur korrek: $\frac{2}{2}$
- Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek: Max/Maks: $\frac{1}{2}$

4.3.1 Cracking/Kraking ✓

4.3.2 C_8H_{18} ✓

4.4 1,2-dibromo ✓ propane ✓
1,2-dibroompropaan/1,2-dibroompropaan

**Marking criteria for the alcohol/Nasienriglyne vir die alkohol**

- Whole structure of alcohol correct/Hele struktuur van alkohol korrek: $\frac{2}{2}$
- Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek: $\frac{1}{2}$

Notes/Aantekeninge:

- If 1-chloropropane used as reactant, 2 marks for the primary alcohol.
Indien 1-chloropropaan as reaktantse gebruik is, 2 punte vir die primêre alkohol.
- Condensed or semi-structural formula: Max. $\frac{4}{5}$
Gekondenseerde of semistruktuurformule: Maks. $\frac{4}{5}$
- Molecular formula/Molekulêre formule: $\frac{2}{5}$
- Any additional reactants or products: Max. $\frac{4}{5}$
Enige addisionele reaktantse of produkte: Maks. $\frac{4}{5}$
- If arrow in completely correct equation omitted: Max. $\frac{4}{5}$
Indien pyltjie in volledig korrekte vergelyking uitgelaat is: Maks. $\frac{4}{5}$
- The product $NaCl/KCl/HCl$ must be marked in conjunction with reactant $NaOH/KOH/H_2O$.
Die produk $NaCl/KCl/HCl$ moet in samehang met die reaktants $NaOH/KOH/H_2O$ nagesien word.

4.5.2

- (Mild) heat/(Matige) hitte ✓
- Dilute strong base/ $NaOH/LiOH/KOH$ OR water/ H_2O ✓
Verdunde sterk basis/ $NaOH/LiOH/KOH$ OF water/ H_2O

(2)
[15]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1.1 (Reaction) rate/Reaksietyempo ✓ (1)

5.1.2 Surface area/state of division /particle size ✓
Reaksie-oppervlak/toestand van verdeeldheid/deeltjie grootte (1)

5.2.1 (Decreasing gradient indicates) rate of reaction is decreasing. ✓
(Afmennende gradient dui aan dat) reaksietyempo afneem. (1)

5.2.2 (Gradient is zero, indicates) reaction rate is zero ✓
(Gradient is nul, wat aandui dat) reaksietyempo nul is. (1)

5.3 ave rate/gem tempo = $\frac{\Delta V}{\Delta t}$
= $\frac{500 \sqrt{(-0)}}{60 \sqrt{(-0)}} = 8,33 \text{ (cm}^3 \cdot \text{s}^{-1})$ ✓ (3)

5.4 Equal to/Gelyk aan ✓ (1)

5.5 Greater than/Groter as ✓

Experiment C/Eksperiment C:

- Surface area of $CaCO_3$ powder is greater than that of $CaCO_3$ granules./More particles are exposed /More particles with correct orientation ✓
- More effective collisions per unit time/Higher frequency of effective collisions. ✓
- Increase in reaction rate. ✓
- Reaksieoppervlak van $CaCO_3$ -poeier is groter as die van $CaCO_3$ -korrels /Meer deeltjies met korrekte oriëntasie.
- Meer effektiewe botsings per eenheid tyd /Hoër frekwensie van effektiewe botsings
- Toename in reaksie tempo

OR/OF**Experiment A/Eksperiment A:**

- Surface area of $CaCO_3$ granules is smaller/Fewer particles are exposed (than that of powdered $CaCO_3$). Less particles with correct orientation ✓
- Less effective collisions per unit time./Lower frequency of effective collisions. ✓
- Decrease in reaction rate. ✓.
- Reaksieoppervlak van $CaCO_3$ is kleiner/Minder deeltjies is blootgestel (as die van die verpoelnde $CaCO_3$). /Minder deeltjies met korrekte oriëntasie
- Minder effektiewe botsings per eenheid tyd /Laer frekwensie van effektiewe botsings.
- Afname in reaksie tempo

(4)

5.6

Marking criteria/Nasienriglyne: - Divide volume by 25,7 in / Deel volume deur 25,7 in $n = \frac{V}{V_m}$. ✓ If no substitution step shown, award mark for answer: 0,0195 mol Indien geen vervanging stap getoon is nie, ken punt toe uit antwoord: 0,0195 mol - Ratio/Verhouding: $n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3)$. ✓ - Substitute/Vervang 100 in $n = \frac{m}{M}$ or in ratio / of in verhouding. ✓ - Final answer/Finale antwoord: 1,95 g to/tot 2 g. ✓	
OPTION 1/OPSIE 1 $n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{0,5}{25,7}$ ✓ $= 0,0195 \text{ mol}$ $n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,0195 \text{ mol}$ ✓ $m(\text{CaCO}_3) = nM$ $= 0,0195(100)$ $= 1,95 \text{ g}$ ✓	OPTION 2/OPSIE 2 $25,7 \text{ dm}^3 \dots\dots\dots 1 \text{ mol}$ $0,5 \text{ dm}^3 \dots\dots\dots 0,0195 \text{ mol}$ ✓ $100 \text{ g} \checkmark \dots\dots\dots 1 \text{ mol}$ $x \dots\dots\dots 0,0195 \text{ mol}$ ✓ $x = m(\text{CaCO}_3) = 1,95 \text{ g}$ ✓
OPTION 3/OPSIE 3 $n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{0,5}{25,7}$ ✓ $= 0,0195 \text{ mol}$ $0,0195 \text{ mol CO}_2 \equiv 0,856 \text{ g CO}_2$ ✓ $m(\text{CO}_2) \text{ produced} : m(\text{CaCO}_3)$ $44 \text{ g} : 100 \text{ g}$ ✓ $0,856 : x$ $x = 1,95 \text{ g}$ ✓ CaCO_3	

QUESTION 6/VRAAG 6

- 6.1 Products can be converted back to reactants. ✓
Produkte kan omgeskakel word na reaktantse.

OR/OF
 Both forward and reverse reactions can take place.
Beide voor-en terugwaartse reaksies kan plaasvind.

OR/OF
 A reaction which can take place in both directions.
'n Reaksie wat in beide rigtings kan plaasvind.

- 6.2.1 Remains the same/Bly dieselfde ✓ (1)
 6.2.2 Increases/Toeneem ✓ (1)

- 6.3 • (When pressure is increased) the reaction that leads to the smaller amount of gas / side with less molecules/number of moles is favoured. ✓
 (Wanneer die druk verhoog word,) word die reaksie wat tot die kleiner hoeveelheid gas /minder gas molekule/aantal mol lei, bevoordeel.
 • The reverse reaction is favoured. ✓
 Die terugwaartse reaksie word bevoordeel. (2)

6.4 Endothermic/Endotermies ✓

- K_c decreases with decrease in temperature. ✓
- Reverse reaction is favoured. / Concentration of reactants increases. / Concentration of products decreases./Yield decreases ✓
- Decrease in temperature favours an exothermic reaction. ✓
- K_c neem af met afname in temperatuur.
- Terugwaartse reaksie word bevoordeel./Konsentrasie van reaktantse neem toe./Konsentrasie van produkte neem af./Opbrengs neem af.
- Afname in temperatuur bevoordeel 'n eksotermiese reaksie.

OR/OF

- K_c increases with increase in temperature. ✓
- Forward reaction is favoured. / Concentration of reactants decreases. / Concentration of products increases./Yield increases ✓
- Increase in temperature favours an endothermic reaction. ✓
- K_c neem toename met toename in temperatuur.
- Voorwaartse reaksie word bevoordeel./Konsentrasie van produkte neem toe./Konsentrasie van reaktantse neem af./Opbrengs neem toe
- Toename in temperatuur bevoordeel 'n endotermiese reaksie

6.5

CALCULATIONS USING NUMBER OF MOLES

Mark allocation

- Correct K_c expression (formulae in square brackets). ✓
- Substitution of equilibrium concentrations into K_c expression. ✓
- Substitution of K_c value. ✓
- Multiply equilibrium concentrations of I_2 and I by $12,3 \text{ dm}^3$. ✓ (OPTION 1)
- Multiply equilibrium concentrations of I by $12,3 \text{ dm}^3$ and divide equilibrium mol of I_2 by $12,3 \text{ dm}^3$. ✓ (OPTION 2)
- Change in $n(I) = n(I \text{ at equilibrium})$. ✓
- USING ratio/GEBRUIK verhouding: $I_2 : I = 1 : 2$ ✓
- Initial $n(I_2) = \text{equilibrium } n(I_2) + \text{change in } n(I_2)$. ✓
- Substitute 254 g mol^{-1} as molar mass for I_2 . ✓
- Final answer: $(26 \text{ g} - 27,94 \text{ g})$. ✓

BEREKENINGE WAT AANTAL MOL GEBRUIK

Punttoekenning:

- Korrekte K_c -uitdrukking (formules in vierkanthakies).
- Vervanging van ewigwagkonsentrasies in K_c -uitdrukking.
- Vervanging van K_c -waarde. ✓
- Vermenigvuldig ewigwagkonsentrasies van I met $12,3 \text{ dm}^3$ en deel ewigwagmol I_2 met $12,3 \text{ dm}^3$ (OPSIE 2)
- Verandering in $n(I) = n(I \text{ by ewewig})$
- GEBRUIK verhouding: $I_2 : I = 1 : 2$ ✓
- Aanvanklike $n(I_2) = \text{ewewigs } n(I_2) + \text{verandering in } n(I_2)$.
- Vervang 254 g mol^{-1} as molêre massa van I_2 .
- Finale antwoord: $(26 \text{ g} - 27,94 \text{ g})$

OPTION 1/OPSIE 1

$K_c = \frac{[I]^2}{[I_2]}$		No K_c expression, correct substitution/Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. 8/9
$3,76 \times 10^{-3} = \frac{(4,79 \times 10^{-3})^2}{[I_2]}$		Wrong K_c expression/Verkeerde K_c -uitdrukking: Max./Maks. 6/9
$\therefore [I_2] = 6,102 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$		
Initial mass (g)	I_2	I
Aanvangsmassa (g)	0,1045 (254) ✓ = 26,543 g ✓	
Initial quantity (mol)		0
Aanvangshoeveelheid (mol)	0,1045	
Change (mol)	✓ 0,0295	0,0589 ✓
Verandering (mol)		
Quantity at equilibrium (mol)	0,0751	0,0589
Hoeveelheid by ewewig (mol)		
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³)	6,102 x 10 ⁻³	4,79 x 10 ⁻³
Ewewigskonsentrasie (mol·dm ⁻³)		x12,3 ✓

OPTION 2/OPSIE 2

$K_c = \frac{[I]^2}{[I_2]}$		No K_c expression, correct substitution/Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. 8/9
$3,76 \times 10^{-3} = \frac{(4,79 \times 10^{-3})^2}{x - 0,0295}$		Wrong K_c expression/Verkeerde K_c -uitdrukking: Max./Maks. 6/9
$x = 0,1045 \text{ mol}$		
$\therefore m = nM$		
$= (0,1045)(254)$		
$= 26,543 \text{ g} \checkmark$		
Initial amount (moles)	I_2	I
Aanvangshoeveelheid (mol)	x	0
Change in amount (moles)	0,0295 ✓	0,0589
Verandering in hoeveelheid (mol)		
Equilibrium amount (moles)	x - 0,0295	0,0589 ✓
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³)	x - 0,0295	4,79 x 10 ⁻³
Ewewigskonsentrasie (mol·dm ⁻³)	12,3	x12,3 and divide by 12,3 ✓

CALCULATIONS USING CONCENTRATION

Mark allocation

- Correct K_c expression (formulae in square brackets). ✓
- Substitution of equilibrium concentrations into K_c expression. ✓
- Substitution of K_c value ✓
- Change in $n(I) = n(I)$ at equilibrium). ✓
- Using ratio: $I_2 : I = 1 : 2$ ✓
- Initial $[I_2] =$ equilibrium $[I_2]$ + change in $[I_2]$. ✓
- Divide by 12,3 dm³. ✓
- Substitute 254 g·mol⁻¹ as molar mass for I_2 . ✓
- Final answer 26,543 g. ✓

BEREKENINGE WAT KONSENTRASIE GEBRUIK

Puntetoekenning

- Korrekte K_c -uitdrukking (formules in vierkanthakies). ✓
- Vervanging van ewewigskonsentrasies in K_c -uitdrukking. ✓
- Vervanging van K_c -waarde. ✓
- Verandering in $n(I) = n(I)$ by ewewig). ✓
- GERUIK verhouding $I_2 : I = 1 : 2$ ✓
- Aanvanklike $[I_2] =$ ewewigs $[I_2]$ + verandering in $[I_2]$. ✓
- Deel deur 12,3 dm³. ✓
- Vervang 254 g·mol⁻¹ as molêre massa van I_2 . ✓
- Finale antwoord: 26,543 g ✓

OPTION 3/OPSIE 3

$K_c = \frac{[I]^2}{[I_2]}$		No K_c expression, correct substitution/Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. 8/9
$3,76 \times 10^{-3} = \frac{(4,79 \times 10^{-3})^2}{[I_2]}$		Wrong K_c expression/Verkeerde K_c -uitdrukking: Max./Maks. 6/9
$[I_2] = 6,102 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$		
Initial concentration (mol·dm ⁻³)	I_2	I
Aanvangskonsentrasie (mol·dm ⁻³)	8,497 x 10 ⁻³	0
Change (mol·dm ⁻³)	2,395 x 10 ⁻³	Using ratio ✓
Verandering (mol·dm ⁻³)		
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³)	6,102 x 10 ⁻³	4,79 x 10 ⁻³
Ewewigskonsentrasie (mol·dm ⁻³)		
$c = \frac{m}{MV}$		
$8,497 \times 10^{-3} = \frac{m}{(254)(12,3)} \checkmark$		
$\therefore m = 26,546 \text{ g}$		

QUESTION 7/VRAAG 7

7.1.1 Weak/Swak ✓

Ionises/Dissociates incompletely/partially (in water) ✓
Ioniseer/Dissosieer/onvolledig/gedeeltelik (in water)

7.1.2

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \checkmark$ $3,85 \checkmark = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \checkmark$ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,41 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \checkmark$	$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} \checkmark$ $= 10^{-3,85} \checkmark$ $= 1,41 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \checkmark$

7.1.3 Greater than/Groter as ✓

7.1.4 $\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \checkmark$

OR/OF

$\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \checkmark$

Due to formation of hydroxide/ OH^- / the solution is basic/alkaline / $\text{pH} > 7$. ✓
As gevolg van die vorming van hidroksied/ OH^- is die oplossing basies/
alkalies / $\text{pH} > 7$

7.2.1

Marking criteria/Nasienriglyne

- Substitute/vervang: $1 \times 0,0145$ **OR/OF** $1 \times 14,5$ in $c = \frac{n}{V} = \frac{C_a \times V_a}{C_b \times V_b} = \frac{n_a}{n_b} \checkmark$
- Use/Gebruik: $n(\text{CH}_3\text{COOH}) : n(\text{NaOH}) = 1:1 \checkmark$
- Final answer/Finale antwoord: $0,0145 \text{ mol} \checkmark$

OPTION 1/OPSIE 1

$$n(\text{NaOH})_{\text{reacted}} = cV$$

$$= 1(0,0145) \checkmark$$

$$= 0,0145 \text{ mol}$$

$$n(\text{CH}_3\text{COOH})_{\text{diluted}} = n(\text{NaOH}) \checkmark$$

$$= 0,0145 \text{ mol} \checkmark$$

(3)

7.2.2

POSITIVE MARKING FROM 7.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 7.2.1.

Marking criteria/Nasienriglyne

- Calculate mass/Bereken massa CH_3COOH in 25 cm^3 (1,13 g). ✓
- Formula/Formule: $n = \frac{m}{M} \checkmark$
- Substitute/Vervang: $M = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \checkmark$
- $n(\text{CH}_3\text{COOH})_{\text{reacted/reageer}} = n_{\text{initial/begin}} - n_{\text{unreacted/nie reageer}} \checkmark$
- USE mol ratio/GEBRUIK molverhouding: $n(\text{CaCO}_3) : n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1 : 2 \checkmark$
- Substitution of/Vervanging van $100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ in $m = nM \checkmark$
- Calculate percentage/Bereken persentasie: $\frac{0,217}{12} \times 100 \checkmark$
- Final answer/Finale antwoord: 18,08% ✓ (17,92 – 22,92)

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{4,52}{100} \times 25 \checkmark = 1,13 \text{ g}$$

$$n(\text{CH}_3\text{COOH})_{\text{initial/aanv.}} = \frac{m}{M} \checkmark$$

$$= \frac{1,13}{60} = 0,01883 \text{ mol}$$

$$n(\text{CH}_3\text{COOH})_{\text{rea}} = 0,01883 - 0,0145 = 0,0043 \text{ mol}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{1}{2} n(\text{CH}_3\text{COOH})$$

$$= 0,5(0,0043) \checkmark$$

$$= 0,00217 \text{ mol}$$

$$m(\text{CaCO}_3) = nM \checkmark$$

$$= 0,00217(100) = 0,217 \text{ g}$$

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{0,217}{12} \times 100 \checkmark$$

$$= 18,08 \% \checkmark$$

(8)
[20]

QUESTION 8/VRAAG 8

- 8.1 Provides path for movement of ions./Ensures (electrical) neutrality in the cell. ✓
Verskaf pad vir beweging van ione./Verseker (elektreiese) neutraliteit in die sel. (1)
- 8.2 (The electrode) where oxidation takes place/electrons are lost. ✓
(Die elektrode) waar oksidasie plaasvind/elektrone verloor word. (2)
- 8.3 Mg/Magnesium ✓ (1)
- 8.4.1 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ ✓ (1)

Marking criteria/Nasienriglyne	
$\text{H}_2 \leftarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ ($\frac{2}{2}$)	$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2$ ($\frac{1}{2}$)
$\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ ($\frac{0}{2}$)	$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \leftarrow \text{H}_2$ ($\frac{0}{2}$)
- Ignore if charge omitted on electron./Ignoreer indien lading weggelaat op elektron. - If charge (+) omitted on H^+/Indien lading (+) weggelaat op H^+:	
Example/Voorbeeld: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ ✓	
Max./Maks: $\frac{1}{2}$	

- 8.4.2 Magnesium/Mg ✓ (1)

OPTION 1/OPSIE 1

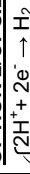
$$E_{\text{cell}}^{\circ} = E_{\text{reduction}}^{\circ} - E_{\text{oxidation}}^{\circ}$$

$$= 0 \checkmark - (-2,36) \checkmark$$

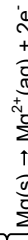
$$E_{\text{cell}}^{\circ} = 2,36 \text{ V} \checkmark$$

Notes/Aantekeninge

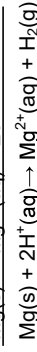
- Accept any other correct formula from the data sheet./Aanvaar enige ander korrekte formule vanaf gegewensblad.
- Any other formula using unconventional abbreviations, e.g. $E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{OA}} - E^{\circ}_{\text{RA}}$ followed by correct substitutions./Enige ander formule wat onkonvensionele afkortings gebruik bv. $E^{\circ}_{\text{cel}} = E^{\circ}_{\text{OM}} - E^{\circ}_{\text{RM}}$ gevolg deur korrekte vervangings. $\frac{3}{4}$

OPTION 2/OPSIE 2

$$E^{\circ} = 0 \text{ V} \checkmark$$



$$E^{\circ} = +2,36 \text{ V} \checkmark$$



$$E^{\circ} = +2,36 \text{ V} \checkmark$$

- 8.6 H_2 is a stronger reducing agent ✓ than Cu ✓ and therefore Cu^{2+}/Cu ions are reduced/ H_2 is oxidised ✓ Electrons flow from H_2 to Cu.
 H_2 is 'n sterker reduseermiddel as Cu en dus word Cu^{2+}/Cu -ione gereduseer/ H_2 is geoksideer. Elektrone vloei vanaf H_2 na Cu. (3)

[14]**QUESTION 9/VRAAG 9****9.1 ANY ONE/ENIGE EEN:**

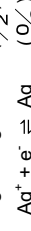
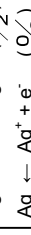
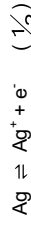
- The chemical process in which electrical energy is converted to chemical energy. ✓✓ (2 or 0)
- The use of electrical energy to produce a chemical change. (2 or 0)
- Decomposition of an ionic compound by means of electrical energy. (2 or 0)
- The process during which and electric current passes through a solution/ionic liquid/molten ionic compound. (2 or 0)
- Die chemiese proses waarin elektriese energie omgeskakel word na chemiese energie. (2 of 0)
- Die gebruik van elektriese energie om 'n chemiese verandering te weeg te bring. (2 of 0)
- Ontbinding van 'n ioniese verbinding met behulp van elektriese energie. (2 of 0)
- Die proses waardeur 'n elektriese stroom deur 'n oplossing/ioniese vloeistof/gesmelte ioniese verbinding beweeg. (2 of 0)

- 9.2 Battery/cell/ power source ✓
Battery/sel/kragbron (1)

- 9.3 Silver nitrate/ AgNO_3 / Silver ethanoate/ CH_3COOAg / Silver fluoride / AgF /
Silver perchlorate AgClO_4 . ✓
Silwernitraat/ AgNO_3 / Silweretanoaat/ CH_3COOAg / Silwerfloried / AgF /
Silwerperchloraat / AgClO_4 (1)

- 9.4  Remains the same/Bly dieselfde ✓
Rate of oxidation is equal to the rate of reduction. ✓
Tempo van oksidasie is gelyk aan die tempo van reduksie. (2)

- 9.5 $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{e}^-$ ✓✓

Notes/Aantekeninge

- Ignore if charge omitted on electron./Ignoreer indien lading weggelaat op elektron.
- If charge (+) omitted on Ag^+ /Indien lading (+) weggelaat op Ag^+ :

**(2)**
[8]

QUESTION 10/VRAG 10

- 10.1.1 (Liquid) Air/(Vloeibare)Lug ✓ (1)
- 10.1.2 Natural gas/methane/oil/coal/coke✓
Aardgas/metaan/olie/steenkool/kooks (1)
- 10.1.3 Iron/iron oxide/Fel/FeO ✓
Ysterlysteroksied/Fel/FeO (1)
- 10.1.4 NH₃/Ammonia/Ammoniak ✓ (1)
- 10.1.5 Ostwald (process)/Ostwald(proses) ✓ (1)
- 10.1.6 NH₃ + HNO₃ ✓ → NH₄NO₃ ✓ Bal ✓ (1)

Marking criteria/Nasienriglyne		
• Reactants ✓	Products ✓	Balancing ✓
Reaktante	Produkte	Balansering
• Ignore double arrows./Ignoreer dubbelpyle.		
• Marking rule 6.3.10./Nasienreël 6.3.10.		

(3)

- 10.2.1 NPK ratio/Ratio of primary nutrients ✓
NPK-verhouding/Verhouding van primêre voedingstowwe (1)

10.2.2	OPTION 1/OPSIE 1 $\frac{4}{9} \times \frac{X}{100} \times 20 = 2,315 \text{ kg}$ X = 26 ✓ (26,04)	OPTION 2/OPSIE 2 m(P) = 2,315 kg Mass of 1 part P = $\frac{2,315}{4} = 0,57575$ Mass of N = (0,57575)(2) = 1,1575 kg Mass of K = (0,57575)(3) = 1,73625 kg Total mass of fertiliser: 1,1575 + 2,315 + 1,73625 = 5,20875 kg ✓ X = $\frac{5,20875}{20} \times 100 = 26,04$ ✓
--------	--	--

(3)

[12]

TOTAL/TOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

**PHYSICAL SCIENCES: CHEMISTRY (P2)
FISIESE WETenskAPPE: CHEMIE (V2)**

NOVEMBER 2019

MARKING GUIDELINES/NASIENRIGLYNE

MARKS/PUNTE: 150

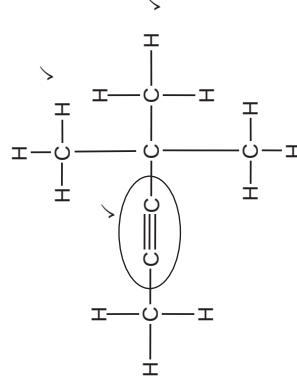
These marking guidelines consist of 20 pages.
Hierdie nasienriglyne bestaan uit 20 bladsye.

QUESTION 1/VRAAG 1

- 1.1 D ✓✓ (2)
1.2 C ✓✓ (2)
1.3 B ✓✓ (2)
1.4 D ✓✓ (2)
1.5 C ✓✓ (2)
1.6 B ✓✓ (2)
1.7 B ✓✓ (2)
1.8 A ✓✓ (2)
1.9 A ✓✓ (2)
1.10 C ✓✓ (2) [20]

QUESTION 2/VRAAG 2

- 2.1
2.1.1 C_nH_{2n-2} ✓
2.1.2



Marking criteria/Nasienriglyne

- Functional group correct. ✓
- Funksionele groep korrek. ✓
- 2 methyl substituents. ✓
- 2 metielsubstituente. ✓
- Whole structure correct./Hele struktuur korrek: $\frac{3}{3}$

(3)

2.2

2.2.1 Compounds with the same molecular formula, ✓ but different positions of the side chain/substituents/functional groups ✓ on the parent chain.
Verbindings met dieselfde molekulêre formule, maar verskillende posisies van die syketting/substituente/funksionele groepe op die stamketting.

2.2.2 Pentan-3-one/3-pentanone ✓✓
Pentan-3-on/3-pentanoon

Marking criteria/Nasienriglyne

- Functional group and correct position i.e. 3 /Funksionele groep en korrekte posisie nl. 3. ✓
- Whole name correct/Hele naam korrek. ✓

Accept for ONE mark/Aanvaar vir EEN punt

Pentanone with the 3 in incorrect place, e.g. penta-3-none.
Pentanoon met die 3 in foutiewe plek, bv. penta-3-noon.

2.2.3

	Marking criteria/Nasienriglyne - Whole structure correct/Hele struktuur korrek: $\frac{2}{2}$ - Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek: $\frac{1}{2}$
--	--

OR: Any correct structure of an aldehyde with five carbon atoms.
OF: Enige korrekte struktuur van 'n aldehyd met vyf koolstofatome.

	OR/OF
--	---------------------

(2)

2.3

2.3.1 Tertiary (alcohol)/Tersiêre (alkohol) ✓
The C atom bonded to the functional group/hydroxyl (group)/-OH is bonded to three other C atoms. /The C-atom bonded to the hydroxyl (group) has no hydrogen atoms. ✓
Die C-atoom gebind aan die funksionele groep/hidroksiel(groep)/-OH is gebind aan drie ander C-atome./ Die C-atoom gebind aan die hidroksiel (groep) het geen waterstofatome nie.

2.3.2

2-methylbutan-2-ol/2-methyl-2-butanol/2-metielbutan-2-ol/2-metiel-2-butanol

Marking criteria/Nasienriglyne

- 2-methyl/2-metiel ✓
- Butan-2-ol/2-butanol ✓
- Any error e.g. hyphens omitted and/or incorrect sequence: $\frac{1}{2}$

Enige fout, bv. koppeltekens weggelaat en/of verkeerde volgorde: Max./Maks: $\frac{1}{2}$

2.3.3

2-methylbut-2-ene/2-methyl-2-butene/2-metielbut-2-een/2-metiel-2-buteen

Marking criteria/Nasienriglyne

- 2-methyl/2-metiel ✓
- But-2-ene/2-butene/But-2-een/2-buteen ✓
- Any error e.g. hyphens omitted and/or incorrect sequence: $\frac{1}{2}$

Enige fout, bv. koppeltekens weggelaat en/of verkeerde volgorde: Max./Maks: $\frac{1}{2}$

[16]

QUESTION 3/VRAG 3

3.1

Marking guidelines/Nasienriglyne

The underlined key phrases must be used in the **CORRECT CONTEXT (pressure/boiling)**. /Die onderstreepde frases moet gebruik word in die **KORREKTE KONTEKS (druk/kook)**.

The temperature ✓ at which the vapour pressure of a substance equals atmospheric/external pressure. ✓

Die temperatuur waar die dampdruk van 'n stof gelyk is aan atmosferiese/eksterne druk.

3.2

(Q, R and S) have same molecular mass/formulae/number of carbon and hydrogen atoms/are (chain) isomers. ✓
(Q, R en S) het dieselfde molekulêre massa/formule/aantal koolstof en waterstofatome/is (ketting)isomere.

OR/OF

The compounds are all alkanes /same homologous series and have the same number of carbon atoms.

Die verbindings is almal alkane /dieselfde homologe reeks en het die dieselfde aantal koolstofatome.

(1)

Marking guidelines/Nasienriglyne

- 55 (°C) ✓
- Compare all three compounds or Q and S in terms of branches/chain lengths / surface area. ✓
- *Vergelyk al drie verbindings of Q en S in terme van vertakings/kettinglengte/ oppervlakarea.*
- Compare strengths of all three or Q and S's IMF's / Vergelyk sterkte van al drie of Q en S se IMK'e. ✓
- Compare energy of all three /Vergelyk energie van al drie. ✓

55 (°C) ✓

3.3

Compare compound R with compounds Q and S:

- Compound **R** is less branched/compact/spherical/surface area than compound **Q** and more branched/compact/spherical/surface area than compound **S**. ✓
- **OR**
- **Q** is the most branched/compact /spherical/surface area and **S** is least branched/compact/spherical/surface area.
- Intermolecular forces in compound **R** are stronger than in compound **Q** and weaker than in compound **S**. ✓
- More energy needed to overcome intermolecular forces in compound **R** than in compound **Q** and less energy needed to overcome (break) intermolecular forces in compound **R** than in compound **S**. ✓

OR

- Compound **R** has a longer chain length than compound **Q** and a shorter chain length than compound **S**. ✓

OR

- **S** has the longest chain length and **Q** the shortest.

- Intermolecular forces increase with increase in chain length. ✓
- More energy needed to overcome intermolecular forces as chain length increases. ✓

Vergelyk verbinding R met verbindings Q en S:

- *Verbinding R is minder vertak/kompak/sferieseoppervlak as verbinding Q en meer vertak as verbinding S.*

OF

- **Q** is die meeste vertak/kompak en **S** is die minste vertak/kompak/sferieseoppervlak.

- Intermolekulêre kragte in verbinding **R** is sterker as in verbinding **Q** en swakker as in verbinding **S**.

- Meer energie word benodig om intermolekulêre kragte in verbinding **R** te oorkom as in verbinding **Q**, en minder energie word benodig om intermolekulêre kragte in verbinding **R** te oorkom / breek as in verbinding **S**.

OF

- *Verbinding R het 'n langer kettinglengte as verbinding Q en 'n korter kettinglengte as S.*

OF

- **S** het die langste ketting en **Q** die kortste.

- *Intermolekulêre kragte neem toe met toename in kettinglengte.*

- *Meer energie word benodig om intermolekulêre kragte te oorkom wanneer kettinglengte toeneem.*

(4)

3.4

3.4.1 P ✓✓

(2)

Marking guidelines/Nasienriglyne

- Name type of IMFs in **P/pentanal**. ✓
- *Noem tipe IMK'e in P/pentanaal.*
- Name type of IMFs in/Noem tipe IMK'e in **T/pentan-1-ol**. ✓
- Compare strength of IMFs. /Vergelyk sterkte van IMK'e. ✓

OR/OF

Compare energy needed to overcome IMFs./Vergelyk energie benodig om IMK'e te oorkom.

- In **P**/ pentanal/aldehydes; dipole-dipole forces. ✓ (in addition to London forces/dispersion forces/induced dipole forces).

- In **T**/pentan-1-ol: Hydrogen bonding. ✓ (in addition to London forces/dispersion forces/induced dipole forces).

- Intermolecular forces in **P**/pentanal are weaker ✓ than in **T**/pentan-1-ol **OR** dipole-dipole forces are weaker than hydrogen bonds **OR** intermolecular forces in **T**/pentan-1-ol are stronger than in **P**/pentanal.

OR

More energy needed to overcome/break intermolecular forces in **T**.

- In **P**/pentanaal/aldehyede: *dipool-dipoolkragte (tesame met Londonkragte/dispersiekragte/geïnduseerde dipoolkragte).*

- In **T**/pentan-1-ol: *Waterstofbinding. (tesame met Londonkragte/dispersiekragte/geïnduseerde dipoolkragte).*

- Intermolekulêre kragte in **P** swakker as in **T**/pentan-1-ol **OF**

intermolekulêre kragte in **T**/pentan-1-ol sterker as in **P**/pentanaal **OF** dipool-dipoolkragte is swakker as waterstofbindings.

OF

Meer energie benodig om intermolekulêre kragte te oorkom/breek in **T**.

(3)

[12]

QUESTION 4/IVRAAG 4

4.1 Haloalkane/alkyl halide ✓
Haloalkaan/alkielhalied (1)

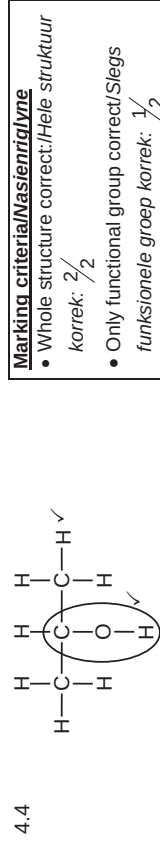
4.2 Elimination/dehydrohalogenation ✓
4.2.1 Eliminatie/dehidrohalogenering (1)

4.2.2 Substitution/hydrolysis ✓
Substitusie/hidrolise (1)

4.2.3 Esterification/condensation ✓
Esterifikasie/kondensasie/verestering (1)

4.3 (Mild) heat/heating/(matige) hitte/ verhitting ✓
4.3.1 Dilute (strong base)/Verdunde (sterk basis)/(NaOH/KOH/LiOH) ✓
OR/OF
Add water/H₂O/Voeg water/H₂O by (2)

4.3.2 Propan-1-ol/1-propanol ✓ ✓
Marking criteria/Nasienriglyne:
• Correct stem and functional group i.e. propanol/Korrekte stam en funksionele groep, d.i. propanol. ✓
• Whole name correct/Hele naam korrek: propan-1-ol ✓ (2)

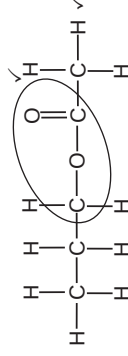


Notes/Aantekeninge
• Accept –OH as condensed. /Aanvaar –OH as gekondenseerd.
• Condensed or semi-structural formula:
Gekondenseerde of semi-struktuurformule: Max./Maks. 1/2
• Molecular formula/Molekulêre formule: 0/2
• If functional group is incorrect/Indien funksionele groep verkeerd is: 0/2
• If more than one functional group:
Indien meer as een funksionele groep: 0/2 (2)

4.5

POSITIVE MARKING FROM Q4.3.2 ONLY IF THE COMPOUND IN Q4.3.2 IS AN ALCOHOL. IPOSIETIEWE NASIEN VANAF V4.3.2 SLEGS INDIEN DIE VERBINDING IN Q4.3.2 'N ALKOHOL IS.

4.5.1



Marking criteria/Nasienriglyne
• Whole structure correct/Hele struktuur korrek: 2/2
• Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek: 1/2

Notes/Aantekeninge

- Condensed or semi-structural formula:
Gekondenseerde of semi-struktuurformule: Max./Maks. 1/2
- Molecular formula/Molekulêre formule: 0/2
- If functional group is incorrect/Indien funksionele groep verkeerd is: 0/2 (2)

4.5.2 (Concentrated) sulphuric acid/(Gekonsentreerde) swawelsuur/H₂SO₄ ✓
(1) **[13]**

QUESTION 5/IVRAAG 5

5.1 Exothermic/Eksotermies ✓
- ΔH < 0/Energy is released/Energie word vrygestel ✓ (2)

5.2 **OR/OF**
rate/tempo = $-\frac{\Delta m}{\Delta t}$
= $-\frac{0,25-2}{30}$ ✓
= 0,06 (g·s⁻¹) ✓
(0,0583 g·s⁻¹)
Notes/Aantekeninge
Accept negative answer i.e./Aanvaar negatiewe antwoord d.i. - 0,06 g·s⁻¹. (3)

5.3

Marking guidelines - Calculate/Bereken: $m(\text{CaCO}_3)$ reacted/reageer or / of $V(\text{CO}_2)$ produced/gevorm. ✓ - Substitute/Vervang: 100 g mol^{-1}. ✓ - USE mol ratio/GEBRUIK molverhouding: $n(\text{CO}_2) : n(\text{CaCO}_3) = 1 : 1$ ✓ - Use of /Gebruik van $22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$. ✓ - Final answer/Finale antwoord: $0,18 \text{ dm}^3$ ($0,1792 \text{ dm}^3$) ✓	
OPTION 1/OPSIE 1 $m(\text{CaCO}_3) = \frac{40}{100} \times 2$ ✓ $= 0,8 \text{ g}$ $n(\text{CaCO}_3)_{\text{reacted}} = \frac{m}{M}$ $= \frac{0,8}{100}$ ✓ $= 8 \times 10^{-3} \text{ mol}$	OPTION 2/OPSIE 2 For 2 g antacid/teensuurtablet: $100 \text{ g } \checkmark \text{CaCO}_3 \dots\dots\dots 22,4 \text{ dm}^3 \checkmark \text{CO}_2$ $2 \text{ g CaCO}_3 \dots\dots\dots 0,448 \text{ dm}^3 \checkmark$ $100\% \text{ CO}_2 \dots\dots\dots 0,448 \text{ dm}^3 \checkmark$ $40\% \text{ CO}_2 \dots\dots\dots 0,18 \text{ dm}^3 \checkmark$
OPTION 3/OPSIE 3 $100\% \text{ CaCO}_3 \dots\dots\dots 2 \text{ g}$ $40\% \dots\dots\dots 0,8 \text{ g}$ $100 \text{ g } \checkmark \dots\dots\dots 1 \text{ mol}$ $0,8 \text{ g } \dots\dots\dots 8 \times 10^{-3} \text{ mol } \checkmark$ $1 \text{ mol } \dots\dots\dots 22,4 \text{ dm}^3 \checkmark$ $8 \times 10^{-3} \text{ mol } \dots\dots\dots 0,18 \text{ dm}^3 \checkmark$	
$n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) \checkmark$ $= 8 \times 10^{-3} \text{ mol}$ $V(\text{CO}_2) = 8 \times 10^{-3} \times 22,4 \checkmark$ $= 0,18 \text{ dm}^3 \checkmark$	

(5)

5.4

ANY ONE/ENIGE EEN:

- Concentration (of acid)/Konsentrasie (van suur) ✓
- Size/mass of tablet/identical tablet /Type of tablet.
Grooite/massa van tablet/identiese tablet./Type tablet.
- State of division / Surface area / Toestand van verdeeltheid / reakssteoppervlak.

(1)

5.5

Criteria for conclusion/Riglyne vir gevolgtrekking:	
Dependent [(reaction) rate/time] and independent (temperature) variables correctly identified.	✓
Afhanklike [(reaksie) tempo/tyd] en onafhanklike (temperatuur) veranderlikes korrek geïdentifiseer.	
Relationship between the independent and dependent variables correctly stated./Verwantskap tussen die afhanklike en onafhanklike veranderlikes korrek genoem.	✓

Examples/Voorbeelde:

- Reaction rate ($\frac{1}{\text{time}}$) increases with increase in temperature.
Reaksietempo ($\frac{1}{\text{time}}$) neem toe met toename in temperatuur.
- Reaction rate ($\frac{1}{\text{time}}$) decreases with decrease in temperature.
Reaksietempo ($\frac{1}{\text{time}}$) neem af met afname in temperatuur.
- Time taken for reaction decreases when temperature increases.
Tyd vir die reaksie neem af wanneer temperatuur toeneem.
- Time taken for reaction increases when temperature decreases.
Tyd vir die reaksie neem toe as temperatuur afneem.

IF/INDIEN

Reaction rate is DIRECTLY proportional to temperature: Max. $\frac{1}{2}$
Reaksietempo is DIREK eweredig aan temperatuur: Maks. $\frac{1}{2}$

(2)

5.6

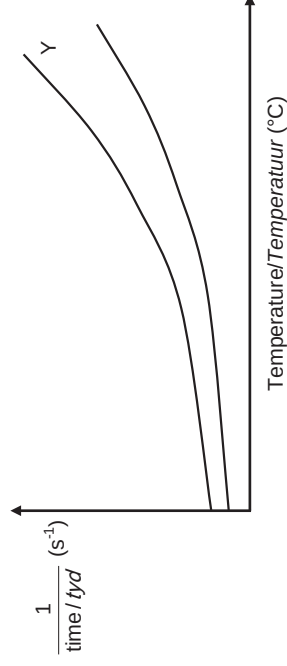
- Increase in temperature increases the average kinetic energy/molecules move faster. /Toename in temperatuur verhoog die gemiddelde kinetiese energie/molekule beweeg vinniger. ✓
- More molecules have enough/sufficient kinetic energy/More molecules have $E_k > E_a$. ✓
Meer molekule het genoeg/voldoende kinetiese energie/Meer molekule het $E_k > E_a$.
- More effective collisions per unit time/second. /Frequency of effective collisions increases. ✓
Meer effektiewe botsings per eenheidtyd/sekonde./Frekwensie van effektiewe botsings neem toe.

(3)

5.7

Marking guidelines/Nasienriglyne

- For each value of temperature, the CURVE Y must be above the given CURVE. / Vir elke waarde van temperatuur, moet kurwe Y bo die gegewe kurwe wees. ✓
- CURVE Y must have an increasing rate with an increase in temperature. / KURWE Y moet 'n toenemende tempo het soos die temperatuur toeneem. ✓



(2)
[18]

QUESTION 6/VRAAG 6

- 6.1 (The stage in a chemical reaction when the) rate of forward reaction equals the rate of reverse reaction. ✓✓
(Die stadium in 'n chemiese reaksie wanneer die) tempo van die voorwaartse reaksie gelyk is aan die tempo van die terugwaartse reaksie. (2 orlof 0)
- ORIOF**
(The stage in a chemical reaction when the) concentrations of reactants and products remain constant.
(Die stadium in 'n chemiese reaksie wanneer die) konsentrasies van reaktante en produkte konstant bly. (2 orlof 0)

6.2 **CALCULATIONS USING NUMBER OF MOLES**
BEREKENINGE WAT AANTAL MOL GEBRUIK

6.2.1

Marking guidelines/Nasienriglyne

- Substitute/Vervang: $44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. ✓
- Equilibrium concentration of CO_2 multiply by 3 dm^3
Ewewigskonsentrasie van CO_2 vermenigvuldig met 3 dm^3 ✓
- **ANDIEN** $n(\text{CO})_{\text{eq}}$ divide by / deel deur 3 dm^3
Use mole ratio/Gebruik molverhouding: $1:2 / n(\text{CO}) = 2n(\text{CO}_2)$. ✓
- $n(\text{CO}_2)_{\text{change}} = n(\text{CO}_2)_{\text{initial}} - n(\text{CO}_2)_{\text{final}}$ ✓
 $n(\text{CO})_{\text{ed/eq}} = n(\text{CO})_{\text{initial/begin}} + \Delta n(\text{CO})$ ✓
- Correct K_c expression (formulae in square brackets). ✓
Korrekte K_c -uitdrukking (formules in vierkantakies).
- Substitution of concentrations into K_c expression. ✓
Vervanging van konsentrasies in K_c -uitdrukking.
- Final answer/Finale antwoord: $12,24$ (range/gebied: $11,85 - 12,66$) ✓

OPTION 1/OPSIE 1

$$n(\text{CO}_2) = \frac{m}{M}$$
$$= \frac{60,8}{44} \checkmark$$
$$= 1,382 \text{ mol}$$

	CO_2	CO
Initial quantity (mol)	1,382	0
Aanvangshoeveelheid (mol)		
Change (mol)	✓ 1,22	2,44
Verandering (mol)		
Quantity at equilibrium (mol)/ Hoeveelheid by ewewig (mol)	0,162	2,44
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³) Ewewigskonsentrasie (mol·dm ⁻³)	0,054	0,813

$$K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]}$$
$$= \frac{(0,813)^2}{0,054}$$
$$= 12,24 \checkmark$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c -
uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. $\frac{6}{7}$

Wrong K_c expression/Verkeerde K_c -
uitdrukking: Max./Maks. $\frac{4}{7}$

Use ratio/Gebruik
verhouding ✓

Divide/multiply by
3/Deel/ vermenig-
vuldig met 3 ✓

OPTION 2/OPSIE 2

$$n(\text{CO}_2) = \frac{m}{M}$$
$$= \frac{60,8}{44} \checkmark$$
$$= 1,382 \text{ mol}$$
$$n(\text{CO}_2)_{\text{change}} = n(\text{CO}_2)_{\text{initial/begin}} - n(\text{CO}_2)_{\text{final/final}}$$
$$= 1,382 - 0,162$$
$$= 1,22 \text{ mol}$$
$$n(\text{CO})_{\text{change}} = 2(\text{CO}_2)$$
$$= 2(1,22) \checkmark$$
$$= 2,44 \text{ mol}$$
$$n(\text{CO})_{\text{eq}} = n(\text{CO})_{\text{change}} = 2,44 \text{ mol}$$
$$c(\text{CO}) = \frac{n}{V}$$
$$= \frac{2,44}{3} \checkmark$$
$$= 0,813 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$
$$K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]}$$
$$= \frac{(0,813)^2}{0,054} \checkmark$$
$$= 12,24 \checkmark \text{ (Accept range/Aanvaar gebied: } 11,85 - 12,66 \text{)}.$$

**CALCULATIONS USING CONCENTRATION
BEREKENINGE WAT KONSENTRASIE GEBRUIK****Marking guidelines/Nasienriglyne**

- Substitute 44 g·mol⁻¹. ✓
- Initial n(CO₂) divide by 3 dm³. ✓
- Aanvanklike n(CO₂) gedeel deur 3 dm³. ✓
- USE ratio/GEBRUIK verhouding: c(CO₂) : c(CO) = 1 : 2 ✓
- $\Delta c(\text{CO}_2) = c(\text{CO}_2)_{\text{initialbegin}} - c(\text{CO}_2)_{\text{eqlieve}}$. ✓
- Correct K_c expression (formulae in square brackets). ✓
- Korrekte K_c uitdrukking (formules in vierkanties). ✓
- Substitution of concentrations into K_c expression. ✓
- Vervanging van konsentrasies in K_c-uitdrukking. ✓
- Final answer/Finale antwoord: 12,15 (range/gebiet: 11,85 – 12,66) ✓

OPTION 3/OPSIE 3

$$n(\text{CO}_2) = \frac{m}{M}$$

$$= \frac{60,8}{44}$$

$$= 1,382 \text{ mol}$$

Initial concentration (mol·dm ⁻³)	CO ₂	CO	Divide by /Deel deur 3 dm ³ ✓
Aanvanklike konsentrasie (mol·dm ⁻³)	0,4607	0	
Change (mol·dm ⁻³)	0,4067	0,813	ratio ✓
Verandering (mol·dm ⁻³)			verhouding
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³)	0,054	0,813	
Ewewigkonsentrasie (mol·dm ⁻³)			

$$K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]}$$

$$= \frac{(0,813)^2}{0,054}$$

$$= 12,15 \checkmark$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c-uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. 6/7

Wrong K_c expression/Verkeerde K_c-uitdrukking: Max./Maks. 4/7

6.2.2

POSITIVE MARKING FROM Q6.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF V6.2.1

$$n(\text{C})_{\text{reacted/reageer}} = n(\text{CO}_2)_{\text{reacted/reageer}}$$

$$= 1,22 \text{ mol} \checkmark$$

$$m(\text{C}) = nM$$

$$= 1,22(12)$$

$$= 14,64 \text{ g} \checkmark$$

Marking guidelines

- USE mol ratio/ GEBRUIK molverhouding: n(C) = n(CO₂). ✓
- Substitute/Vervang: 12 g·mol⁻¹. ✓
- Final answer/Finale antwoord: 14,64 g. ✓

(3)

6.3

6.3.1 Remains the same/Bly dieselfde ✓

(1)

6.3.2

Decreases/Afneem ✓



(When pressure is increased) the reaction that leads to the smaller amount/number of moles/volume of gas is favoured. ✓
(Wanneer die druk verhoog word,) word die reaksie wat tot die kleiner hoeveelheid/aantal mol/volume gas lei, bevoordeel.

- The reverse reaction is favoured. / More CO₂ is formed. ✓
Die terugwaartse reaksie word bevoordeel./ meer CO₂ word gevorm.

(3)

6.4

6.4.1 Endothermic/Endotermies ✓



When the temperature increases the mol/percentage CO(g)/product increases/forward reaction is favoured./Wanneer die temperatuur toeneem, neem die mol/persentasie CO(g)/produk toe/voorwaartse reaksie word bevoordeel. ✓

- An increase in temperature favours the endothermic reaction/Toename in temperatuur bevoordeel die endotermiese reaksie. ✓

(3)

6.4.2

POSITIVE MARKING FROM Q6.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF V6.2.1.**Marking guidelines/Nasienriglyne**

- Calculate total volume/mol of gas at equilibrium/Bereken totale volume/mol gas by ewewig: 0,162 + 2,44 = 2,606 dm³ /mol ✓

OR/OF

Calculate the total concentration at equilibrium/Bereken die totale konsentrasie by ewewig: 0,054 + 0,813 = 0,867 mol·dm⁻³

- Calculate percentage of ANY one gas/Bereken persentasie van ENIGE een gas (CO₂ or/of CO). ✓

- Final answer/Finale antwoord: T = 827 °C ✓

OPTION 1/OPSIE 1

$$V_{\text{total eq}} = 0,162 + 2,44 \checkmark$$

$$= 2,606 \text{ dm}^3$$

$$\% \text{ CO}_2 = \frac{0,162}{2,606} \times 100 \checkmark$$

$$= 6,225 \%$$

$$\% \text{ CO} = \frac{2,44}{2,606} \times 100 \checkmark$$

$$= 93,63 \%$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$C_{\text{total eq}} = 0,054 + 0,813$$

$$= 0,867 \text{ mol·dm}^{-3}$$

$$\% \text{ CO}_2 = \frac{0,054}{0,867} \times 100 \checkmark$$

$$= 6,228 \%$$

$$\% \text{ CO} = \frac{0,813}{0,867} \times 100 \checkmark$$

$$= 93,77 \%$$

∴ T = 827 °C ✓

(3)

[22]

QUESTION 7/VRAG 7

- 7.1 Strong (acid)/Sterk (suur) ✓
Large/Groot K_a value/waarde/ $K_a > 1$ / (HBr) ionises completely/ioniseer volledig ✓ (2)
- 7.2 H_2O ✓
 Br^- ✓ (2)

7.3

7.3.1

Marking guidelines/Nasienriglyne

- Formula/Formule: $c = \frac{n}{V}$ / $n = cV$ / $\frac{c_a \times V_a}{c_b \times V_b} = \frac{n_a}{n_b}$ ✓
- Substitution of/Vervanging van: $(0,5)/(0,0165)/(0,5)/(16,5)$ ✓
- Use mol ratio/Gebruik molverhouding: $1:1/n(HBr) = n(NaOH)$ ✓
- Substitute/Vervang: $V = 0,09 \text{ dm}^3 / 90 \text{ cm}^3$ ✓
- Formula/Formule: $pH = -\log[H_3O^+]$ ✓
- Substitute $[H_3O^+]$ in pH formula. ✓
- Final answer/Finale antwoord: $pH = 1,04$ (range/gebied: $1,036 - 1,05$) ✓

OPTION 1/OPSIE 1

$$n(NaOH)_{\text{reacted/reageer}} = cV \checkmark \\ = 0,5(0,0165) \checkmark \\ = 0,00825 \text{ mol}$$

$$n(HBr)_{\text{excess/oormaat}} = n(NaOH) = 0,00825 \text{ mol} \checkmark$$

$$c(H_3O^+) = \frac{n}{V} \\ = \frac{0,00825}{0,09} \checkmark \\ = 0,092 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] \checkmark \\ = -\log(0,092) \checkmark \\ = 1,04 \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b} \checkmark \\ \frac{c_a (90)}{(0,5)(16,5)} = \frac{1}{1} \checkmark \\ c_a = 0,092 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] \checkmark \\ = -\log(0,092) \checkmark \\ = 1,04 \checkmark$$

7.3.2

Marking guidelines/Nasienriglyne

- Calculate/Bereken $n(HBr)_{\text{initial/aanvanklik}}$: substitute/vervang $(0,45)(0,09)$ in $n = cV$ ✓
- Subtraction/Aftrekking: $n(HBr)_{\text{reacted/reageer}} = n(HBr)_{\text{initial/aanvanklik}} - n(HBr)_{\text{reacted with/reageer met NaOH}}$ ✓ ✓
- OR/OF: $c(HBr)_{\text{reacted/reageer}} = c(HBr)_{\text{initial/aanvanklik}} - c(H_3O^+)_{\text{excess/oormaat}}$ ✓ ✓
- Use mol ratio/Gebruik molverhouding: $n(Zn(OH)_2) : n(HBr) = 1 : 2$ ✓
- Substitution of/Vervanging van: $99 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ✓
- Final answer/Finale antwoord: $1,5964 \text{ g}$ (range/gebied: $1,58 - 1,68$) ✓

POSITIVE MARKING FROM Q7.3.1/POSITIEWE NASIEN VANAF V7.3.1**OPTION 1/OPSIE 1**

$$n(HBr)_{\text{initial/begin}} = cV \\ = (0,45)(0,09) \checkmark \\ = 0,0405 \text{ mol}$$

$$n(HBr)_{\text{reacted with/reageer met Zn(OH)}_2} = \frac{0,0405 - 0,00825}{2} \\ = 0,03224 \text{ mol}$$

$$n(Zn(OH)_2) = \frac{1}{2}n(HBr) = \frac{1}{2}(0,03224) \checkmark = 0,016125 \text{ mol}$$

$$m(Zn(OH)_2) = nM \\ = (0,016125)(99) \checkmark \\ = 1,596 \text{ g} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$c(HBr) = \frac{0,45 - 0,092}{2} \checkmark \\ = 0,358 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$n(HBr)_{\text{reacted/reageer}} = cV \\ = 0,358 \times 0,09 \checkmark \\ = 0,0322 \text{ mol}$$

$$n(Zn(OH)_2) = \frac{1}{2}n(HBr) = \frac{1}{2}(0,0322) \checkmark = 0,01611 \text{ mol}$$

$$m(Zn(OH)_2) = nM \\ = 0,01611 \times 99 \checkmark \\ = 1,595 \text{ g} \checkmark (1,60 \text{ g})$$

(6)
[17]

QUESTION 9/IVRAAG 9

9.1

Marking guidelines/Nasienriglyne

If any one of the underlined key phrases in the **correct context** is omitted, deduct 1 mark./Indien enige van die onderstreepte frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af.

The chemical process in which electrical energy is converted to chemical energy. ✓✓

Die chemiese proses waarin elektriese energie omgeskakel word na chemiese energie.

ORIOF

The use of electrical energy to produce a chemical change.

Die gebruik van elektriese energie om 'n chemiese verandering teweeg te bring.

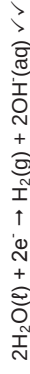
ORIOF

The process during which an electrical current passes through a solution/molten ionic compound.

Die proses waar 'n elektriese stroom deur 'n oplossing/gesmelte ioniese verbindings gestuur word.

(2)

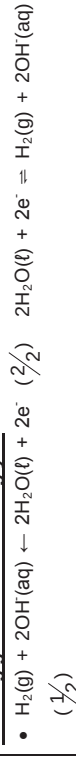
9.2



Ignore phases/Ignoreer fases

9.2.1

Marking guidelines/Nasienriglyne



(0/2)

- Ignore if charge omitted on electron./Ignoreer indien lading weggelaat op elektron.

- If charge (-) omitted on OH^- /Indien lading (-) weggelaat op OH^- :

Example/Voorbeeld: $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}(\text{aq}) \quad \checkmark$ Max./Maks: 1/2

9.2.2

Water/ H_2O ✓

9.3

H_2O is a stronger oxidising agent ✓ than Na^+ ✓ and will be reduced ✓ (to H_2).
 H_2O is 'n sterker oksideermiddel as Na^+ en sal gereduseer word (na H_2).

ORIOF

Na^+ is a weaker oxidizing agent ✓ than H_2O ✓ and therefore H_2O will be reduced ✓ (to H_2)

Na^+ is 'n swakker oksideermiddel as H_2O en daarom sal H_2O gereduseer word (na H_2)

ORIOF

The half-reaction that produces $\text{H}_2(\text{g})$ has a more positive reduction potential (-0.83 V) ✓ than the half-reaction that produces Na (-2.71 V). ✓

Therefore water/ H_2O will be reduced ✓ to H_2 ./ Na^+ will not be reduced to Na .

Die halfreaksie wat $\text{H}_2(\text{g})$ vorm, het 'n meer positiewe reduksiepotensiaal

(-0.83 V) as die halfreaksie wat Na vorm (-2.71 V).

Daarom word water/ H_2O na H_2 gereduseer./ Na^+ sal nie gereduseer word na

Copyright reserved/Kopiereg voorbehou Please turn the page/Blaai om asseblief

QUESTION 8/IVRAAG 8

8.1 Chemical to electrical/Chemies na elektries ✓ (1)

8.2 Provides path for movement of ions./ Completes the circuit./Ensures electrical neutrality in the cell./Restore charge balance. ✓
Verskaf pad vir beweging van ione./Voltooi die stroombaan./Verseker elektriese neutraliteit in die sel./Herstel balans van lading. (1)

8.3 **OPTION 1/OPTION 1**

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = E_{\text{cathode}}^{\circ} - E_{\text{anode}}^{\circ} \quad \checkmark$$

$$1.49 = 1.36 - E_{\text{anode}}^{\circ} \quad \checkmark$$

$$E_{\text{anode}}^{\circ} = 1.36 - 1.49$$

$$= -0.13 \text{ (V)} \quad \checkmark$$

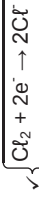
X is Pb/Lead/Lood ✓

Notes/Aantekeninge

- Accept any other correct formula from the data sheet./Aanvaar enige ander korrekte formule vanaf gegewensblad.

- Any other formula using unconventional abbreviations, e.g. $E_{\text{cell}}^{\circ} = E_{\text{OA}}^{\circ} - E_{\text{RA}}^{\circ}$ followed by correct substitutions./Enige ander formule wat onkonvensionele afkortings gebruik, bv. $E_{\text{cell}}^{\circ} = E_{\text{OM}}^{\circ} - E_{\text{RM}}^{\circ}$ gevolg deur korrekte vervangings: 4/5

OPTION 2/OPSIE 2



X is Pb/Lead/Lood ✓

$$E^{\circ} = 1.36 \text{ V} \quad \checkmark$$

$$E^{\circ} = 0.13 \text{ V} \quad \checkmark$$

$$E^{\circ} = 1.49 \text{ V} \quad \checkmark$$

(5)

POSITIVE MARKING FROM Q8.3/POSITIEWE NASIEN VANAF V8.3

8.4 X/Pb/Lead/Lood ✓ (1)

8.5

8.5.1 Reaction reached equilibrium./ (In each half cell) the rate of oxidation is equal to rate of reduction./Rate of the forward reaction is equal to the rate of the reverse reaction. ✓

Reaksie bereik ewewig./ (In elke halfsel) die tempo van oksidasie is gelyk aan tempo van reduksie./Tempo van die voorwaartse reaksie is gelyk aan die tempo van die terugwaartse reaksie.

8.5.2 Increases/Toeneem ✓ (1)

8.5.3 [Cr³⁺] decreases/neem af. ✓ (1)

- Forward reaction is favoured./Voorwaartse reaksie word bevoordeel. ✓

(2)

[12]

Copyright reserved/Kopiereg voorbehou

Please turn the page/Blaai om asseblief

Na nie.

[8]

QUESTION 10/VRAG 10

10.1

10.1.1 Hydrogen/Waterstof/H₂ ✓

(1)

10.1.2

Nitrogen monoxide/Stikstofmonoksied/NO ✓

(1)

10.1.3

Nitric acid/Salpetersuur/HNO₃ ✓

(1)

10.2

10.2.1 (Catalytic) oxidation/Redox/(Katalitiese) oksidasie/Redoks ✓

(1)

10.2.2

NH₃ + HNO₃ ✓ → NH₄NO₃ ✓ Bal ✓

Notes/Aantekeninge

- Reactants ✓ Reaktante ✓ Products ✓ Produkke ✓ Balancing ✓ Balansering
- Ignore double arrows (⇌) and phases./Ignoreer dubbelpyle (⇌) en fases.
- Marking rule 6.3.10./Nasienreël 6.3.10.

(3)

10.3

10.3.1 (Total) percentage of nutrients/fertiliser/N,P,K. ✓
(Totale) persentasie nutriente/ kunsmis/N,P, K.

(1)

10.3.2

Marking guidelines/Nasienriglyne

- Calculate mass fertiliser in A./Bereken massa kunsmis in A. ✓
- Calculate mass fertiliser in B./ Bereken massa kunsmis in B. ✓
- Calculate mass P in A and B./Bereken massa P in A en B. ✓
- Final answer/Finale antwoord:
B has more phosphorous than/het meer fosfor as A. ✓

OPTION 1/OPSIE 1 Mass fertiliser in A: Massa kunsmis in A: $m = \frac{21}{100} \times 50 \checkmark = 10,5 \text{ kg}$ Mass fertiliser in B: /Massa kunsmis in B: $m = \frac{27}{100} \times 40 \checkmark = 10,8 \text{ kg}$ Mass phosphorous in A/ Massa fosfor in A: $\frac{3}{8} \times 10,5 = 3,94 \text{ kg}$ Mass phosphorous in B/ Massa fosfor in B: $\frac{3}{8} \times 10,8 = 4,05 \text{ kg}$ Fertiliser B has more phosphorous than fertiliser A. ✓	OPTION 3/OPSIE 3 Mass phosphorous in A/ Massa fosfor in A: $\%P = \frac{3}{8} \times 21 = 7,88\%$ $m(P) = \frac{7,88}{100} \times 50 \checkmark = 3,94 \text{ kg}$ Mass(P) in B: Massa (P) in B: $\% (P) = \frac{3}{8} \times 27 = 10,13\%$ $m = \frac{10,13}{100} \times 40 \checkmark = 4,05 \text{ kg}$ Fertiliser B has more phosphorous than fertiliser A./Kunsmis B het meer fosfor as kunsmis A. ✓
OPTION 2/OPSIE 2 Mass phosphorous in A/ Massa fosfor in A: $m = \frac{3}{8} \times \frac{21}{100} \times 50 \checkmark = 3,94 \text{ kg}$ Mass(P) in B: Massa (P) in B: $m = \frac{3}{8} \times \frac{27}{100} \times 40 \checkmark = 4,05 \text{ kg}$ Fertiliser B has more phosphorous than fertiliser A./Kunsmis B het meer fosfor as kunsmis A. ✓	OPTION 4/OPSIE 4 Mass fertiliser in A: Massa kunsmis in A: $m = \frac{21}{100} \times 50 \checkmark = 10,5 \text{ kg}$ Mass fertiliser in B: /Massa kunsmis in B: $m = \frac{27}{100} \times 40 \checkmark = 10,8 \text{ kg}$ For the same NPK ratio ✓ the bag with more fertiliser will have more phosphorous ∴ bag B ✓ Vir dieselfde NPK verhouding, die sake met meer kunsmis sal meer fosfor het ∴ sak B

(4)
[12]**TOTAL/TOTAAL: 150****basic education**Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICANATIONAL
SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT

GRADE/GRAAD 12

PHYSICAL SCIENCES: CHEMISTRY (P2)
FISIESE WETenskappe: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2018

MARKING GUIDELINE/NASIEENRIGLYN

MARKS/PUNTE: 150

These marking guidelines consist of 18 pages.
Hierdie nasienriglyne bestaan uit 18 bladsye.

QUESTION 1/VRAAG 1

- 1.1 C ✓✓ (2)
1.2 C ✓✓ (2)
1.3 C ✓✓ (2)
1.4 A ✓✓ (2)
1.5 D ✓✓ (2)
1.6 B ✓✓ (2)
1.7 B ✓✓ (2)
1.8 D ✓✓ (2)
1.9 D ✓✓ (2)
1.10 B ✓✓ (2)

[20]

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1 ANY ONE/ENIGE EEN:

- (Alcohol/ethanol) is flammable/catches fire easily. ✓
(Alkohol/etanol) is vlambaar/slaan maklik aan die brand.
- To heat it evenly./Om dit eweredig te verhit.
- Water bath is used for low heat/low temperature./Waterbad word gebruik vir lae hitte/lae temperatuur.
- Alcohol/ethanol will evaporate too quickly./ (Alkohol/etanol) sal te vinnig verdamp.

Accept/Aanvaar:

(Alcohol/ethanol) is volatile./ (Alkohol/etanol) is vlugtig.

- 2.2
2.2.1 Esterification/condensation ✓
Verestering/esterifikasie/kondensasie (1)
2.2.2 H_2SO_4 ✓ (1)
2.2.3 Esters ✓ (1)

2.3
$$\frac{M(\text{ester})}{M(\text{C}_4\text{H}_8\text{O})} = \frac{144}{72} = 2$$

$$\therefore 2 \times \text{C}_4\text{H}_8\text{O} = \text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$$
 ✓

Marking guidelines/Nasienriglyne

- If only answer given, award 2 marks on final answer./Indien slegs antwoord gegee, ken 2 punte toe vir finale antwoord.
- If 72 g·mol⁻¹ calculated without substituting, no mark is awarded./Indien 72 g·mol⁻¹ bereken is sonder om te vervang word geen punt toegeken nie.

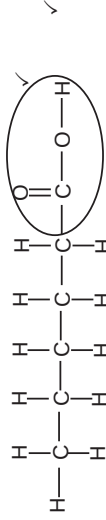
- 2.4 Ethyl ✓ hexanoate ✓
Etielheksanoaat

Note/Aantekening

Accept any other ethyl ESTER from QUESTION 2.3.
Aanvaar enige ander etiel ESTER vanaf VRAAG 2.3.

(2)

2.5 POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.4.
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.4.



Marking criteria/Nasienriglyne

- Whole structure correct/Hele struktuur korrek: $\frac{2}{2}$
- Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek: Max/Maks.: $\frac{1}{2}$
- Accept/Aanvaar -OH as condensed/gekondenseerd.

IF/INDIEN

- More than one functional group/wrong functional group/Meer as een funksionele groep/foutiewe funksionele groep: $\frac{0}{2}$
- If condensed structural formulae used/Indien gekondenseerde struktuur-formules gebruik: Max/Maks.: $\frac{1}{2}$

QUESTION 3/VRAAG 3

3.1

Marking guidelines/Nasienriglyne

If any one of the underlined key phrases in the **correct context** is omitted, deduct 1 mark./Indien enige van die onderstreepte frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af.

The temperature at which the vapour pressure of a substance equals atmospheric/external pressure.

Die temperatuur waar die dampdruk van 'n stof gelyk is aan atmosferiese/eksterne druk.

3.2

3.2.1 Carboxyl (group)/karboksiel(groep) ✓

Accept/Aanvaar

Carboxylic/Karboksiesiel

3.2.2 Propanoic acid/propanoësuur ✓

3.2.3



Marking criteria/Nasienriglyne

- Whole structure correct: $\frac{2}{2}$
- Hele struktuur korrek:

- Only functional group correct:

Slegs funksionele groep korrek: Max/Maks.: $\frac{1}{2}$

IF/INDIEN

- More than one functional group/wrong functional group/Meer as een funksionele groep/foutiewe funksionele groep: $\frac{0}{2}$

- If condensed structural formulae used/Indien gekondenseerde struktuur-formules gebruik: Max/Maks.: $\frac{1}{2}$



3.3

A ✓

Lowest boiling point./Kortste kettinglengte. ✓

Laagste kookpunt./Kortste kettinglengte.

3.4

3.4.1

The same molecular mass/molecular size. ✓

Dieselfde molekulêre massa/molekulêre grootte.

3.4.2

Primary/Primêre ✓

-OH group is bonded to a C atom bonded to one other C atom. ✓

-OH-groep is gebind aan 'n C-atoom wat aan een ander C-atoom gebind is.

OR/OF

-OH group is bonded to a C atom that has two H atoms.

-OH-groep is gebind aan 'n C-atoom wat twee H-atome bevat.

3.4.3

Marking guidelines/Nasienriglyne

- BOTH have hydrogen bonding./BEIDE het waterstofbindings. ✓
- Compare number of sites for hydrogen bonding./Vergelyk aantal punte vir waterstofbinding. ✓
- Compare strength of IMFs./Vergelyk sterkte van IMKe. ✓
- Compare energy required./Vergelyk energie benodig. ✓

- Both compounds **X** and **B** have (in addition to London forces and dipole-dipole forces) hydrogen bonding./Beide verbindings **X** en **B** het waterstofbindings (behalwe Londonkragte en dipool-dipoolkragte). ✓
- Compound **X**/CH₃CH₂CH₂OH/propan-1-ol/alcohol has one site for hydrogen bonding and compound **B**/ethanoic acid/carboxylic acid has two/more sites for hydrogen bonding **OR** **B**/ethanoic acid/carboxylic acid has two/more sites for hydrogen bonding. ✓
- Verbinding **X**/CH₃CH₂CH₂OH/propan-1-ol/alcohol het een punt vir waterstofbindings en verbinding **B**/etanoësuur/karboksiesuur het twee/meer punte vir waterstofbindings **OF** **B**/etanoësuur/karboksiesuur het twee/meer punte vir waterstofbindings.
- Intermolecular forces in compound **B**/ethanoic acid/carboxylic acid are stronger than intermolecular forces in compound **X**/CH₃CH₂CH₂OH/propan-1-ol/alcohol. ✓
- Intermolekulêre kragte in verbinding **B**/etanoësuur/karboksiesuur is sterker as die intermolekulêre kragte in verbinding **X**/CH₃CH₂CH₂OH/propan-1-ol/alcohol.

OR/OF

Intermolecular forces in compound **X**/CH₃CH₂CH₂OH/ propan-1-ol/alcohol are weaker than intermolecular forces in compound **B**/ethanoic acid/carboxylic acid./Intermolekulêre kragte in verbinding **X**/CH₃CH₂CH₂OH/propan-1-ol/alcohol is swakker as intermolekulêre kragte in verbinding **B**/etanoësuur/karboksiesuur.

- More energy is needed to overcome/break intermolecular forces in compound **B**/ethanoic acid/carboxylic acid than in compound **X**/CH₃CH₂CH₂OH/ propan-1-ol/alcohol. ✓
- Meer energie word benodig om intermolekulêre kragte in verbinding **B**/etanoësuur as in verbinding **X**/CH₃CH₂CH₂OH/ propan-1-ol/alcohol te oorkom/breek.

OR/OF

Less energy is needed to overcome/break intermolecular forces in compound **X**/CH₃CH₂CH₂OH/propan-1-ol/alcohol than in compound **B**/ethanoic acid/carboxylic acid.
Minder energie word benodig om intermolekulêre kragte in verbinding **X**/CH₃CH₂CH₂OH/propan-1-ol/alcohol te oorkom/breek as in verbinding **B**/etanoësuur/karboksiesuur.

(4)
[15]**QUESTION 4/IVRAAG 4**

4.1

4.1.1

(A series of organic) compounds that can be described by the same general formula/functional group. ✓ ✓ **(2 or 0)**
(’n Reeks organiese) verbindings wat deur dieselfde algemene formule/funksionele groep beskryf kan word. **(2 of 0)**

OR/OF

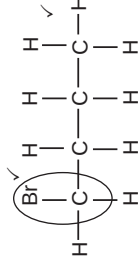
(A series of organic) compounds in which one member differs from the next by a CH₂ group./('n Reeks organiese) verbindings waarin een lid van die volgende verskil met 'n CH₂-groep. **(2 or/of 0)**

4.1.2 Substitution/halogenation/bromination ✓

Substitusie/halogenasie/halogenering/brominasie/brominerig

4.1.3 HBr ✓

4.1.4

**Marking criteria/Nasienriglyne**

- Br on first C atom/Br op eerste C-atoom: Max/Maks: $\frac{1}{2}$

- Whole structure correct/Hele struktuur korrek: $\frac{2}{2}$

IF/INDIEN:

Br₂ but rest of structure correct/Br₂ maar res van struktuur korrek: $\frac{1}{2}$

4.1.5

**Marking guidelines/Nasienriglyne**

- Reactants ✓ Reaktanse ✓
- Products ✓ Produkte ✓
- Balancing ✓ Balansering ✓
- Ignore double arrows and phases./Ignoreer dubbelpyle en fases.
- Marking rule 6.3.10/Nasienreël 6.3.10.
- If condensed structural formulae used/Indien gekondenseerde struktuurformules gebruik: Max/Maks: $\frac{2}{3}$

4.1.6

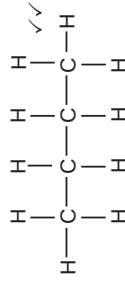
Marking guidelines/Nasienriglyne

If any one of the underlined key phrases in the **correct context** is omitted, deduct 1 mark./Indien enige van die onderstreepte frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af.

The (chemical) process in which longer chain hydrocarbons/longer chain alkanes are broken down to shorter/more useful hydrocarbons/molecules/chains/alkanes and alkenes.

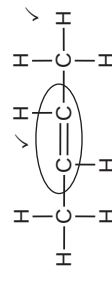
Die (chemiese) proses waarin langketting koolwaterstowwe/langketting-alkane afgebreek word in korter/meer bruikbare koolwaterstowwe/molekule/ketting/alkane en alkene.

(2)



4.2

4.2.1 Butan-2-ol ✓✓ **OR/OF** 2-butanol ✓✓



QUESTION 5/VRAG 5

5.1 Temperature/Temperatuur ✓

5.2

NOTE/LET WEL
Give the mark for per unit time only if in context of reaction rate.
Gee die punt vir per eenheidtyd slegs indien in konteks met reaksietempo.

ANY ONE/ENIGE EEN

- Change in concentration ✓ of products/reactants per (unit) time. ✓
Verandering in konsentrasie van produkte/reaktante per (eenheid) tyd.
- Change in amount/number of moles/volume/mass of products or reactants per (unit) time.
Verandering in hoeveelheid/getal mol/volume/massa van produkte of reaktante per (eenheid) tyd.
- Amount/number of moles/volume/mass of products formed/reactants used per (unit) time.
Hoeveelheid/getal mol/volume/massa van produkte gevorm/reaktante gebruik per (eenheid) tyd.
- Rate of change in concentration/amount/number of moles/volume/mass.
Tempo van verandering in konsentrasie/ hoeveelheid/getal mol/volume/massa. ✓✓ (2 orlof 0)

5.3 14 (min) ✓✓

Marking guidelines/Nasienriglyne

- One or more H atoms omitted/Een of meer H-atome uitgelaat: Max/Maks: $\frac{1}{2}$
- Condensed or semi-structural formula: Gekondenseerde of semi-struktuur-formule: Max/Maks: $\frac{1}{2}$

IF/INDIEN:
Butanol or/of butan-1-ol $\frac{1}{2}$

Marking criteria/Nasienriglyne

- Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek: Max/Maks: $\frac{1}{2}$
- Whole structure correct: Hele struktuur korrek: $\frac{2}{2}$

(2)

[17]

(1)

5.4

5.4.1 Graph/grafiek **B** ✓
(Experiment 3) has the highest (acid) concentration/more particles/higher number of moles. ✓
(Eksperiment 3) het die hoogste (suur)konsentrasie/meer deeltjies/groter aantal mol. (2)

5.4.2 (Graph/grafiek) **C** ✓

(Experiment 5) is at highest temperature/more particles with sufficient kinetic energy/HCl is at 35°C ✓
(Eksperiment 5) is by die hoogste temperatuur/meer deeltjies met genoeg kinetiese energie/HCl is by 35°C. (2)

5.5

5.5.1 Speeds up the reaction./Increases the reaction rate./Provides alternate pathway./Lowers the (net) activation energy. ✓
Versnel die reaksie./Verhoog die reaksietempo./Verskaf alternatiewe roete./Verlaag die (netto) aktiveringsenergie. (1)

5.5.2 Equal to/Gelyk aan ✓

5.6

$$n(\text{Zn}) = \frac{m}{M}$$
$$= \frac{15}{65} \checkmark$$
$$= 0,023 \text{ mol}$$
$$\text{rate/tempo} = -\frac{\Delta n}{\Delta t}$$
$$= -\left(\frac{0-0,023}{14 \times 0}\right)$$
$$= 1,65 \times 10^{-3} \text{ (mol} \cdot \text{min}^{-1}\text{)}$$

✓

Marking guidelines/Nasienriglyne

- Substitute/vervang 65 g·mol⁻¹ in $n = \frac{m}{M}$ ✓
- Substitute change in mol to calculate rate./Vervang verandering in mol om tempo te bereken. ✓
- Substitute change in time to calculate rate./Vervang verandering in tyd om tempo te bereken. ✓
- Final answer/Finale antwoord: $1,65 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ ✓

Range/Gebied:

$1,43 \times 10^{-3}$ to/tot $1,65 \times 10^{-3} \text{ (mol} \cdot \text{min}^{-1}\text{)}$

Notes/Aantekeninge

- Ignore if zeros omitted in calculation of reaction rate./Ignoreer indien nulle uitgelaat in berekening van reaksietempo.
- Accept negative answer i.e. $-1,65 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$.
d.i. $-1,65 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$.

(4)

[15]

QUESTION 6/VRAG 6

- 6.1 When the equilibrium in a closed system is disturbed, the system will re-instate a (new) equilibrium ✓ by favouring the reaction that will cancel/oppose the disturbance. ✓
Wanneer die ewewig in 'n geslote sisteem versteur word, sal die sisteem 'n (nuwe) ewewig instel deur die reaksie te bevoordeel wat die versteuring kanselleer/teenwerk.
- 6.2 Endothermic/Endotermies ✓
Decrease in temperature favours the exothermic reaction. ✓
Afname in temperatuur bevoordeel die eksotermiese reaksie.
• The reverse reaction is favoured./Die terugwaartse reaksie word bevoordeel. ✓
OR/OF
Number of moles/amount/concentration of N_2O_4 /colourless gas increases.
Aantal mol/hoeveelheid/konsentrasie van N_2O_4 /kleurlose gas neem toe.
OR/OF
Number of moles/amount of NO_2 /brown gas decreases./Aantal mol/hoeveelheid NO_2 /bruin gas neem af.
- 6.3
- 6.3.1 Increases/Verhoog ✓
- 6.3.2 Remains the same/Bly dieselfde ✓
- 6.3.3 Increases/Verhoog ✓

6.4

CALCULATIONS USING NUMBER OF MOLES
BEREKENINGE WAT GETAL MOL GEBRUIK

Marking guidelines/Nasienriglyne

- $\Delta n(N_2O_4) = 20\%$ of van $x/0,2x$. ✓
- USE ratio/GEBRUIK verhouding:** $N_2O_4 : NO_2 : = 1 : 2$. ✓
- $n(N_2O_4)_{eq/ewe} = n(N_2O_4)_{initial/begin} - \Delta n(N_2O_4)$. ✓
- $n(NO_2)_{eq/ewe} = n(NO_2)_{initial/begin} + \Delta n(NO_2)$. ✓
- Divide equilibrium moles by 2 dm^3 /Deel ewewigsmol deur 2 dm^3 . ✓
- Correct K_c expression (formulae in square brackets). ✓
- Korrekte K_c uitdrukking (formules in vierkanthakies).
- Substitution of K_c value/Vervanging van K_c -waarde. ✓
- Substitution of concentrations into correct K_c expression. ✓
- Vervanging van konsentrasies in korrekte K_c -uitdrukking.
- Final answer/Finale antwoord: $1,6 \text{ (mol)}$ ✓

OPTION 1/OPSIE 1

	N_2O_4	NO_2
Initial amount (moles) Aanvangshoeveelheid (mol)	x	0
Change in amount (moles) Verandering in hoeveelheid (mol)	$0,2x$ ✓	$0,4x$
Equilibrium amount (moles) hoeveelheid (mol)	$0,8x$	$0,4x$ ✓
Equilibrium concentration ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) Ewewigskonsentrasie ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)	$0,4x$	$0,2x$ ✓

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$

$$0,16 \leq \frac{(0,2x)^2}{(0,4x)}$$

$$x = 1,6 \text{ (mol)} \checkmark$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. $\frac{7}{8}$

Wrong K_c expression/Verkeerde K_c -uitdrukking: Max./Maks. $\frac{5}{8}$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\Delta n(N_2O_4) = \frac{20}{100} x \checkmark = 0,2x$$

$$\Delta n(NO_2) = 2\Delta n(N_2O_4) = 0,4x \checkmark$$

$$n(N_2O_4)_{eq/ewe} = x - 0,2x = 0,8x \quad \text{AND} \quad n(NO_2)_{eq/ewe} = 0 + 0,4x \checkmark$$

$$c(N_2O_4)_{eq/ewe} = \frac{0,8x}{2} = 0,4x \quad \checkmark$$

$$c(NO_2)_{eq/ewe} = \frac{0,4x}{2} = 0,2x \quad \checkmark$$

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$

$$0,16 \leq \frac{(0,2x)^2}{(0,4x)}$$

$$x = 1,6 \text{ (mol)} \checkmark$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. $\frac{7}{8}$

Wrong K_c expression/Verkeerde K_c -uitdrukking: Max./Maks. $\frac{5}{8}$

**CALCULATIONS USING CONCENTRATION
BEREKENINGE WAT KONSENTRASIE GEBRUIK**

Marking guidelines/Nasienriglyne

- Initial $n(\text{N}_2\text{O}_4)/x$ divide by 2 dm^3 ✓
- Aanvanklike $n(\text{N}_2\text{O}_4)/x$ gedeel deur 2 dm^3 ✓
- $\Delta c(\text{N}_2\text{O}_4) = 20\%$ of initial concentration/0,1x. ✓
- USE ratio/GEBRUIK verhouding: $c(\text{N}_2\text{O}_4) : c(\text{NO}_2) = 1 : 2$. ✓
- $c(\text{N}_2\text{O}_4)_{\text{eqve}} = c(\text{N}_2\text{O}_4)_{\text{initialbegin}} - \Delta c(\text{N}_2\text{O}_4)$. } ✓
- $c(\text{NO}_2)_{\text{eqve}} = c(\text{NO}_2)_{\text{initialbegin}} + \Delta c(\text{NO}_2)$. } ✓
- Correct K_c expression (formulae in square brackets). ✓
- Korrekte K_c uitdrukking (formules in vierkantakies). ✓
- Substitution of K_c value/Vervanging van K_c -waarde. ✓
- Substitution of concentrations into K_c expression. ✓
- Vervanging van konsentrasies in K_c -uitdrukking. ✓
- Final answer/Finale antwoord: 1,6 (mol) ✓

OPTION 3/OPSIE 3

	N_2O_4	NO_2	
Initial concentration (mol·dm ⁻³) Aanvanklike konsentrasie (mol·dm ⁻³)	$\frac{x}{2} = 0,5x$	0	Divide by 2 dm ³ ✓
Change (mol·dm ⁻³) Verandering (mol·dm ⁻³)	0,1x ✓	0,2x	ratio ✓ verhouding
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³) Ewewigkonsentrasie (mol·dm ⁻³)	0,4x	0,2x	✓

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$$

$$0,16 \checkmark = \frac{(0,2x)^2}{0,4x}$$

$$x = 1,6 \text{ (mol)} \checkmark$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. $\frac{6}{8}$

Wrong K_c expression/Verkeerde K_c -uitdrukking: Max./Maks. $\frac{5}{8}$

(8)
[16]

QUESTION 7/IVRAAG 7

7.1

7.1.1 An acid is a proton donor. ✓✓
'n Suur is 'n protondonor/skenker.

(2)

7.1.2

H_2O ✓

(1)

7.1.3

HSO_4^- ✓✓

(2)

7.2

7.2.1 Reaction of a salt with water/ H_2O . ✓✓
Reaksie van 'n sout met water/ H_2O .

Accept/Aanvaar

Reaction of cations or anions with water
Reaksie van katione of anione met water

(2)

7.2.2

$\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) \checkmark \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \checkmark$

OR/OF

$\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

Accept/Aanvaar:

- $\text{CaCO}_3(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$
- The formation of $\text{OH}^-(\text{aq})$ neutralises the excess acid. ✓
Die vorming van $\text{OH}^-(\text{aq})$ neutraliseer die oormaat suur.

Marking guidelines/Nasienriglyne

- Reactants ✓
Reaktanse
- Products ✓
Produkke
- The formation of $\text{OH}^-(\text{aq})$ neutralises the excess acid. ✓
Die vorming van $\text{OH}^-(\text{aq})$ neutraliseer die oormaat suur.
- Ignore single arrows and phases./Ignoreer enkele pyle en fases.
- Marking rule 6.3.10/Nasienreël 6.3.10.
- Ignore balancing./Ignoreer balansering.

7.3

pH = $-\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ ✓

5 ✓ = $-\log[\text{H}_3\text{O}^+]$

$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓

(3)

7.3.2 POSITIVE MARKING FROM QUESTION 7.3.1.
POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 7.3.1.

Marking guidelines/Nasienriglyne	
- Any formula/Enige formule: $c = \frac{n}{V} \cdot \frac{c_a \times V_a}{c_b \times V_b} = \frac{n_a}{n_b} \cdot \frac{c_a}{c_b} = \frac{m}{MV}$ ✓ - Substitute/vervang $V = 4 \times 10^9 \text{ dm}^3$ ✓ - Calculate n_a (reacted) = $n_a(\text{initial}) - n_a(\text{final})$ ✓✓ - Bereken n_a (reageer) = $n_a(\text{begin}) - n_a(\text{final})$ ✓✓ - Use/Gebruik $n(\text{CaO}) : n(\text{H}_3\text{O}^+) = 1:2$ ✓ - Substitution of/Vervanging van 56 g mol^{-1} ✓ - Final answer/Finale antwoord: $m = 1,08 \times 10^6 \text{ g}$ to tot $1,09 \times 10^6 \text{ g}$ ✓ IF final answer is negative./INDIEN finale antwoord negatief is Max/Maks: $\frac{6}{7}$	OPTION 1/OPSIE 1 $c(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{in/laanv}} = \frac{n}{V} \checkmark$ $1 \times 10^{-5} = \frac{n}{4 \times 10^9 \checkmark}$ $n_a = 4 \times 10^4 \text{ mol}$ $n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{react/rea}} = 4 \times 10^4 - 1,26 \times 10^3 \checkmark \checkmark$ $= 3,87 \times 10^4 \text{ mol}$ $n(\text{CaO}) = \frac{1}{2}n(\text{H}_3\text{O}^+) \checkmark$ $= \frac{1}{2} \times 3,87 \times 10^4 \checkmark$ $= 1,94 \times 10^4 \text{ mol}$ OPTION 2/OPSIE 2 $c(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{fin}} = \frac{n}{V} \checkmark$ $= \frac{126 \times 10^3}{4 \times 10^9 \checkmark}$ $= 3,15 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $c(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{rea}} = 1 \times 10^{-5} - 3,15 \times 10^{-7} \checkmark \checkmark$ $= 9,69 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{rea}} = cV$ $= (9,69 \times 10^{-6})(4 \times 10^9)$ $= 3,87 \times 10^4 \text{ mol}$ $n(\text{CaO}) = \frac{1}{2}n(\text{H}_3\text{O}^+) \checkmark$ $= \frac{1}{2} \times 3,87 \times 10^4 \checkmark$ $= 1,94 \times 10^4 \text{ mol}$ OR/OF $n(\text{CaO}) = \frac{m}{M}$ $1,94 \times 10^4 = \frac{m}{56 \checkmark}$ $\therefore m = 1,09 \times 10^6 \text{ g} \checkmark$ OPTION 3/OPSIE 3 $c(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{fin}} = \frac{n}{V} \checkmark$ $= \frac{126 \times 10^3}{4 \times 10^9 \checkmark}$ $= 3,15 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $c(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{rea}} = 1 \times 10^{-5} - 3,15 \times 10^{-7} \checkmark \checkmark$ $= 9,69 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $c(\text{CaO}) = \frac{1}{2}c(\text{H}_3\text{O}^+) \checkmark = 4,845 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $c = \frac{m}{MV} \therefore 4,845 \times 10^{-6} = \frac{m}{\checkmark 56(4 \times 10^9)} \therefore m = 1,09 \times 10^6 \text{ g} \checkmark$

(7)
[20]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1

8.1.1 Loss of electrons./Verlies aan elektrone. ✓✓ (2 orlof 0)

8.1.2

$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^-$ ✓✓

Marking guidelines/Nasienriglyne	
$\text{Fe} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^-$ $\frac{1}{2}$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$ $\frac{0}{2}$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \leftarrow \text{Fe}$ $\frac{2}{2}$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$ $\frac{0}{2}$ - Ignore if charge omitted on electron./Ignoreer indien lading weggelaat op elektron. - If charge (+) omitted on Fe^{3+}/Indien lading (+) weggelaat op Fe^{3+}.	Max./Maks: $\frac{1}{2}$

(2)

8.1.3

Reducing agent/Reduseermiddel ✓

(1)

8.1.4

Fe is a stronger reducing agent ✓ than Cu ✓ and (Fe) will be oxidised ✓ (to Fe^{3+})./Fe is 'n sterker reduseermiddel as Cu en (Fe) sal geoksideer word (na Fe^{3+}).

OR/OF

Cu is a weaker reducing agent ✓ than Fe ✓ and (Cu) will not be oxidised ✓ (to Cu^{2+})./Cu is 'n swakker reduseermiddel as Fe en (Cu) sal nie geoksideer word nie (na Cu^{2+}).

(3)

8.1.5

Zinc/Zn ✓

Stronger reducing agent (than Fe)./Sterker reduseermiddel (as Fe). ✓

OR/OF

Zn will undergo oxidation (before Fe)./Zn sal oksidasie (voor Fe) ondergaan.

OR/OF

Cu is a weaker reducing agent (than Fe)./Cu is 'n swakker reduseermiddel (as Fe).

(2)

8.2

8.2.1

$3\text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe} \checkmark \rightarrow 3\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \checkmark$ Bal. ✓

Marking guidelines/Nasienriglyne	
- Reactants ✓ Products ✓ Balancing ✓ - Reaktanse ✓ Produkte ✓ Balansering - Ignore double arrows./Ignoreer dubbelpyle. - Marking rule 6.3.10/Nasienreël 6.3.10.	

(3)

8.2.2

OPTION 1/OPSIE 1 $E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{reduction}} - E^{\circ}_{\text{oxidation}}$ $= 0,34 \checkmark - (-0,06) \checkmark$ $= 0,40 \text{ V} \checkmark$	Notes/Aantekeninge - Accept any other correct formula from the data sheet./Aanvaar enige ander korrekte formule vanaf gegeweblad. - Any other formula using unconventional abbreviations, e.g. $E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{ox}}$ - E°_{re}, followed by correct substitutions./Enige ander formule wat onkonvensionele afkortings gebruik bv. $E^{\circ}_{\text{sel}} = E^{\circ}_{\text{om}} - E^{\circ}_{\text{rm}}$ gevolg deur korrekte vervangings: $\frac{3}{4}$
OPTION 2/OPSIE 2 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu} \checkmark$ $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^{-} \checkmark$ $3\text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe} \rightarrow 3\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+}$ $E^{\circ} = 0,34 \text{ V} \checkmark$ $E^{\circ} = 0,06 \text{ V} \checkmark$ $E^{\circ} = +0,40 \text{ V} \checkmark$	

(4)
[17]**QUESTION 9/IVRAAG 9**

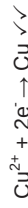
- 9.1 A cell in which electrical energy is converted to chemical energy. ✓✓ (2 or 0)
'n Sel waarin elektriese energie omgeskakel word na chemiese energie. (2 of 0)

OR/OF

A cell in which electrical energy/electricity is used to obtain a chemical change/reaction. (2 or 0)
'n Sel waarin elektriese energie/elektrisiteit gebruik word om 'n chemiese verandering/reaksie te veroorsaak. (2 of 0)

- 9.2 Any soluble copper(II) salt e.g./Enige oplosbare koper(II)-sout bv.
 $\text{CuSO}_4/\text{Cu}(\text{NO}_3)_2/\text{CuCl}_2 \checkmark$

- 9.3 B ✓

**Marking guidelines/Nasienriglyne**

- $\text{Cu} \leftarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-}$ ($\frac{2}{2}$)
 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}$ ($\frac{1}{2}$)
Ignore if charge on electron is omitted./Ignoreer indien lading op elektron uitgelaat is.
- If a charge of an ion is omitted e.g. $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}$ /Indien lading op ioon uitgelaat is bv. $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}$ Max./Maks: $\frac{1}{2}$

- 9.4 Platinum/Pt ✓ **AND/EN** silver/Ag/silwer ✓

(2)
[8]**QUESTION 10/IVRAAG 10**

10.1

10.1.1 Haber (process)/Haber(proses) ✓

(1)

10.1.2

Ostwald (process)/Ostwald(proses) ✓

(1)

10.2

10.2.1 Ammonium nitrate/Ammoniumnitraat/ NH_4NO_3 ✓

(1)

10.2.2

Iron/iron oxide/Fe/FeO ✓

Yster/ysteroksied/Fe/FeO

(1)

10.3

 $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \checkmark \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \checkmark$ Bal ✓

(3)

Marking guidelines/Nasienriglyne

- Reactants ✓ Products ✓ Balancing ✓
Reaktanse Produkte Balansering
- Ignore double arrows./Ignoreer dubbelpeylle.
- Marking rule 6.3.10./Nasienreël 6.3.10.

10.4

Marking guidelines/Nasienriglyne

- Any ONE molar mass correct/Enige EEN molêre massa korrek:
 $80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}/164 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}/74,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \checkmark$
- $m(\text{N}) = 7 \text{ (kg)}$ **OR/OF** $0,14 \checkmark$
- $m(\text{P}) = 2,27 \text{ (kg)}$ **OR/OF** $0,045 \checkmark$
- $m(\text{K}) = 9,42 \text{ (kg)}$ **OR/OF** $0,188 \checkmark$
- Final answer/Finale antwoord: 3 : 1 : 4 ✓
ACCEPT/ANVAAR: 3,08 : 1 : 4,15 **OR/OF** 7 : 2,27 : 9,42

OPTION 1/OPSIE 1

$$80 \text{ g} \checkmark \rightarrow 28 \text{ g N}$$

$$20 \text{ kg} \rightarrow \frac{28}{80} \times 20$$

$$\therefore m(\text{N}) = 7 \text{ kg} \checkmark$$



$$164 \text{ g} \rightarrow 31 \text{ g P}$$

$$12 \text{ kg} \rightarrow \frac{31}{164} \times 12$$

$$\therefore m(\text{P}) = 2,27 \text{ kg} \checkmark$$



$$74,5 \text{ g} \rightarrow 39 \text{ g K}$$

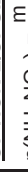
$$18 \text{ kg} \rightarrow \frac{39}{74,5} \times 18$$

$$\therefore m(\text{K}) = 9,42 \text{ kg} \checkmark$$

$$\therefore \text{N : P : K}$$

$$7 : 2,27 : 9,42$$

$$3 : 1 : 4 \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$= \frac{20\,000}{80\sqrt{}} = 250 \text{ mol}$$

$$n(\text{N}) = 2n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 500 \text{ mol}$$

$$m(\text{N}) = 500 \times 14$$

$$= 7\,000 \text{ g} = 7 \text{ kg} \checkmark$$

$$n(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{12\,000}{164} = 73,17 \text{ mol}$$

$$m(\text{P}) = 73,17 \times 31$$

$$= 2\,268 \text{ g} = 2,27 \text{ kg} \checkmark$$

$$n(\text{KCl}) = \frac{18\,000}{74,5} = 241,61 \text{ mol}$$

$$m(\text{K}) = 241,61 \times 39$$

$$= 9\,423 \text{ g} = 9,42 \text{ kg} \checkmark$$

$$\therefore \text{N : P : K}$$

$$7 : 2,27 : 9,42$$

$$3 : 1 : 4 \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3	OPTION 4/OPSIE 4
NH_4NO_3 : $\%N = \frac{28}{80} \times 100 = 35\%$ $m(N) = \frac{35}{100} \times 20 = 7 \text{ kg} \checkmark$ Na_3PO_4 : $\%P = \frac{31}{164} \times 100 = 18,9\%$ $m(N) = \frac{18,9}{100} \times 12 = 2,27 \text{ kg} \checkmark$ KCf: $\%K = \frac{39}{74,5} \times 100 = 52,34\%$ $m(K) = \frac{52,34}{100} \times 18 = 9,42 \text{ kg} \checkmark$ $\therefore N : P : K = 7 : 2,27 : 9,42$ $= 3 : 1 : 4 \checkmark$	NH_4NO_3 : $\%N = \frac{28}{80} \times 100 = 35\%$ Na_3PO_4 : $\%P = \frac{31}{164} \times 100 = 18,9\%$ KCf: $\%K = \frac{39}{74,5} \times 100 = 52,34\%$ $N : \frac{20}{50} \times 35 = 0,14 \checkmark$ $P : \frac{12}{50} \times 18,9 = 0,045 \checkmark$ $K : \frac{18}{50} \times 52,34 = 0,188 \checkmark$ $N : P : K = 0,14 : 0,045 : 0,188$ $= 3 : 1 : 4 \checkmark$

(5)
[12]

TOTAL/TOTAAL: 150



**NATIONAL
 SENIOR CERTIFICATE/
 NASIONALE SENIOR
 SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

SEPTEMBER 2018

**PHYSICAL SCIENCES P2
 FISIESE WETENSKAPPE V2
 MARKING GUIDELINE/NASIENRIGLYN**

MARKS/PUNTE: 150

This marking guideline consists of 21 pages.
 Hierdie nasienriglyn bestaan uit 21 bladsye.

QUESTION/IVRAAG 1

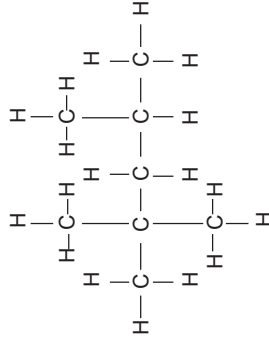
- 1.1 C ✓✓ (2)
 1.2 B ✓✓ (2)
 1.3 A ✓✓ (2)
 1.4 B ✓✓ (2)
 1.5 D ✓✓ (2)
 1.6 D ✓✓ (2)
 1.7 B ✓✓ (2)
 1.8 A ✓✓ (2)
 1.9 C ✓✓ (2)
 1.10 C ✓✓ (2)

[20]

QUESTION/IVRAAG 2

- 2.1.1 Alkanes ✓/Alkane (1)

2.1.2

**Marking criteria/Nasienriglyne:**

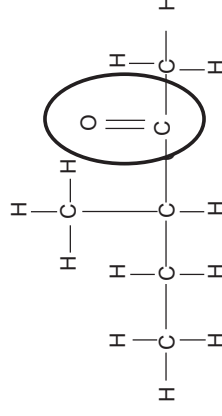
- Correct stem i.e pentane./
Korrekke stam d.i.pentaan. ✓
- Three methyl substituents
Drie metielsubstituente. ✓
- Whole structure correct./
Hele struktuur korrek. ✓

3/3

- 2.1.3 CO₂ ✓ and/en H₂O ✓ (3)

- 2.2.1 Compounds with the same molecular formula, ✓ but different positions of the functional group. ✓ / Verbindings met dieselfde molekulêre formule, maar verskillende posisies van die funksionele groep. (2)

2.2.2

**Marking criteria/Nasienriglyne:**

- Correct functional group./
Korrekke funksionele groep. ✓
- Whole structure correct./
Hele struktuur korrek. ✓

2/2

- 3-methyl ✓pentan-2-one ✓/ 3-methyl-2- pentanone
 3-metiel ✓pentan-2-on ✓/ 3-metiel-2- pentanoon (4)

- 2.3.1 2-chloro-3,4-dimethylhexane / 2-chloor-3,4-dimetielheksaan

Marking criteria/Nasienriglyne:

- Correct stem i.e.hexane ✓ Korrekke stam d.i. heksaan
- First substituent, chloro, correctly identified ✓
Eerste substituent, chloor korrek geïdentifiseer.
- Second substituent, dimethyl, correctly identified ✓
Tweede substituent, dimetiel, korrek geïdentifiseer.
- Subtract a mark for missing hyphens, commas, incorrect numbering.
Trek 'n punt af vir enige koppelteken, komma's, verkeerde nommering.

(3)

2.3.2 SECONDARY ✓ / SEKONDÊR

(1)

[16]

QUESTION/ VRAAG 3

- 3.1 They are organic compounds that contain hydrogens and carbons only. ✓✓
 Hulle is organiese verbindings wat slegs uit waterstof- en koolstofatome bestaan. (2 or/of 0) (2)

- 3.2 53,3 ✓ (kPa)



From A to C/ Van A na C

- Chain length decreases/surface area decreases/more branches. ✓
 Strength of intermolecular forces/London forces/dispersion forces/induced-dipole forces decreases. ✓
 Less energy needed to overcome/break intermolecular forces. ✓
 Kettinglengte neem af/oppervlaksarea neem af/meer vertakkings. Sterkte van intermolekulêre kragte/Londonkragte/dispersiekragte/geïnduseerde-dipool kragte neem af.
 Minder energie word benodig om die intermolekulêre kragte te oorkom/breek.

OR/OF

From C to A/ Van C na A

- Chain length increases/surface area increases/less branches. ✓
 Strength of intermolecular forces/London forces/dispersion forces/induced-dipole forces increases. ✓
 More energy needed to overcome/break intermolecular forces. ✓
 Kettinglengte neem toe/oppervlaksarea neem toe/minder vertakkings. Sterkte van intermolekulêre kragte/Londonkragte/dispersiekragte/geïnduseerde-dipool kragte neem toe.
 Meer energie word benodig om die intermolekulêre kragte te oorkom/breek.

- 3.3 E ✓

- 3.3.1 Compound with lowest vapour pressure ✓
 Verbinding met die laagste dampdruk (1)

- 3.3.2 • Compound D (ethanol) has one site for hydrogen bonding, whereas compound E (methanoic acid) has two sites for hydrogen bonding. ✓
 Verbinding D (etanol) het een punt vir waterstofbindings, waar verbinding E (metanoësuur) twee punte het vir waterstofbindings.
 • Compound E has stronger hydrogen bonds than compound D. ✓
 Verbinding E het sterker waterstofbindings as verbinding D. (2) [10]

QUESTION/ VRAAG 4

- 4.1 Substitution ✓/Substitusie (1)
 4.2.1 Waft your hand across the beaker/test tube toward your nose and sniff/smell (cautiously). ✓
 Waai met jou hand oor die beker of proefbuis en ruik (versigtig).

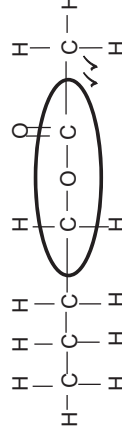
OR/OF

Pour the ester into a bowl of water and this will help you to identify the smell of the ester. / Gooi die ester in 'n glasbak met water om die reuk van die ester te kan identifiseer. (1)

- 4.2.2 Esterification ✓/Esterifikasie (1)

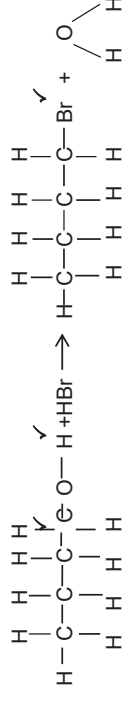
- 4.2.3 Ethanoic acid ✓✓/Etanoësuur (2)

- 4.2.4



Marking criteria/Nasienriglyne:
 • Functional group correct. 1/2
 • Funksionele groep korrek 1/2
 • Whole structure correct. 2/2
 • Hele struktuur korrek. 2/2

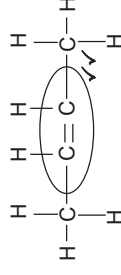
- 4.3



Accept/Aanvaar: H₂O

- (4)

- 4.4.1



Marking criteria/Nasienriglyne:
 • Correct functional group. 1/2
 • Korrekte funksionele groep. ✓ 1/2
 • Whole structure correct. 2/2
 • Hele struktuur korrek. ✓ 2/2

- 4.4.2 Concentrated H₂SO₄/Sulphuric acid ✓
 Gekonsentreerde H₂SO₄/Swael-suur (1)

- 4.4.3 (Excess) water/H₂O ✓/ Concentrated H₂SO₄
 (Oormaat) water/H₂O /Gekonsentreerde H₂SO₄ (1) [15]

QUESTION/IVRAAG 5

5.1 ONLY ANY ONE OF / SLEGS ENIGE EEN VAN:

- Change in concentration. ✓ of reactants/products per (unit) time. ✓
Verandering in konsentrasie van reaktante en produkte per (eenheids) tyd.
- Rate of change in concentration. ✓✓
Tempo van verandering in konsentrasie.
- Change in the amount/number of moles/volume/mass ✓ of products or reactants per (unit) time. ✓
Verandering in hoeveelheid/aantal mol/volume/massa van produkte of reaktante per (eenheids) tyd.
- Amount / number of moles/volume/mass (of products) formed/
(reactants) used ✓ per (unit) time. ✓
Hoeveelheid / aantal mol /volume /masss (van produkte) gevorm/
(reaktante) gebruik ✓ per (eenheids) tyd.

(2)

5.2 EQUAL TO ✓ / GELYK AAN

(1)

5.3 Ave rate/Gem. tempo = $\frac{\Delta V}{\Delta t} = 28-0 \checkmark = 1,87 \text{ (cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}) \checkmark$

(2)

5.4

Criteria for investigative question/Riglyne vir ondersoekende vraag:

Dependent and independent variables correctly identified. Afhanklike en onafhanklike veranderlikes korrek geïdentifiseer.	✓
Asks a question about the relationship between independent and dependent variables./Vra 'n vraag oor die verwantskap tussen die afhanklike en onafhanklike veranderlikes.	✓

 Examples/Voorbeelde:

- What is the effect of a catalyst on the rate of the reaction?
Wat is die effek van 'n katalisator op die reaksietempo?
- What is the relationship between a catalyst and the rate of reaction? Wat is die verwantskap tussen 'n katalisator en die reaksietempo?

(2)

Notes/Aantekeninge:

- IF the answer to the question is a "YES" or "NO":/
INDIEN die antwoord op die vraag "JA" of "NEE" is.

Max/Maks: 1/2

Examples/Voorbeelde:

- Does the catalyst influence the rate of the reaction?
Beïnvloed die katalisator die reaksietempo?
- Is there a relationship between the addition of a catalyst and reaction rate?
Is daar 'n verwantskap tussen die toevoeging van 'n katalisator en reaksietempo?

5.5 EXOTHERMIC/EKSOTERMIES ✓



(Net) Energy is absorbed./More energy is released than absorbed. ✓/ Energy of reactants > Energy of products.
(Netto) Energie word geabsorbeer./Meer energie word vrygestel as geabsorbeer./Energie van reaktante > Energie van produkte.

(2)

5.6 Experiment II ✓/Eksperiment II

(1)

- A catalyst provides an alternative pathway of lower activation energy. ✓
- More particles will have sufficient/enough (kinetic) energy / $E_k \geq E_a$. ✓
- More effective collisions per unit time ✓/second. /Frequency of effective collisions increases.
- 'n Katalisator verskaf 'n alternatiewe pad van laer aktiveringsenergie.
- Meer deeltjies het genoegsame (kinetiese) energie / $E_k \geq E_a$
- Meer effektiewe botsings per eenheidstyd/sekonde. / Frekwensie van effektiewe botsings neem toe.

(3)

[13]

QUESTION/VRAG 6

- 6.1 The stage in a chemical reaction when the rate of the forward reaction equals the rate of the reverse reaction. ✓✓ (2 marks or no marks)

Die stadium in 'n chemiese reaksie wanneer die tempo van die voorwaartse reaksie gelyk is aan die terugwaartse reaksie. (2 punte of geen punte nie)

OR/OF

The state where the concentrations/quantities of reactants and products remain constant. ✓✓ (2 marks or no marks)

Die toestand wanneer die konsentrasie/hoeveelhede van reaktante en produkte konstant bly. (2 punte of geen punte nie)

- 6.2.1 DECREASES ✓/AFNEEM (1)

- 6.2.2 NO EFFECT ✓/GEEN EFFEK (2)

K_c will only change with a change in temperature. ✓/ K_c is temperature dependent

K_c sal slegs verander met 'n verandering in temperatuur. ✓/ K_c is temperatuur afhanklik (2)

- 6.3.1

Mark Allocations/Puntetoekenning:

- Correct K_c expression (formulae in square brackets). ✓ Exp/Eksp 1 or/lof 2
- Korrekte K_c uitdrukking (formules in vierkanties). ✓
- Substitution of concentrations into K_c expression. ✓
- Vervanging van konsentrasies in K_c uitdrukking. ✓
- Substitution of K_c -value/Vervanging van K_c uitdrukking. ✓ Exp/Eksp 3
- Substitution of concentrations into K_c expression. ✓
- Vervanging van konsentrasies in K_c uitdrukking. ✓
- Formula/Formule: $n = cV$
- Calculate/Bereken $n(N_2O_4)_{eq/ewe}$ ✓
- Calculate/Bereken $n(NO_2)_{eq/ewe}$. ✓
- Calculate/Bereken $\Delta n(NO_2) = n(NO_2)_{eq/ewe} - n(NO_2)_{initial/begin}$ ✓
- Use ratio $n(N_2O_4) : n(NO_2) = 1 : 2$ to calculate $\Delta n(N_2O_4)$ ✓
- Gebruik verhouding: $n(N_2O_4) : n(NO_2) = 1 : 2$ om $\Delta n(N_2O_4)$ te bereken.
- Calculate/Bereken $n(N_2O_4)_{initial/begin} = n(N_2O_4)_{eq/ewe} + \Delta n(N_2O_4) = 0,12 \text{ mol}$ ✓

OPTION/OPSIE 1

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} \checkmark$$

$$= \frac{(0,0125)^2}{0,0336} \checkmark$$

$$= 0,00465$$

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$

$$0,00465 \checkmark = \frac{(0,0156)^2}{[N_2O_4]}$$

$$[N_2O_4]_{eq} = 0,052 \text{ mol.dm}^{-3}$$

	N ₂ O ₄	2NO ₂
n _{initial/begin}	✓ 0,1202	0
Δn	0,0156	0,0312 ✓
n _{eq/ewe}	0,1046 ✓	0,0312 ✓
C _{eq}	0,052	0,0156

Ratio/Verhouding ✓

OPTION/OPSIE 3

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} \checkmark$$

$$= \frac{(0,0125)^2}{0,0336}$$

$$= 0,00465$$

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$

$$0,00465 \checkmark = \frac{(0,0156)^2}{[N_2O_4]}$$

$$[N_2O_4]_{eq} = 0,052 \text{ mol.dm}^{-3}$$

$$n(N_2O_4)_{eq} = cV = (0,052)(2) \checkmark = 0,1046 \text{ mol}$$

$$n(NO_2)_{eq} = cV = (0,0156)(2) \checkmark = 0,0312 \text{ mol}$$

$$\Delta n(NO_2) = n(NO_2)_{eq} - n(NO_2)_{initial/begin} = 0,0312 - 0 = 0,0312 \text{ mol}$$

$$\Delta n(N_2O_4) = \frac{1}{2} \Delta n(NO_2) = \frac{1}{2}(0,0312) \checkmark = 0,0156 \text{ mol}$$

$$n(N_2O_4)_{initial/begin} = n(N_2O_4)_{eq} + \Delta n(N_2O_4)$$

$$= 0,1046 + 0,0156$$

$$= 0,12 \text{ mol} \checkmark$$

Ratio = 1:2

(9)

6.3.2 EQUAL TO ✓ / GELYK AAN

(1)

6.3.3 Decrease in concentration of N_2O_4 . ✓ / Decrease in $[N_2O_4]$
Aframe in konsentrasie van N_2O_4 / Aframe in $[N_2O_4]$ (1)
[16]

QUESTION/VRAAG 7

7.1.1 WEAK ACID/ISWAK SUUR



It has a low K_a value ✓ / The ionisation is NOT complete/incomplete.
Dit het 'n lae K_a waarde. / Die ionisasie is NIE volledig nie/onvolledig.

(2)

7.1.2 $C_2O_4^{2-}$ ✓

(1)

7.2.1 Hydrolysis is the reaction (of a salt) with water ✓ ✓

Hidrolise is die reaksie (van 'n sout) met water

(2)

7.2.2 CH_3COOH ✓ and/en OH^- ✓

(2)

7.3.1 $pH = -\log[H_3O^+]$ ✓1 ✓ = $-\log[H_3O^+]$ $[H_3O^+] = 0,1 \text{ mol.dm}^{-3}$ ✓

(3)

7.3.2 POSITIVE MARKING FROM QUESTION 7.3.1

POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 7.3.1



OPTION/OPSIE 1

OPTION/OPSIE 2

 $n(NaOH) = cV$ ✓ $= (0,025)(0,0322)$ ✓ $= 8,05 \times 10^{-4} \text{ mol}$ $\frac{n_a}{n_b} = \frac{c_a V_a}{c_b V_b}$ ✓ $\frac{1}{1} = \frac{(0,1)V_a}{(0,025)(32,2)}$ ✓ $n(HCl)_{\text{excess/oormaat}} = n(NaOH)$ $= 8,05 \times 10^{-4} \text{ mol}$ ✓ $V(HCl)_{\text{excess/oormaat}} = 8,05 \text{ cm}^3$ $n(HCl)_{\text{excess/oormaat}} = cV$ $= 0,1(0,00805)$ $= 8,05 \times 10^{-4} \text{ mol}$ ✓

(3)

7.3.3 POSITIVE MARKING FROM QUESTION 7.3.2

POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 7.3.2

OPTION/OPSIE 1

Marking guidelines/Nasienriglyne:

- Subtract 0,00805 from 0,005 ✓
Trek 0,00805 van 0,005 af
- Substitution into/ Vervanging in
 $n(\text{HCl})_{\text{reacted/gereageer}} = \text{cV} \checkmark$
- Use ratio/Gebruik verhouding 1 : 2 ✓
Substitution into/ Vervanging in
- Calculate/Bereken: %
purity/suiverheid ✓
- Final answer/Finale antwoord: 69,92% ✓

RANGE (69,92 TO 70%)

$$\begin{aligned}
 V(\text{HCl})_{\text{excess/oormaat}} &= n/c \\
 &= 0,00805 / 0,1 \\
 &= 0,0805 \text{ dm}^3 \\
 V(\text{HCl})_{\text{reacted/gereageer}} &= 0,050 - 0,0805 \checkmark \\
 &= 0,04195 \text{ dm}^3 \\
 n(\text{HCl})_{\text{reacted/gereageer}} &= \text{cV} \\
 &= (0,1)(0,04195) \checkmark \\
 &= 0,004195 \text{ mol} \\
 n(\text{CaCO}_3) &= \frac{1}{2} n(\text{HCl})_{\text{reacted/gereageer}} \\
 &= 0,0020975 \text{ mol} \checkmark \\
 m(\text{CaCO}_3) &= nM \\
 &= (0,0020975)(100) \checkmark \\
 &= 0,20975 \text{ g} \\
 \% \text{ purity/suiverheid} &= \frac{0,20975 \times 100}{0,3} \checkmark \\
 &= 69,92\% \checkmark
 \end{aligned}$$

OPTION/OPSIE 2

$$\begin{aligned}
 [\text{HCl}] &= [\text{H}_3\text{O}^+] = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \\
 n_{\text{HCl initial}} &= \text{cV} = 0,1 \times 50/1000 \checkmark \\
 &= 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \\
 n_{\text{HCl excess}} &= 8,05 \times 10^{-4} \text{ mol (From 7.3.2)} \\
 n_{\text{HCl reacted}} &= 5 \times 10^{-3} - 8,05 \times 10^{-4} \checkmark \\
 &= 4,195 \text{ mol} \\
 n_{\text{CaCO}_3} &= \frac{1}{2} \times 4,195 \checkmark \\
 &= 2,097 \times 10^{-3} \text{ mol} \\
 m &= nM = 2,097 \times 10^{-3} \times 100 \checkmark \\
 &= 0,20975 \text{ g} \\
 \% \text{ Purity} &= m_{\text{pure}}/m_{\text{impure}} \times 100 \\
 &= 0,20975/0,3 \times 100 \checkmark \\
 &= 69,92\% \checkmark
 \end{aligned}$$

(6)
[19]

QUESTION/VRAAG 8

- 8.1 A solution / liquid / dissolved substance that conducts electricity through the movement of ions ✓✓
in Oplossing / vloeistof / opgeloste stof wat elektrisiteit gelei deur die beweging van ione (2)
- 8.2.1 Pressure: 1 atmosphere (atm) ✓/101,3 kPa / 1,013 x 10⁵ Pa
Druk: 1 atmosfeer (atm) / 101,3 kPa / 1,013 x 10⁵ Pa (1)
- 8.2.2 Platinum is a conductor of electricity ✓
Platinum is 'n geleier van elektrisiteit (1)
- 8.3 ANODE ✓ (1)

OPTION/OPSIE 1		Notes/Aantekeninge:
$E^0_{\text{cell/sel}} = E^0_{\text{cathode/katode}} - E^0_{\text{anode}}$ $1,5 \checkmark = E^0_{\text{cathode/katode}} - (-0,14) \checkmark$ $E^0_{\text{cathode/katode}} = 1,36 \text{ V} \checkmark$		
$X_2 = \text{Cl}_2 \checkmark$ / Chlorine(gas) / Chloor(gas)		- Accept any other correct formula from the data sheet. Aanvaar enige ander korrekte formule vanaf gegewensblad. - Any other formula using unconventional abbreviations, e.g. $E^0_{\text{cell}} = E^0_{\text{OA}} - E^0_{\text{RA}}$ Enige ander formule wat onkonvensionele afkortings gebruik, bv. $E^0_{\text{sel}} = E^0_{\text{OM}} - E^0_{\text{RM}}$ gevolg deur korrekte vervangings: 3/4
Accept/Aanvaar: $\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$ half reaction / halfreaksie		
OPTION/OPSIE 2		
$X_2 + 2e^- \rightarrow X_2$ $\checkmark [\text{Sn} \rightarrow \text{Sn}^{+2} + 2e^-]$ $X_2 + \text{Sn} \rightarrow X_2 + \text{Sn}^{+2}$ 1,50 (V) ✓	$+ 1,36(\text{V}) \checkmark$ $+ 0,14(\text{V}) \checkmark$	
$X_2 = \text{Cl}_2 \checkmark$ / Chlorine(gas) / Chloor(gas)		
Accept/Aanvaar: $\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$ half reaction / halfreaksie		

8.5 BECOMES ZERO / WORD NUL



The electrical circuit is incomplete ✓/ Die elektriese stroombaan is onvolledig

- 8.6 $3\text{Mg(s)} + 2\text{Al}^{+3}(\text{aq}) \checkmark \rightarrow 3\text{Mg}^{+2}(\text{aq}) + 2\text{Al(s)} \checkmark$ Bal ✓ (2)

Notes/Aantekeninge:

- Reactants ✓ Products ✓ Balancing ✓
- Reaktanse Produkte Balansering
- Ignore double arrows/Ignoreer dubbelpyle
- Marking rule 6.3.10/Nasienreël 6.3.10

(3)
[15]

QUESTION/IVRAAG 9

9.1.1 Battery ✓/Energy source/Power source
Battery/Kragbron (1)

9.1.2 Chlorine ✓/Chloor/Cl₂ (1)

9.1.3 $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ ✓✓
Ignore phases/Ignoreer fases

Notes/Aantekeninge:



9.1.4 Cl^- ✓ OR/OF NaCl (1)

9.2 $[\text{H}_3\text{O}^+] > 1 \times 10^{-7}$ ✓

→ Solution is alkaline ✓/NaOH is formed
Oplossing is alkalies/NaOH word gevorm

9.3 Cu^{+2} is a stronger oxidising agent ✓ (than Na^+) and will be reduced ✓ to Cu. ✓
Cu⁺² is 'n sterker oksideermiddel (as Na^+) en sal gereduseer word (na Cu). (3) [10]

QUESTION/IVRAAG 10

10.1.1 Vanadium pentoxide/Vanadiumpentoksied N_2O_5 ✓ (1)

10.1.2 H_2SO_4 ✓ (1)

10.1.3 Water ✓ (1)

10.1.4 Contact (process) / Kontak (proses) ✓ (1)

10.1.5 $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \checkmark \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \checkmark$ Bal. ✓ (3)

Notes/Aantekeninge:

- Reactants ✓ Products ✓ Balancing ✓
Reaktante Produkte Balansering
- Ignore/Ignoreer ✓ and phases/en fases
- Marking rule 6.3.10/Nasienreël 6.3.10

10.1.6 HIGHER THAN 450°C ✓/ HOËR AS 450°C

Mark independently/Merk onafhanklik:

- For all pressure values ✓
Vir alle waardes vir druk
 - Yield is lower for graph Q ✓
Opbrengs vir Q is laer
 - Reverse reaction which is endothermic will be favoured ✓
Terugwaartse reaksie wat endotermies is, word bevoordeel
- Ensures quality seeds, fruit, vegetables and flowers. ✓
Verseker kwaliteit saad, vrugte, groente en blomme.

OR/OF

Help plants fight frost and resist diseases. ✓
Help plante veg teen ys en bied weerstand teen siektes. (1)

10.2.2 OPTION/OPSIE 1

$$\% \text{ fertiliser} = 100 - 76 = 24\% \checkmark$$

$$\% \text{ K} = 24 - (4+8) \checkmark = 12$$

$$m(\text{K}) = \frac{12}{24}$$

$$x \text{ m(bag)} = 6 \text{ kg } \checkmark$$

$$m(\text{bag}) = \frac{600}{100} \text{ kg } \checkmark$$

$$m(\text{filler}) = \frac{12}{24} \times 76 = 38 \text{ kg } (24 : 76)$$

$$m(\text{bag}) = 12 + 38 = 50 \text{ kg}$$

OPTION/OPSIE 2

$$\% \text{ fertiliser} = 100 - 76 = 24\% \checkmark$$

$$\% \text{ K} = 24 - (4+8) \checkmark = 12$$

$$m(\text{K}) = \frac{12}{24} \times m(\text{fertiliser}) = 6 \text{ kg } \checkmark$$

$$m(\text{fertiliser}) = 12 \text{ kg } \checkmark$$

$$m(\text{filler}) = \frac{12}{24} \times 76 = 38 \text{ kg } (24 : 76)$$

$$m(\text{bag}) = 12 + 38 = 50 \text{ kg}$$

Marking criteria/Nasienriglyne:

- Subtract to obtain % fertiliser. ✓
Aftrekking om % kunsmis te kry.
- $-(4+8)$ for % K in bag of fertiliser/in sak kunsmis ✓
- Calculate mass m /Bereken massa m ✓
- Final answer/Finale antwoord: 50 kg ✓

(4)

[16]

TOTAL/TOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT

GRADE/GRAAD 12

PHYSICAL SCIENCES: CHEMISTRY (P2)
FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)
FEBRUARY/MARCH/FEBRUARIE/MAART 2018
MARKING GUIDELINES/NASIENRIGLYNE

MARKS/PUNTE: 150

These marking guidelines consist of 15 pages.
Hierdie nasienriglyne bestaan uit 15 bladsye.

QUESTION 1/VRAAG 1

- | | | |
|------|------|-----|
| 1.1 | C ✓✓ | (2) |
| 1.2 | D ✓✓ | (2) |
| 1.3 | B ✓✓ | (2) |
| 1.4 | C ✓✓ | (2) |
| 1.5 | B ✓✓ | (2) |
| 1.6 | B ✓✓ | (2) |
| 1.7 | B ✓✓ | (2) |
| 1.8 | C ✓✓ | (2) |
| 1.9 | A ✓✓ | (2) |
| 1.10 | D ✓✓ | (2) |
- [20]

QUESTION 2/VRAAG 2

- | | | |
|-------|---|-----|
| 2.1 | | |
| 2.1.1 | A ✓ | (1) |
| 2.1.2 | B ✓ | (1) |
| 2.1.3 | D ✓ | (1) |
| 2.1.4 | D ✓ | (1) |
| 2.2 | | |
| 2.2.1 | Butanal/Butanaal ✓ | (1) |
| 2.2.2 | 5-ethyl-6,6-dimethyloctan-3-ol/5-etiel-6,6-dimetieloktan-3-ol | |

OR/OF

5-ethyl-6,6-dimethyl-3-octanol/5-etiel-6,6-dimetiel-3-oktanol

Marking criteria/Nasienriglyne:

- Stem, i.e. octan./Stam d.i. oktan. ✓
- Correct functional group, i.e. –ol./Korrekte funksionele groep d.i. –ol. ✓
- Two methyl groups and one ethyl group. ✓
- Twee metielgroepe en een etielgroep. ✓
- Correct numbering of substituents and functional group ✓
- Korrekte nommering van substituenten en funksionele groep.

IF/INDIEN:

Any error e.g. hyphens omitted and/or incorrect sequence:

Enige fout bv. koppeltekens weggelaat en/of verkeerde volgorde:

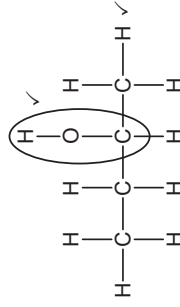
Max./Maks. $\frac{3}{4}$

(4)

- 2.3 Compounds with the same molecular formula, ✓ but different positions of the side chain/substituents/functional groups on parent chain. ✓
Verbindings met dieselfde molekulêre formule, maar verskillende posisies van die syketting/substituente/funksionele groepe op die stamketting.

(2)

2.4
2.4.1



Marking criteria/Nasienriglyne:

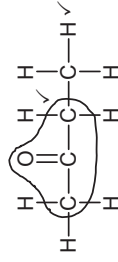
- Whole structure correct: 2/2
Hele struktuur korrek:
- Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek: Max/Maks.: 1/2

IF/INDIEN:

More than one functional group:
Meer as een funksionele groep: 0/2

(2)

2.4.2



Marking criteria/Nasienriglyne:

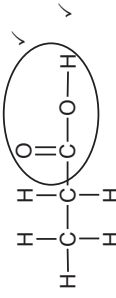
- Whole structure correct: 2/2
Hele struktuur korrek:
- Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek: Max/Maks.: 1/2

IF/INDIEN:

More than one functional group:
Meer as een funksionele groep: 0/2

(2)

2.4.3



Marking criteria/Nasienriglyne:

- Whole structure correct: 2/2
Hele struktuur korrek:
- Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek: Max/Maks.: 1/2

IF/INDIEN:

More than one functional group:
Meer as een funksionele groep: 0/2

(2)

[17]

QUESTION 3/IVRAAG 3

3.1 150 kPa ✓ (1)

3.2 The temperature at which the vapour pressure equals atmospheric/external pressure. ✓✓ (2 or 0)

3.2.1 Die temperatuur waar die dampdruk gelyk is aan atmosferiese/eksterne druk. (2)

3.2.2 55 °C ✓ (1)

3.3 Z ✓ (1)

3.3.1 (1)

3.3.2 • Carboxylic acids have, in addition to London forces and dipole-dipole forces, two sites for hydrogen bonding between molecules. ✓

Karboksiesure het, in toevoeging tot Londonkragte en dipool-dipoolkragte, twee punte vir waterstofbinding tussen molekule.

OR/OF

Carboxylic acids can form dimers due to strong hydrogen bonding between molecules.

Karboksiesure kan dimere vorm as gevolg van sterk waterstofbindings tussen molekule.

• Alcohols have, in addition to London forces and dipole-dipole forces, one site for hydrogen bonding between molecules. ✓

Alkohole het, in toevoeging tot Londonkragte en dipool-dipoolkragte, een punt vir waterstofbinding tussen molekule.

• Ketones has, in addition to London forces, dipole-dipole forces between molecules. ✓

Ketone het, in toevoeging tot Londonkragte, dipool-dipoolkragte tussen molekule.

• Intermolecular forces in carboxylic acids is the strongest./Most energy needed to overcome/break intermolecular forces in ethanoic acid. ✓

Intermolekulêre kragte in karboksiesure is die sterkste./Die meeste energie word benodig om intermolekulêre kragte in karboksiesure te oorkom/breek.

3.3.3 Propanone/Propanoon ✓ (4)

OR/OF

Propan-2-one/Propan-2-oon

OR/OF

2-propanone/2-propanoon

(1)

[10]

QUESTION 4/IVRAAG 4

- 4.1 The chemical process in which longer chain hydrocarbon molecules are broken down ✓ to shorter more useful molecules. ✓
Die chemiese proses waarin langer ketting koolwaterstofmolekule afgebreek word in korter meer bruikbare molekule.

4.2 III ✓ (2)

4.2.1 ✓ (1)

4.2.2 II ✓ (1)

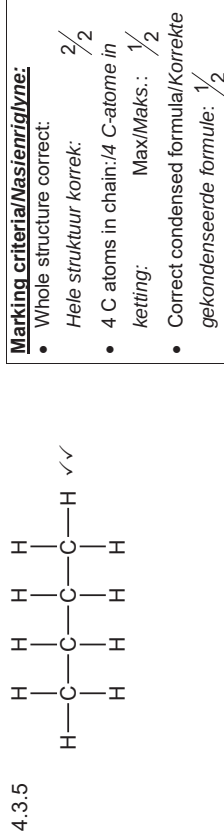
4.2.3 I ✓ (1)

4.3 Heat/Light /UV light ✓
Hitte/Lig/UV Lig (1)

4.3.2 P or/of S ✓ (1)

4.3.3 Ethene/Eteen ✓ (1)

4.3.4 C₈H₁₈ ✓✓ (Correct Structural formula/Korrekte struktuurformule : 1/2) (2)



4.3.6
$$\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & \\ & | & & | & & | & \\ \text{H} & - & \text{C} & = & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} & \checkmark \\ & | & & | & & | & \\ & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & \end{array}$$

Marking criteria/Nasienriglyne:

- Whole structure of alkene/haloalkane correct: 2/2
Hele struktuur van alkeen/haloalkaan korrek:
- Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek: 1/2
- Correct condensed structure/Korrekte gekondenseerde struktuur: 1/2
CH₃CH=CHCH₃

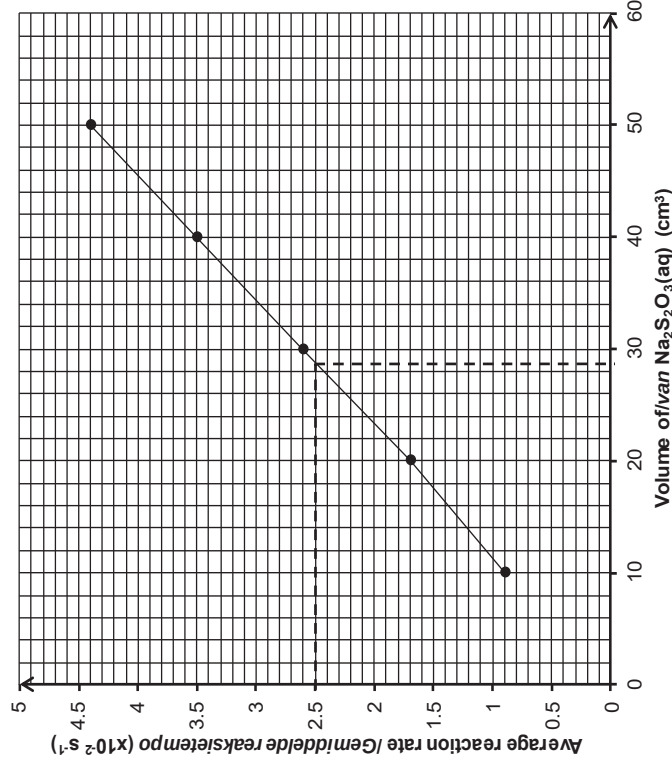
(2)
[14]

QUESTION 5/IVRAAG 5

5.1 **ONLY ANY ONE OF/SLEGS ENIGE EEN VAN:**

- Change in concentration ✓ of a reactant/product per unit time. ✓
Verandering in konsentrasie van reaktantse/produkte per eenheidtyd.
 - Rate of change in concentration. ✓✓
Tempo van verandering in konsentrasie.
 - Change in amount/number of moles/volume/mass of products/reactants per (unit) time./Verandering in hoeveelheid/getal mol/volume/massa van produkte/reaktante per (eenheid)tyd.
 - Amount/number of moles/volume/mass of products formed OR reactants used per (unit) time./Hoeveelheid/getal mol/volume/massa van produkte gevorm OF reaktante gebruik per (eenheid)tyd.
- 5.2 More than/Groter as ✓
Accept/Aanvaar
Equal to/Gelyk aan (1)
- 5.3

Graph of average reaction rate versus volume of Na₂S₂O₃(aq)
Grafiek van gemiddelde reaksietempo teenoor volume Na₂S₂O₃(aq)



Marking criteria/Nasienriglyne:	
Any 3 points correctly plotted./Enige 3 punte korrek gesitp.	✓
All (5) points correctly plotted./Alle (5) punte korrek gesitp.	✓
Straight line drawn./Reguitlyn getrek.	✓

(3)

5.4

5.4.1

Marking criteria/Nasienriglyne:
y axis/y-as: $2,5 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$ ✓
Dotted line drawn from the y-axis to the x-axis as shown. ✓
Stippellyn getrek van y-as na x-as soos getoon. ✓
V = 28 to 30 cm^3 ✓

(3)

5.4.2

Criteria for conclusion/Riglyne vir gevolgtrekking:	
Dependent and independent variables correctly identified. <i>Afhanklike en onafhanklike veranderlikes korrek geïdentifiseer.</i>	✓
Relationship between the independent and dependent variables correctly stated. <i>Verwantskap tussen die afhanklike en onafhanklike veranderlikes korrek genoem.</i>	✓

Examples/Voorbeelde:

- Reaction rate of reaction increases with an increase in concentration/volume of sodium thiosulphate.
Reaksietyempo neem toe met 'n toename in konsentrasie/volume van natriumtiosulfaat.
- Reaction rate decreases with a decrease in concentration/volume of sodium thiosulphate.
Reaksietyempo neem af met 'n afname in konsentrasie/volume van natriumtiosulfaat.
- Reaction rate is (directly) proportional to concentration/volume of sodium thiosulphate.
Reaksietyempo is (direk) eweredig aan konsentrasie/volume van natriumtiosulfaat.

(2)

5.5

- More ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) particles per unit volume. ✓
Meer $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -deeltjies per eenheid volume.
- More effective collisions per unit time./Higher frequency of effective collisions. ✓
Meer effektiewe botsings per eenheid tyd./Hoër frekwensie van effektiewe botsings.
- Increase in reaction rate./Toename in reaksietyempo. ✓

(3)

5.6

OPTION 1/OPSIE 1	Marking criteria/Nasienriglyne:
$n(\text{S})_{\text{produced/ gevorm}} = \frac{m}{M}$	Substitute/Vervang 32 in $n = \frac{m}{M}$ ✓
$= \frac{162}{32}$	Use ratio/Gebruik verhouding: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$: S = 1 : 1 ✓
$= 0,0506 \text{ mol}$	Substitute/Vervang 158 in $n = \frac{m}{M}$ ✓
$n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = n(\text{S}) = 0,0506 \text{ mol}$ ✓	Final answer/Finale antwoord: 7,90 to/tot 8,06 g ✓
OPTION 2/OPSIE 2	OPTION 2/OPSIE 2
$n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{m}{M}$	$158 \text{ g} \checkmark \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow 32 \text{ g} \checkmark \text{S}$
$0,0506 = \frac{m}{158}$ ✓	$\therefore x \rightarrow 1,62 \text{ g} \checkmark$
$\therefore m(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 7,99 \text{ g}$ ✓	$x = \frac{158 \times 1,62}{32} = 7,99 \text{ g} \checkmark$
[Range/Gebied: 7,90 to 8,06]	[Range/Gebied: 7,90 to 8,06]

(4)

[18]

QUESTION 6/IVRAAG 6

6.1

6.1.1

When the equilibrium in a closed system is disturbed, the system will re-instate a new equilibrium by favouring the reaction that will oppose the disturbance. ✓✓

(2)

6.1.2

- Percentage yield increases with an increase in temperature. ✓
Per sentasie opbrengs verhoog met toename in temperatuur.
- Forward reaction is favoured. ✓
Voorwaartse reaksie word bevoordeel.
- Increase in temperature favours an endothermic reaction. ✓
Toename in temperatuur bevoordeel die endotermiese reaksie.

(3)

6.1.3

When the pressure increases, the reaction that leads to a decrease in the number of moles will be favoured. ✓✓
Wanneer die druk verhoog, word die reaksie wat tot 'n afname in die aantal mol lei, bevoordeel.

Accept/Aanvaar

When the pressure increases, the yield increases ✓ because the equilibrium position shifts to the right. ✓

Wanneer die druk toeneem, neem die opbrengs toe omdat die ewewigsposisie na regs skuif.

(2)

6.1.4 I ✓✓

(2)

6.2

Mark allocation/Puntetoekenning

- Substitution of/Vervanging van $36,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ in $n = \frac{m}{M}$ ✓
- Change/Verandering $n(\text{HCl}) = \text{initial/aanvanklik} - \text{equilibrium/ewewig}$. ✓
- USING ratio/GEBRUIK verhouding: 4 : 1 : 2 : 2 ✓
- Equilibrium: $n(\text{O}_2)$ & $n(\text{H}_2\text{O})$ & $n(\text{Cl}_2) = \text{initial} \pm \text{change}$ ✓
- Ewewig: $n(\text{O}_2)$ & $n(\text{H}_2\text{O})$ & $n(\text{Cl}_2) = \text{aanvanklik} \pm \text{verandering}$
- Divide by volume/Gedeel deur volume ($0,2 \text{ dm}^3$) ✓
- Correct K_c expression (formulae in square brackets) ✓
- Korrekte K_c -uitdrukking (formules tussen vierkante hakies).
- Substitution of reactant concentrations/Vervanging van reaktantskonsentrasies. ✓
- Substitution of product concentrations/Vervanging van produk-konsentrasies. ✓
- Final answer/Finale antwoord: 13,966 to/tot 18,72 ✓
- Range/Gebied: 13,966 to/tot 18,72

OPTION 1 OPSIE 1

Initial quantity/Aanvangshoeveelheid (mol)	HCl	O ₂	Cl ₂	H ₂ O	ratio ✓ verhouding
Change/Verandering (mol)	0,2	0,11	0	0	
Quantity at equilibrium/Hoeveelheid by ewewig (mol)	1825 36,5	0,0375	0,075	0,075	0,075 ✓
Equilibrium concentration/Ewewigskonentrasie (mol·dm ⁻³)	0,25	0,3625	0,375	0,375	Divide by 0,2 ✓ Deel deur 0,2

$$K_c = \frac{[\text{Cl}_2]^2 [\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]} = \frac{(0,375)^2 (0,375)^2}{(0,25)^4 (0,3625)} = 13,97 \checkmark$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c-uitdrukking, korrekte vervanging:
Max./Maks. 8/9

Wrong K_c expression/Verkeerde K_c-uitdrukking: Max./Maks. 5/9

OPTION 2 OPSIE 2:

$$n(\text{HCl})_{\text{equilibrium/ewewig}} = \frac{m}{M} = \frac{1825}{36,5} = 0,05 \text{ mol}$$

$$n(\text{HCl})_{\text{reacted/reageer}} = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ mol} \checkmark$$

$$\left. \begin{aligned} n(\text{O}_2)_{\text{reacted/reageer}} &= \frac{1}{4}n(\text{HCl})_{\text{reacted/reageer}} = \frac{1}{4} \times 0,15 = 0,0375 \text{ mol} \\ n(\text{Cl}_2)_{\text{formed/gevorm}} &= \frac{1}{2}n(\text{HCl})_{\text{reacted/reageer}} = \frac{1}{2} \times 0,15 = 0,075 \text{ mol} \\ n(\text{H}_2\text{O})_{\text{formed/gevorm}} &= \frac{1}{2}n(\text{HCl})_{\text{reacted/reageer}} = \frac{1}{2} \times 0,15 = 0,075 \text{ mol} \end{aligned} \right\} \text{Using ratio} \checkmark$$

$$\left. \begin{aligned} n(\text{O}_2)_{\text{equilibrium/ewewig}} &= 0,11 - 0,0375 = 0,0725 \text{ mol} \\ n(\text{Cl}_2)_{\text{equilibrium/ewewig}} &= n(\text{H}_2\text{O})_{\text{equilibrium/ewewig}} = 0,075 \text{ mol} \end{aligned} \right\} \checkmark$$

$$c(\text{O}_2)_{\text{equilibrium/ewewig}} = \frac{n}{V} = \frac{0,0375}{0,2} = 0,3625 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$c(\text{Cl}_2)_{\text{equilibrium/ewewig}} = c(\text{H}_2\text{O})_{\text{equilibrium/ewewig}} = \frac{n}{V} = \frac{0,075}{0,2} = 0,375 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^2 [\text{Cl}_2]^2}{[\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]} = \frac{(0,375)^2 (0,375)^2}{(0,25)^4 (0,3625)} = 13,97 \checkmark$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c-uitdrukking, korrekte substitusie:
Max./Maks. 8/9

Wrong K_c expression/Verkeerde K_c-uitdrukking:
Max./Maks. 5/9

(9)

**CALCULATIONS USING CONCENTRATIONS
BEREKENINGE WAT KONSENTRASIES GEBRUIK**

Mark allocation/Punttoekenning

- Substitution of/Vervanging van 36,5 g·mol⁻¹ n = $\frac{m}{M}$ ✓
- Initial concentration of reactants/Aanvanklike konsentrasie van reaktanse:
c(HCl) = 1,0 & c(O₂) = 0,55 mol·dm⁻³ ✓
- Change: c(HCl) = 0,75 mol·dm⁻³ (initial – equilibrium) ✓
- Verandering: c(HCl) = 0,75 mol·dm⁻³ (aanvanklik – ewewig)
- USING ratio/GEbruik verhouding: 4 : 1 : 2 : 2 ✓
- Equilibrium/Ewewig: c(H₂O) = c(Cl₂) = 0,3625 mol·dm⁻³ (initial+change) and c(O₂) = 0,3625 mol·dm⁻³ (initial – change) ✓
- Ewewig: c(H₂O) = c(Cl₂) = 0,3625 mol·dm⁻³ (aanvanklik + verandering) en c(O₂) = 0,3625 mol·dm⁻³ (aanvanklik – verandering) ✓
- Correct K_c expression (formulae in square brackets). ✓
- Korrekte K_c-uitdrukking (formules tussen vierkanties).
- Substitution of reactant concentrations./Vervanging van reaktanskonsentrasies. ✓
- Substitution of product concentrations./Vervanging van produkonsentrasies. ✓
- Final answer/Finale antwoord: 13,97 ✓
- Range/Gebied: 13,966 to/tot 18,72

OPTION 3 OPSIE 3

$$\begin{aligned} n(\text{HCl})_{\text{equilibrium/ewewig}} &= \frac{m}{M} \\ &= \frac{1825}{36,5} \\ &= 0,05 \text{ mol} \end{aligned}$$

Initial concentration/Aanvanklike konsentrasie (mol·dm ⁻³)	HCl	O ₂	H ₂ O	Cl ₂	Divide by 0,2 ✓ Deel deur 0,2
Change in concentration/Verandering in konsentrasie (mol·dm ⁻³)	1,0 ✓	0,55	0	0	ratio ✓ verhouding
Equilibrium concentration/Ewewigskonsentrasie (mol·dm ⁻³)	0,75 ✓	0,1875	0,375	0,375	
	0,25	0,3625	0,375	0,375	✓

$$K_c = \frac{[\text{Cl}_2]^2 [\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]} = \frac{(0,375)^2 (0,375)^2}{(0,25)^4 (0,3625)} = 13,97 \checkmark$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c-uitdrukking, korrekte substitusie:
Max./Maks. 8/9

Wrong K_c expression/Verkeerde K_c-uitdrukking:
Max./Maks. 5/9

(9)
[18]

QUESTION 7/VRAAG 7

- 7.1 H_2O ✓
7.1.1 HSO_4^- ✓ (2)
- 7.1.2 Strong/Sterk ✓
Completely ionised (in water)/Volledig geïoniseer (in water). ✓ (2)

7.2

7.2.1

Marking Criteria/Nasienriglyne	
- Formula/Formule: $\frac{c_a \times V_a}{c_b \times V_b} = \frac{n_a}{n_b} / c = \frac{n}{V}$ ✓ - Substitute/Vervang $0,15 \times 24$ OR/OF $0,15 \times 0,024$ ✓ - Use/Gebruik 26 cm^3 OR/OF $0,026 \text{ dm}^3$ ✓ - Use mole ratio/Gebruik molverhouding: 1:2 ✓ - Final answer/Finale antwoord: $0,28 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓ (0.2769... $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)	
OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$\frac{c_a \times V_a}{c_b \times V_b} = \frac{n_a}{n_b}$ ✓ $\frac{0,15 \times 24}{c_b \times 26} = \frac{1}{2}$ ✓ $c(\text{NaOH}) = 0,28 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓	$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = cV$ ✓ $= (0,15)(0,024)$ ✓ $= 3,6 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ✓ $n(\text{NaOH}) = 2(3,6 \times 10^{-3})$ ✓ $= 7,2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ✓ $c = \frac{n}{V}$ ✓ $= \frac{7,2 \times 10^{-3}}{0,026}$ ✓ $= 0,28 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓

(5)

7.2.2

Marking Criteria/Nasienriglyne	
- Calculate/Bereken $n(\text{NaOH})$: $0,02 \times 0,28$ ✓ - Calculate/Bereken $n(\text{H}_2\text{SO}_4)$: $0,03 \times 0,15$ ✓ - Use ratios/Gebruik molverhouding: $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{2}n(\text{NaOH})$ ✓ $n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{excess}} = n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{initial}} - n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{used}} = 0,0045 - 0,0028$ ✓ - Substitute/Vervang $0,05 \text{ dm}^3$ in $c = \frac{n}{V}$ ✓ - Substitution/Vervang $2 \times 0,034$ in $2[\text{H}_2\text{SO}_4]$ ✓ - Formula/Formule: $-\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ OR/OF Substitute/Vervang: $-\log(0,068)$ ✓ - Final answer: 1,10 to/tot 1,167 ✓	
OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$n(\text{NaOH}) = cV$ $= 0,02 \times 0,28$ ✓ $= 0,0056 \text{ mol}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,03 \times 0,15$ ✓ $= 0,0045 \text{ mol}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{used}} = \frac{1}{2}n(\text{NaOH})$ ✓ $= 0,0028$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{excess}} = 0,0045 - 0,0028$ ✓ $= 0,0017 \text{ mol}$ $[\text{H}_2\text{SO}_4] = \frac{n}{V} = \frac{0,0017}{0,05}$ ✓ $= 0,034 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2[\text{H}_2\text{SO}_4]$ $= 2 \times 0,034$ ✓ $= 0,068 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ OR/OF $-\log(0,068)$ ✓ $= 1,17$ ✓ (1,167)	$n(\text{NaOH}) = cV$ $= 0,02 \times 0,28$ ✓ $= 0,0056 \text{ mol}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,03 \times 0,15$ ✓ $= 0,0045 \text{ mol}$ $n(\text{H}_3\text{O}^+) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4)$ ✓ $= 2 \times 0,0045$ $= 0,009 \text{ mol}$ $n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{excess}} = 0,009 - 0,0045$ ✓ $= 0,0034 \text{ mol}$ $c(\text{H}_3\text{O}^+) = \frac{n}{V}$ $= \frac{0,0034}{0,05}$ ✓ $= 0,068 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ OR/OF $-\log(0,068)$ ✓ $= 1,17$ ✓ (1,167)

(8)
[17]

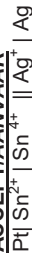
QUESTION 8/IVRAAG 8

- 8.1 A substance that loses/donates electrons./'n Stof wat elektrone verloor/skenk. (2)
✓✓ (2 or 0)
- 8.1.1 Platinum/Pt ✓ (1)
- 8.1.2 $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})/\text{tin(II) ions/tin(II)-ione}$ ✓ (1)
- 8.1.3 $\text{Pt} | \text{Sn}^{2+}(\text{aq}), \text{Sn}^{4+}(\text{aq}) || \text{Ag}^+(\text{aq}) | \text{Ag(s)}$ ✓ (1)

OR/OF



ACCEPT/AANVAAR



8.1.5

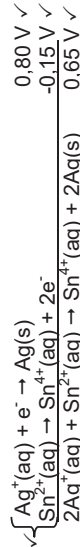
OPTION 1/OPSIE 1

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = E_{\text{reduction}}^{\circ} - E_{\text{oxidation}}^{\circ} \\ = +0,80 \text{ V} - (+0,15 \text{ V}) \\ = 0,65 \text{ V} \checkmark$$

Notes/Aantekeninge

- Accept any other correct formula from the data sheet./Aanvaar enige ander korrekte formule vanaf gegewensblad.
- Any other formula using unconventional abbreviations, e.g. $E_{\text{cell}}^{\circ} = E_{\text{OA}}^{\circ} - E_{\text{RA}}^{\circ}$ followed by correct substitutions./Enige ander formule wat onkonvensionele afkortings gebruik bv. $E_{\text{sel}}^{\circ} = E_{\text{OM}}^{\circ} - E_{\text{RM}}^{\circ}$ gevolg deur korrekte vervangings: Max/Maks: $\frac{3}{4}$

OPTION 2/OPSIE 2



8.2

- 8.2.1 Magnesium becomes smaller./Brown solid forms/Mg disappears/eaten away/Mg changes colour. ✓
Magnesium word kleiner./Bruin vaste stof vorm/Mg verdwyn/weggevreet/Mg verander van kleur. (1)

- 8.2.2 Cu^{2+} is a stronger oxidising agent ✓ (than Mg^{2+}) and will be reduced to ✓
 Cu . ✓
 Cu^{2+} is 'n sterker oksideermiddel (as Mg^{2+}) en sal na Cu gereduseer word. (1)

OR/OF

- Mg is a stronger reducing agent ✓ (than Cu) and will reduce Cu^{2+} to Cu.
Mg is 'n sterker reduseermiddel (as Cu) en sal Cu^{2+} na Cu reduseer. (3)
[15]

QUESTION 9/IVRAAG 9

- 9.1 The chemical process in which electrical energy is converted to chemical energy. ✓✓
'n Chemiese proses waarin elektriese energie omgeskakel word na chemiese energie. (2)
- OR/OF
The use of electrical energy to produce a chemical change.
Die gebruik van elektriese energie om 'n chemiese verandering te weeg te bring. (1)
- 9.2 B ✓ (1)
- 9.3 $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ ✓✓ (2)

Marking criteria/Nasienriglyne

- $\text{Cu} \leftarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ ($\frac{2}{2}$) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$ ($\frac{1}{2}$)
- $\text{Cu} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ ($\frac{0}{2}$) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \leftarrow \text{Cu}$ ($\frac{0}{2}$)
- Ignore if charge omitted on electron./Ignoreer indien lading op elektron weggelaat word.
- If charge (+) omitted on Cu^{2+} /Indien lading (+) weggelaat op Cu^{2+} .
Max./Maks: $\frac{1}{2}$

9.4

$$\% \text{ purity/suiverheid} = \frac{m(\text{Cu})_{\text{impure/onsuiver}}}{m(\text{Cu})_{\text{pure/suiver}}} \times 100 \\ = \frac{4,4}{5} \times 100 \checkmark \\ = 88\% \checkmark$$

Marking criteria/Nasienriglyne:

- Substitute/Vervang 4,4 ✓
- Substitute/Vervang 5 ✓
- x 100 ✓
- Final answer/Finale antwoord: 88% ✓

[9]

QUESTION 10/IVRAAG 10



Notes/Aantekeninge:

- Reactants $\checkmark$ Products $\checkmark$ Balancing $\checkmark$
- Reaktante $\checkmark$ Produkte $\checkmark$ Balansering $\checkmark$
- Ignore if phases are omitted/Ignoreer indien fases uitgelaat word
- Ignore/Ignoreer $\rightleftharpoons$
- Marking rule/Nasienreël 3,9

(3)



(1)

10.1.3 Ostwald process/Ostwaldproses $\checkmark$

(1)

10.1.4 Ammonium nitrate/Ammoniumnitraat $\checkmark$

(1)

10.2

10.2.1 The ratio of nitrogen (N), phosphorous (P) and potassium (K) in a certain fertiliser. $\checkmark$

Die verhouding van stikstof (N), fosfor (P) en kalium (K) in 'n sekere kunsmis.

Accept/Aanvaar:

nitrogen, phosphorous and potassium/stikstof, fosfor en kalium.

(1)

10.2.2 Percentage fertiliser in the bag./Persentasie kunsmis in die sak. $\checkmark$

(1)

OPTION 1/OPSIE 1:

$$\% \text{ K} = \frac{5}{12} \checkmark \times 22\% \checkmark$$

$$= 9,17\%$$

$$\therefore m(\text{N}) = \frac{9,17}{100} \times 10 \text{ kg} \checkmark$$

$$= 0,92 \text{ kg} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2:

$$m(\text{nutrients/voedingstowwe}):$$

$$\frac{22}{100} \checkmark \times 10 = 2,2 \text{ kg}$$

$$\therefore m(\text{K}) = \frac{5}{12} \checkmark (2,2) \checkmark$$

$$= 0,92 \text{ kg} \checkmark$$

(4)

[12]

TOTAL/TOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE/
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT

GRADE/GRAAD 12

PHYSICAL SCIENCES: CHEMISTRY (P2)
FISIESE WETenskappe: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2017

MARKING GUIDELINES/NASIERIGLYNE

MARKS/PUNTE: 150

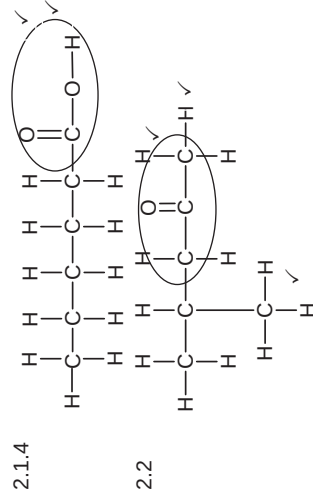
These marking guidelines consist of 11 pages.
Hierdie nasienriglyne bestaan uit 11 bladsye.

QUESTION/IVRAAG 1

- 1.1 D ✓✓ (2)
1.2 B ✓✓ (2)
1.3 C ✓✓ (2)
1.4 A ✓✓ (2)
1.5 C ✓✓ (2)
1.6 C ✓✓ (2)
1.7 C ✓✓ (2)
1.8 A ✓✓ (2)
1.9 B ✓✓ (2)
1.10 B ✓✓ (2) [20]

QUESTION/IVRAAG 2

- 2.1 Esters ✓ (1)
2.1.1 Ethyl ✓ butanoate ✓/Etielbutanoaat (2)
2.1.2 Butanoic acid/Butanoësuur ✓ (1)

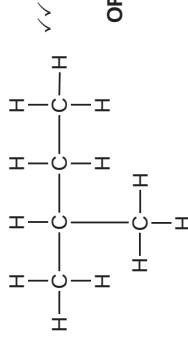


- 2.3 C_nH_{2n-2} ✓ (1)
2.3.1 5-ethyl-2,6-dimethylhept-3-yne/5-ethyl-2,6-dimethyl-3-heptyne (3)
5-etiël-2,6-dimetielhept-3-yn/5-etiël-2,6-dimetiel-3-heptyn [13]

QUESTION/IVRAAG 3

- 3.1 ANY ONE/ENIGE EEN:
• They have ONLY single bonds. ✓
Hulle het SLEGS enkelbindings.
• They have single bonds between C atoms.
Hulle het enkelbindings tussen C-atome.
• They have no double OR triple bonds OR multiple bonds.
Hulle het geen dubbel- OF trippelbindings OF meervoudige bindings nie.
• They contain the maximum number of H atoms bonded to C atoms.
Hulle bevat die maksimum getal H-atome gebind aan C-atome.
• Each C atom is bonded to four other atoms.
Elke C-atoom is gebind aan vier ander atome. (1)
- 3.2 The pressure exerted by a vapour in equilibrium with its liquid ✓ in a closed system. ✓ (2)
Die druk uitgeoefen deur 'n damp in ewewig met sy vloeistof in 'n geslote sisteem.
- 3.3 Increases/Verhoog ✓ (1)
3.3.1 Q ✓
It is the temperature where the graph intercepts the dotted line. ✓
Dit is die temperatuur waar die grafiek die stippellyn sny. (1)
3.3.2 OR/OF
It is the temperature where the vapour pressure of compound Q equals atmospheric pressure/is equal to 760 mmHg.
Dit is die temperatuur waar die dampdruk van verbinding Q gelyk is aan atmosferiese druk/gelyk is aan 760 mmHg. (2)
- 3.3.3 S ✓
• At a given temperature, S has the lowest vapour pressure/highest boiling point. ✓
By 'n gegewe temperatuur het S die laagste dampdruk/hoochste kookpunt.
• Strongest intermolecular forces/London forces/dispersion forces/induced dipole forces. ✓
Sterkste intermolekulêre kragte/London-kragte/dispersiekragte/geïnduseerde dipoolkragte.
• Highest energy needed to overcome/break the intermolecular forces. ✓
Hoogste energie benodig om intermolekulêre kragte te oorkom/breek. (4)

3.4

2-methylbutane ✓
2-metielbutaan2,2-dimethylpropane ✓
2,2-dimetielpropaan

3.4.2 Higher than/Hoër as ✓

QUESTION/VRAG 4

4.1 Secondary/Sekondêre ✓

The C atom bonded to the –OH group is bonded to TWO other C atoms. ✓
Die C-atoom gebind aan die –OH-groep is aan TWEE ander C-atome gebind.

4.2

4.2.1 Dehydration ✓

Dehidrasie/dehidratering

4.2.2

Hydration ✓

Hidrasie/hidratering

4.2.3

Dehydrohalogenation/dehydrobromination ✓

Dehidrohalogenasie/dehidrohalogenering/dehidrobrominasie/dehidrobrominerig

4.3

4.3.1 Substitution/Hydrolysis ✓

Substitusie/Hidrolise

4.3.2

Dilute base/sodium hydroxide/NaOH ✓

Verdunde basis/natriumhidroksied/NaOH

Moderate temperature/(mild) heat ✓

Matige temperatuur/(matige) hitte

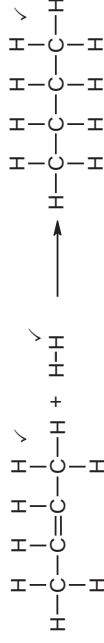
4.3.3

2-✓bromobutane ✓/2-bromobutaan

4.4

NaOH/KOH ✓

4.5



4.6

Butane/Butaan

QUESTION/VRAG 55.1 **ANY ONE/ENIGE EEN:**

- Change in concentration of products/reactants per (unit) time. ✓✓
Verandering in konsentrasie van produkte/reaktante per (eenheid) tyd.
- Rate of change in concentration.
Tempo van verandering in konsentrasie.
- Change in amount/number of moles/volume/mass of products or reactants per (unit) time.
Verandering in hoeveelheid/getal mol/volume/massa van produkte of reaktante per (eenheid) tyd.
- Amount/number of moles/volume/mass of products formed or reactants used per (unit) time.
Hoeveelheid/getal mol/volume/massa van produkte gevorm of reaktante gebruik per (eenheid) tyd.

5.2

Marking criteria/Nasienriglyne:

Dependent and independent variables correctly identified. Afhanklike en onafhanklike veranderlikes korrek geïdentifiseer.	✓
Ask a question about the relationship between the independent and dependent variables./Vra 'n vraag oor die verwantskap tussen die afhanklike en onafhanklike veranderlikes.	✓

Examples/Voorbeelde:

- What is the relationship between concentration and reaction rate?
Wat is die verwantskap tussen konsentrasie en reaksietempo?
- How does the reaction rate change when the concentration changes/increases/decreases?
Hoe sal die reaksietempo verander wanneer die konsentrasie verander/verhoog/verlaag?

5.3

Q ✓

- Smaller gradient./Less steep. ✓
Kleiner gradiënt./Minder steil.
- Reaction I has the lowest HCl concentration and will take longer to reach completion/for the maximum volume of gas to be formed. ✓
Reaksie I het die laagste HCl-konsentrasie en neem langer om voltooi te word/die maksimum volume gas te vorm.

5.4

OPTION 1/OPSIE 1

Ave rate/Gem. tempo = $\frac{\Delta V}{\Delta t}$

$15 = \frac{30 - 0}{\Delta t}$ ✓

$V(H_2)_{\text{produced/berlei}} = 450 \text{ cm}^3$

$n(H_2)_{\text{produced/berlei}} = \frac{V}{V_m}$

$= \frac{450}{24\,000}$ ✓

$= 0,0188 \text{ mol}$

$n(Zn) = n(H_2) = 0,0188 \text{ mol}$ ✓

$n(Zn)_{\text{used/gebruik}} = \frac{m}{M}$

$\therefore 0,0188 = \frac{m}{65}$ ✓

$\therefore m(Zn) = 1,22 \text{ g}$ ✓

OPTION 2/OPSIE 2

Ave rate/Gem. tempo = $\frac{15}{24\,000}$ ✓

$= 6,25 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$

$V(H_2)_{\text{produced/berlei}} = 6,25 \times 30$ ✓

$= 0,188 \text{ mol}$

$n(Zn) = n(H_2) = 0,188 \text{ mol}$ ✓

$n(Zn)_{\text{used}} = \frac{m}{M}$

$0,188 = \frac{m}{65}$ ✓

$\therefore m(Zn) = 1,22 \text{ g}$ ✓

OPTION 3/OPSIE 3

Ave rate/Gem. tempo = $\frac{\Delta V}{\Delta t}$

$15 = \frac{\Delta V}{30 - 0}$ ✓

$\Delta V = 450 \text{ cm}^3$

$V(H_2)_{\text{produced/berlei}} = 450 \text{ cm}^3$

$65 \text{ g } \checkmark \text{ Zn} \dots\dots\dots 24\,000 \text{ cm}^3 \checkmark$

$x \text{ g Zn} \dots\dots\dots 450 \text{ cm}^3 \checkmark$

$x = 1,22 \text{ g} \checkmark$

(5)

5.5

5.5.1 Equal to/Gelyk aan ✓

5.5.2

Equal to/Gelyk aan ✓

5.6

• At higher temperature the average kinetic energy of particles is higher. ✓
 By hoër temperatuur is die gemiddelde kinetiese energie van deeltjies hoër.

• More molecules gain sufficient/enough kinetic energy **OR** more molecules have kinetic energy equal to or greater than the activation energy. ✓
 Meer molekule het voldoende/genoeg kinetiese energie **OF** meer molekule het kinetiese energie gelyk aan of groter as die aktiveringsenergie.

• More effective collisions per unit time./Frequency of effective collisions increases. ✓

Meer effektiewe botsings per eenheidtyd./Frekwensie van effektiewe botsings neem toe.

(3)

[17]

QUESTION/VRAG 6

6.1

The stage in a chemical reaction when the rate of forward reaction equals the rate of reverse reaction. ✓✓
 Die stadium in 'n chemiese reaksie wanneer die tempo van die voorwaartse reaksie gelyk is aan die tempo van die terugwaartse reaksie.

OR/OF

The stage in a chemical reaction when the concentrations of reactants and products remain constant. ✓✓
 Die stadium in 'n chemiese reaksie wanneer die konsentrasies van reaktante en produkte konstant bly.

(2)

6.2

6.2.1

OPTION 1/OPSIE 1

$$n = \frac{m}{M}$$

$$= \frac{112}{28}$$

$$= 4 \text{ mol}$$

Initial quantity (mol) Aanvangshoeveelheid (mol)	COBr ₂	CO	Br ₂
Change (mol) Verandering (mol)	0,04	0,04	0,04
Quantity at equilibrium (mol)/ Hoeveelheid by ewewig (mol)		0,04	0,04 ✓
Equilibrium concentration/ Ewewigskonsentrasie (mol·dm ⁻³)		0,02	0,02

Divide by 2 ✓
 Deel deur 2

$$K_c = \frac{[CO][Br_2]}{[COBr_2]}$$

$$0,19 = \frac{(0,02)^2}{[COBr_2]}$$

$$[COBr_2] = 2,11 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \checkmark$$

QUESTION/VRAG 7

- 7.1 Weak/Swak ✓
7.1.1 Dissociates/Ionises incompletely (in water) ✓
Dissosieer/Ioniseer onvolledig (in water) (2)
- 7.1.2 NH_4^+ ✓ (1)
- 7.1.3 H_2O /water **OR/OF** NH_3 ✓ (1)
- 7.2 Acidic/Suur ✓
7.2.1 $\text{pH} < 7$ ✓ (2)

7.2.2	OPTION 1/OPSIE 1 $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ ✓ $6 \checkmark = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ ✓ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ✓ OPTION 2/OPSIE 2 $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ ✓ $6 \checkmark + \text{pOH} = 14$ ✓ $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$ ✓ $8 = -\log[\text{OH}^-]$ ✓ $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-8} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ✓	(4)
-------	---	-----

7.3

OPTION 1/OPSIE 1 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m}{M}$ ✓ $= \frac{0,29}{106}$ ✓ $= 2,74 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ✓ $n(\text{HCl}) = 2n(\text{Na}_2\text{CO}_3)$ ✓ $= 5,47 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ✓ $c(\text{HCl})_{\text{dilute/verduin}} = \frac{n}{V}$ ✓ $= \frac{5,47 \times 10^{-3}}{0,05}$ ✓ $= 0,1094 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ✓	OPTION 2/OPSIE 2 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m}{M}$ ✓ $= \frac{0,29}{106}$ ✓ $= 2,74 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ✓ $n(\text{HCl}) = 2n(\text{Na}_2\text{CO}_3)$ ✓ $= 5,47 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ✓ In 50 cm^3: $n(\text{HCl}) = 5,47 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ✓ In 500 cm^3: $n(\text{HCl}) = \frac{500 \checkmark}{50} (5,47 \times 10^{-3})$ ✓ $= 0,547 \text{ mol}$ ✓ $c(\text{HCl})_{\text{concl/gekons}} = \frac{0,547}{5} \times \frac{1000}{5}$ ✓ $= 10,94 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ✓
---	--

(7) [17]

QUESTION/VRAG 8

8. Voltmeter/Multimeter ✓ (1)
- 8.1.1 Voltmeter/Multimeter ✓ (1)
- 8.1.2 Anode ✓ (1)
- Copyright reserved/Kopiereg voorbehou Please turn over/Blaai om asseblief

OPTION 2/OPSIE 2

$$n = \frac{m}{M}$$

$$= \frac{12}{28} \checkmark$$

$$= 0,04 \text{ mol}$$

$$n(\text{CO})_{\text{formed/gevorm}} = n(\text{Br}_2)_{\text{formed/gevorm}} \checkmark$$

$$= 0,04 \text{ mol}$$

$$c(\text{CO})_{\text{eq/eve}} = c(\text{Br}_2)_{\text{eq/eve}}$$

$$= \frac{n}{V}$$

$$= \frac{0,04}{2 \checkmark}$$

$$= 0,02 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$$

$$K_c = \frac{[\text{CO}][\text{Br}_2]}{[\text{COBr}_2]} \checkmark$$

$$0,19 \checkmark = \frac{(0,2)^2}{[\text{COBr}_2]} \checkmark$$

$$[\text{COBr}_2] = 2,11 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \checkmark$$

(7)

6.2.2

OPTION 1/OPSIE 1 $n(\text{COBr}_2)_{\text{eq/eve/weg}} = cV$ ✓ $= 2,11 \times 10^{-3} \times 2 \checkmark$ ✓ $= 4,22 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ✓ $n(\text{COBr}_2)_{\text{initial/begin}} = 0,04 + 4,22 \times 10^{-3} \checkmark$ ✓ $= 0,044 \text{ mol}$ ✓ $\% \text{ decomposed} = \frac{0,04 \checkmark}{0,044} \times 100$ ✓ $= 90,46\% \checkmark$ ✓ Range/Gebied: 90,46 – 90,9%	OPTION 2/OPSIE 2 $n(\text{COBr}_2)_{\text{eq/eve/weg}} = cV$ ✓ $= 2,11 \times 10^{-3} \times 2 \checkmark$ ✓ $= 4,22 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ✓ $n(\text{COBr}_2)_{\text{initial/begin}} = 0,04 + 4,22 \times 10^{-3} \checkmark$ ✓ $= 0,044 \text{ mol}$ ✓ $m(\text{COBr}_2)_{\text{initial/begin}} = nM$ ✓ $= 0,044 \times 188$ ✓ $= 8,27 \text{ g}$ ✓ $m(\text{COBr}_2)_{\text{reacted/reegeer}} = 0,04 \times 188$ ✓ $= 7,52 \text{ g}$ ✓ $\% \text{ decomposed/ontbind} = \frac{7,52 \checkmark}{8,27} \times 100$ ✓ $= 90,9\% \checkmark$ ✓
---	--

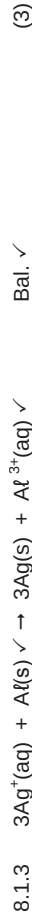
(4)

6.3 $K_c < 0,19$ (1)

6.4 Decreases/Verminder ✓

A decreases in pressure favours the reaction that produces the larger number of moles of gas./'n Afname in druk bevoordeel die reaksie wat die groter aantal mol gas lewer. ✓
The forward reaction will be favoured./Die voorwaartse reaksie sal bevoordeel word. ✓

(3) [17]



8.1.4

OPTION 1/OPSIE 1	
$E^0_{\text{cell}} = E^0_{\text{reduction}} - E^0_{\text{oxidation}}$	$\checkmark$
$= +0,80 \checkmark - (-1,66) \checkmark$	
$= 2,46 \text{ V} \checkmark$	
OPTION 2/OPSIE 2	
$\checkmark \left\{ \begin{array}{l} \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s}) \\ \text{Al}(\text{s}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \end{array} \right.$	$\checkmark$
$3\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Al}(\text{s}) \rightarrow 3\text{Ag}(\text{s}) + \text{Al}^{3+}(\text{aq})$	$\checkmark$
	$\begin{array}{l} 0,80 \text{ V} \checkmark \\ 1,66 \text{ V} \checkmark \\ 2,46 \text{ V} \checkmark \end{array}$

8.2
8.2.1 Platinum/Pt/Carbon/C/Koolstof $\checkmark$ (1)

8.2.2 **ANY TWO/ENIGE TWEE:**
Concentration/Konsentrasie: $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \checkmark$
Temperature/Temperatuur: $25 \text{ }^\circ\text{C}/298 \text{ K} \checkmark$
Pressure/Druk: $101,3 \text{ kPa}/1,01 \times 10^5 \text{ Pa}/1 \text{ atm}$ (2)

8.2.3 Zinc/Zn/sink $\checkmark$ (1)

8.2.4 PQ $\checkmark$ (1)

[14]

QUESTION/IVRAAG 9

9.1 DC $\checkmark$ (1)

9.2 Cathode/Katode $\checkmark$
 $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} \checkmark \checkmark$

9.3 Cu^{2+} is a stronger oxidising agent $\checkmark$ than Zn^{2+} ions $\checkmark$ and therefore Zn^{2+} ions will not be reduced (to Zn). $\checkmark$
 Cu^{2+} is 'n sterker oksideermiddel as Zn^{2+} -ione en dus sal Zn^{2+} -ione nie gereduseer word nie (na Zn). (3)

9.4
9.4.1 (Chlorine) gas/bubbles is/are formed. $\checkmark$
(Chloor)gas/borrels vorm. (1)

9.4.2 Decreases/Verlaag $\checkmark$ (1)

[9]

QUESTION 10/IVRAAG 10

10.1
10.1.1 Ammonia/Ammoniak $\checkmark$ (1)

10.1.2 $\text{NO}_2 \checkmark$ (1)

10.1.3 Catalytic oxidation of ammonia $\checkmark$
Katalitiese oksidasie van ammoniak (1)

10.1.4 Platinum/Pt $\checkmark$ (1)

10.1.5 Ostwald (process)/Ostwald(proses) $\checkmark$ (1)

10.1.6 Haber (process)/Haber(proses) $\checkmark$ (1)

10.1.7 $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \checkmark \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 \checkmark$ Bal. $\checkmark$ (3)

10.2

10.2.1

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
N : P : K 10 : 5 : 15	m(fertiliser/kunsmis) = $\frac{5}{100} \times 15 \checkmark$ = 0,75 kg $\checkmark$
m(fertiliser/kunsmis) = $\frac{30}{100} \times 15$ = 4,5 kg	
m(P) = $\frac{5}{30} \times 4,5 \checkmark$ = 0,75 kg $\checkmark$	

(2)

10.2.2 %fertiliser/kunsmis = $10 + 5 + 15 = 30\%$
%filler/bindstof = $100 - 30 = 70\%$

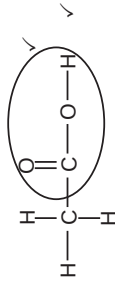
m(filler/bindstof) = $\frac{70}{100} \checkmark \times 15 \checkmark$
= 10,5 kg $\checkmark$

(3)

[14]

TOTAL/TOTAAL: 150

2.2.2

**Marking criteria/Nasienriglyne:**

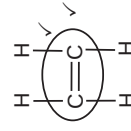
- Whole structure correct: $\frac{2}{2}$
Hele struktuur korrek:
- Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek: Max/Maks.: $\frac{1}{2}$
- Accept -OH as condensed. Aanvaar -OH as gekondenseerd.

IF/INDIEN:

More than one functional group/Meer as een funksionele groep $\frac{0}{2}$

(2)

2.2.3

**Marking criteria/Nasienriglyne:**

- Whole structure correct:/Hele struktuur korrek: $\frac{2}{2}$
- Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek Max: $\frac{1}{2}$

IF/INDIEN:

More than one functional group/Meer as een funksionele groep $\frac{0}{2}$

(2)

2.3

2.3.1 Hydrogen (gas)/Waterstof(gas) ✓

(1)

2.3.2 Addition / Hydrogenation ✓

Addisie / Hidrogenasie / Hidrogenering

(1)

[13]

QUESTION 3/VRAG 3

3.1 Compounds with the same molecular formula ✓ but different structural formulae. ✓ / Verbindings met dieselfde molekulêre formule maar verskillende struktuurformules.

(2)

(1)

3.2 Chain/Ketting ✓

(1)

3.3 From A to C/Van A na C:

Structure/Struktuur:

Less branched / less compact / less spherical/longer chain length / larger surface area (over which intermolecular forces act). ✓
Minder vertak / minder kompak / minder sferies / langer ketting/lengte / groter oppervlak (waaroer intermolekulêre kragte werk).

Intermolecular forces/Intermolekulêre kragte:

Stronger / more intermolecular forces / Van der Waals forces / London forces / dispersion forces.
Sterker / meer intermolekulêre kragte / Van der Waalskragte / London-kragte / dispersiekragte. ✓

Energy/Energie:

More energy needed to overcome or break intermolecular forces / Van der Waals forces. ✓
Meer energie benodig om intermolekulêre kragte / Van der Waalskragte / dispersiekragte / London-kragte te oorkom.

OR/OF**From C to A/Van C na A:****Structure/Struktuur:**

- More branched / more compact / more spherical / smaller surface area (over which intermolecular forces act). ✓
Meer vertak / meer kompak / meer sferies / kleiner oppervlak (waaroer intermolekulêre kragte werk).

Intermolecular forces/Intermolekulêre kragte:

Weaker / less intermolecular forces / Van der Waals forces / London forces / dispersion forces. ✓
Swakker/minder intermolekulêre kragte / Van der Waalskragte / Londonkragte / dispersiekragte.

Energy/Energie:

Less energy needed to overcome or break intermolecular forces / Van der Waals forces. ✓
Minder energie benodig om intermolekulêre kragte / Van der Waalskragte / dispersiekragte / Londonkragte te oorkom.

(3)

3.4 A / 2,2-dimethylpropane / 2,2-dimetiëlpropaan ✓

Lowest boiling point. / Laagste kookpunt. ✓

(2)

3.5 $C_5H_{12} + 8O_2 \rightarrow 5CO_2 + 6H_2O$ ✓ Bal ✓**Notes/Aantekeninge:**

- Reactants ✓ Products ✓ Balancing ✓
Reaktanse Produkte Balansering
- Ignore double arrows and phases./Ignoreer dubbelpyle en fases.
- Marking rule 6.3.10/Nasienreël 6.3.10.
- If condensed structural formulae used:/Indien gekondenseerde struktuur-formules gebruik: Max/Maks. $\frac{2}{3}$

(3)

[11]

QUESTION 4/IVRAAG 4

- 4.1 High temperature / heat / high energy / high pressure ✓
Hoë temperatuur / hitte / hoë energie / hoë druk (1)
- 4.1.2 C_6H_{12} ✓

Accept/Aanvaar:
Condensed structural formula and structural formula.
Gekondenseerde struktuurformule en struktuurformule.
E.g./Bv: $CH_3CH_2CH_2CH_2CHCH_3$

- 4.1.3 Alkenes/Alkene ✓
- 4.2 X / C_6H_{12} / Alkene / Alkeen / Hexene / Hekseen ✓

OPTION 1/OPSIE 1

- X is an alkene / has a double bond / unsaturated. ✓
- X is 'n alkeen / het 'n dubbelbinding / onversadig. ✓
- X can undergo addition. ✓
- X ondergaan addisie. ✓
- X will react without light / heat / is more reactive. ✓
- X sal sonder lig / hitte reageer / is meer reaktief. ✓

OPTION 2/OPSIE 2

- Butane is an alkane **OR** butane is saturated. ✓
- Butaan is 'n alkaan **OF** butaan is versadig. ✓
- Butane can only undergo substitution. ✓
- Butaan kan slegs substitusie ondergaan. ✓
- Butane will only react in the presence of light / heat **OR** butane is less reactive. ✓
- Butaan sal slegs in die teenwoordigheid van lig / hitte reageer **OF** butaan is minder reaktief. ✓

- 4.3 2-chloro✓butane ✓
2-chlorobutaan (2)
- 4.3.2 Substitution / Hydrolysis ✓
Substitusie / Hidrolise (1)

4.3.3

Marking criteria/Nasienriglyne:

- Whole structure correct/Hele struktuur korrek: $\frac{2}{2}$
- Only functional group correct/Slegs funksionele groep korrek: $\frac{1}{2}$

IF/INDIEN:
More than one functional group/Meer as een funksionele groep $\frac{0}{2}$

4.3.4

Hydration / Hidrasie / Hidratering ✓

QUESTION 5/IVRAAG 5

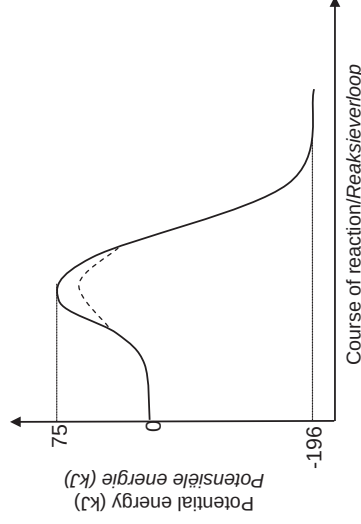
5.1

5.1.1 The minimum energy needed for a reaction to take place. ✓
Die minimum energie benodig vir 'n reaksie om plaas te vind. (1)

OR/OF

Minimum energy needed to form the activated complex. / Minimum energie nodig om die geaktiveerde kompleks te vorm. (2)

5.1.2



Marking criteria/Nasienriglyne:

Shape of curve for exothermic reaction as shown. Vorm van kurwe vir eksotermiese reaksie soos getoon.	✓
Energy of activated complex shown as 75 kJ in line with the peak. Energie van geaktiveerde kompleks aangetoon as 75 kJ in lyn met die piek.	✓
Energy of products shown as - 196 kJ below the zero. Energie van produkte getoon as - 196 kJ onderkant die nulpunt.	✓
IF/INDIEN: Wrong shape, e.g. straight line. / Verkeerde vorm bv. reguitlyn.	$\frac{0}{3}$

(3)

5.1.3 **Marking criteria/Nasienriglyne**

- Dotted line (---) on graph in QUESTION 5.1.2 showing lower energy for activated complex. ✓
Stippellyn (---) op grafiek in VRAAG 5.1.2 wat laer energie vir geaktiveerde kompleks toon.
- Dotted curve starts at/above energy of reactants and ends at/above energy of products on the inside of the original curve. ✓
Stippellyn kurwe begin by/bokant energie van reaktanse en eindig by/bokant energie van produkte aan die binnekant van die oorspronklike kurwe.

Note/Aantekening:

Allocate marks only if curve for either exothermic or endothermic reaction drawn in QUESTION 5.1.2.
Ken punte slegs toe indien kurwe vir endotermiese of eksotermiese reaksie in VRAAG 5.1.2 geteken is.

(2)

- 5.1.4 • A catalyst provides an alternative pathway of lower activation energy. ✓
'n Katalisator voorsien 'n alternatiewe pad van laer aktiveringsenergie.
- More molecules have sufficient / enough (kinetic) energy. ✓
Meer molekule het voldoende / genoeg (kinetiese) energie.

OR/OF

- More molecules have kinetic energy equal to or greater than the activation energy.
Meer molekule het kinetiese energie gelyk aan of groter as die aktiveringsenergie.
- More effective collisions per unit time / second. ✓
Meer effektiewe botsings per eenheidstyd / sekonde.

OR/OF

Rate / frequency of effective collisions increases.

Tempo / frekwensie van effektiewe botsings neem toe.

(3)

5.2

5.2.1

$$\begin{aligned}\text{Ave rate/Gem. tempo} &= \frac{\Delta V}{\Delta t} \\ &= \frac{52 - 16}{40 - 10} \checkmark \\ &= 1,2 \text{ (dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}) \checkmark\end{aligned}$$

Accept/Aanvaar:

- Volume range/gebied:
16 to/tot 17 cm³
- Answer range/Antwoordgebied:
1,167 to 1,2 dm³·s⁻¹

(3)

5.2.2

Marking criteria/Nasienriglyne:

- V(O₂) = 60 dm³ AND/EN divide volume by 24, deel volume deur 24 ✓
- Use ratio/Gebruik verhouding: n(H₂O₂) = 2n(O₂) = 1:2 ✓
- Use 34 g·mol⁻¹ in n = $\frac{m}{M}$ or in ratio calculation. ✓

Gebruik 34 g·mol⁻¹ in $n = \frac{m}{M}$ of in verhoudingsberekening.

- Final answer/Finale antwoord: 170 g ✓

OPTION 1/OPSIE 1

$$n(\text{O}_2) = \frac{V}{V_M} = \frac{60}{24} \checkmark = 2,5 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = 2n(\text{O}_2) = 2(2,5) \checkmark = 5 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{m}{M} \therefore 5 = \frac{m}{34} \checkmark \therefore m = 170 \text{ g} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$24 \text{ dm}^3 : 1 \text{ mol} \\ 60 \text{ dm}^3 : 2,5 \text{ mol} \checkmark$$

$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = 2n(\text{O}_2) = 2(2,5) \checkmark = 5 \text{ mol}$$

$$34 \text{ g} \checkmark : 1 \text{ mol} \\ x : 5 \text{ mol} \\ x = 170 \text{ g} \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$n(\text{O}_2) = \frac{V}{V_M} = \frac{60}{24} \checkmark = 2,5 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{m}{M} \therefore 2,5 = \frac{m}{32} \checkmark \therefore m = 80 \text{ g}$$

$$2(80) \text{ g} \checkmark \text{ H}_2\text{O}_2 \therefore 32 \text{ g O}_2 \\ x \text{ g H}_2\text{O}_2 \therefore 80 \text{ g O}_2$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_2) = 170 \text{ g} \checkmark$$

(4)

5.2.3 Equal to / Gelyk aan ✓

(1)

5.3

5.3.1 Q ✓

(1)

5.3.2

P ✓

(1)

[20]

QUESTION 6/IVRAAG 6

- 6.1 The stage in a chemical reaction when the rate of forward reaction equals the rate of reverse reaction. ✓✓ (2 marks or no marks)

Die stadium in 'n chemiese reaksie wanneer die tempo van die voorwaartse reaksie is gelyk aan die tempo van die terugwaartse reaksie. ✓✓
(2 punte of geen punte nie)

OR/OF

The state where the concentrations / quantities of reactants and products remain constant.
Die toestand wanneer die konsentrasies / hoeveelhede van reaktantse en produkte konstant bly.

- 6.2
- 6.2.1 Remains the same / Bly dieselfde ✓ (1)
- 6.2.2 Decreases / Verlaag ✓ (2)

When the temperature is increased the reaction that will oppose this increase / decrease the temperature will be favoured. ✓
Wanneer die temperatuur toeneem, sal die reaksie wat hierdie toename teenwerk / die temperatuur laat afneem bevoordeel word.

OR/OF

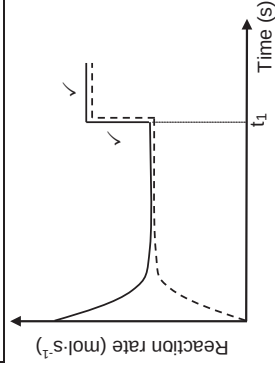
The forward reaction is exothermic. / Die voorwaartse reaksie is eksotermies.

- An increase in temperature favours the endothermic reaction. ✓
- 'n Toename in temperatuur bevoordeel die endotermiese reaksie.
- The reverse reaction is favoured. ✓
- Die terugwaartse reaksie word bevoordeel.

- 6.3

Marking criteria/Nasintiglyne:

- Vertical parallel lines show a sudden increase in rate of both forward and reverse reactions. / Vertikale parallelle lyne wys 'n skielike toename in reaksietempo van beide voorwaartse en terugwaartse reaksies. ✓
- Horizontal parallel lines showing a constant higher rate for both forward and reverse catalysed reactions after time t_1 . / Horizontale parallelle lyne wat 'n konstante hoër tempo aantoon vir beide voorwaartse en terugwaartse gekataliseerde reaksies na t_1 . ✓

6.4 **CALCULATIONS USING NUMBER OF MOLES
BEREKENINGE WAT AANTAL MOL GEBRUIK****Marking criteria/Nasintiglyne:**

- Use/Gebruik $M(\text{PbS}) = 239 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ in $n = \frac{m}{M}$ or in ratio calculation/ of in verhoudingsberekening. ✓
- Use ratio/Gebruik verhouding: $n(\text{H}_2\text{S})_{\text{equilibrium}} = n(\text{PbS})$ ✓
- $n(\text{H}_2\text{S})_{\text{formed}} = n(\text{H}_2\text{S})_{\text{equilibrium}}$ ✓
- **USING ratio/GEBRUIK** verhouding: $\text{H}_2 : \text{H}_2\text{S} = 1 : 1$ ✓
- $n(\text{H}_2)_{\text{equilibrium}} = n(\text{H}_2)_{\text{initial}} - n(\text{H}_2)_{\text{formed}}$ ✓
- Divide equilibrium $n(\text{H}_2\text{S})$ & $n(\text{H}_2)$ by 2 dm^3 . ✓
- Deel $n(\text{H}_2\text{S})$ & $n(\text{H}_2)$ deur 2 dm^3
- Correct K_c expression ✓
- Korrekte K_c uitdrukking.
- Substitution of concentrations into K_c expression. ✓
- Vervanging van konsentrasies in K_c -uitdrukking.
- Final answer/Finale antwoord: 0,07 ✓
- **NBIL.W.:** If not rounded/Indien nie afgerond nie: 0,067

OPTION 1/OPSIE 1

$$n(\text{PbS}) = \frac{m}{M} = \frac{2,39}{239} = 0,01 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{S})_{\text{equilibrium by eweg}} = n(\text{PbS}) = 0,01 \text{ mol}$$

	H_2	H_2S
Initial quantity (mol) Aanvangshoeveelheid (mol)	0,16	0
Change (mol) Verandering (mol)	0,01	0,01 ✓
Quantity at equilibrium (mol)/ Hoeveelheid by eweg (mol)	0,15 ✓	0,01
Equilibrium concentration ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) Ewewigskonsentrasie ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)	0,075	0,005

$$K_c = \frac{[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}_2]}$$

$$= \frac{0,005}{0,075}$$

$$= 0,067 \approx 0,07 \checkmark$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. $\frac{8}{9}$

Wrong K_c expression / Verkeerde K_c -uitdrukking: Max./Maks. $\frac{6}{9}$

$$\text{IF/INDIEN: } [S] = 1 \text{ in } K_c = \frac{[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}_2][S]}$$

No mark for K_c expression, but continue marking substitution and answer./Geen punt vir K_c -uitdrukking, maar gaan voort om substitusie en antwoord na te sien.

OPTION 2/OPSIE 2

$$n(\text{PbS}) = \frac{m}{M}$$

$$= \frac{2,39}{239} \checkmark$$

$$= 0,01 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{S})_{\text{reacted/gereageer}} = n(\text{PbS}) \checkmark = 0,01 \text{ mol}$$

$$= n(\text{H}_2\text{S})_{\text{equilibrium/ewewig}}$$

$$n(\text{H}_2\text{S})_{\text{formed/gevorm}} = n(\text{H}_2\text{S})_{\text{equilibrium/ewewig}} - n(\text{H}_2\text{S})_{\text{initial/aanvanklik}}$$

$$= 0,01 - 0 \checkmark$$

$$= 0,01 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2)_{\text{reacted/gereageer}} = n(\text{H}_2\text{S})_{\text{formed/gevorm}} \checkmark = 0,01 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2)_{\text{equilibrium/ewewig}} = n(\text{H}_2)_{\text{initial/aanvanklik}} - n(\text{H}_2)_{\text{reacted/gereageer}}$$

$$= 0,16 - 0,01 \checkmark$$

$$= 0,15 \text{ mol}$$

$$c(\text{H}_2) = \frac{n}{V}$$

$$= \frac{0,15}{2}$$

$$= 0,075 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$c(\text{H}_2\text{S}) = \frac{n}{V}$$

$$= \frac{0,01}{2} \checkmark$$

$$= 0,005 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$K_c = \frac{[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}_2]} \checkmark$$

$$= \frac{0,005}{0,075} \checkmark$$

$$= 0,067 \approx 0,07 \checkmark$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. 8/9

Wrong K_c expression /Verkeerde K_c -uitdrukking: Max./Maks. 6/9

IF/INDIEN: $[S] = 1 \ln K_c = \frac{[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}_2][S]}$

No mark for K_c expression, but continue marking substitution and answer./Geen punt vir K_c -uitdrukking, maar gaan voort om substitusie en antwoord na te sien.

OPTION 3/OPSIE 3

Initial quantity (mol) Aanvangshoeveelheid (mol)	H_2	H_2S
Change (mol) Verandering (mol)	x	x ✓
Quantity at equilibrium (mol)/ Hoeveelheid by ewewig (mol)	0,16 - x ✓	x
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³) Ewewigskonsentrasie (mol·dm ⁻³)	$\frac{0,16 - x}{2}$	$\frac{x}{2}$

ratio ✓
verhouding

divide by 2 ✓
deel deur 2

$$n(\text{PbS}) = \frac{m}{M}$$

$$= \frac{2,39}{239} \checkmark$$

$$= 0,01 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{S})_{\text{equilibrium/by ewewig}} = n(\text{PbS}) \checkmark \therefore x = 0,01 \text{ mol}$$

$$[\text{H}_2]_{\text{equilibrium/by ewewig}} = \frac{0,16 - 0,01}{2} = 0,075 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[\text{H}_2\text{S}]_{\text{equilibrium/by ewewig}} = \frac{0,01}{2} = 0,005 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$K_c = \frac{[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}_2]} \checkmark$$

$$= \frac{0,005}{0,075} \checkmark$$

$$= 0,067 \approx 0,07 \checkmark$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. 8/9

Wrong K_c expression /Verkeerde K_c -uitdrukking: Max./Maks. 6/9

IF/INDIEN: $[S] = 1 \ln K_c = \frac{[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}_2][S]}$

No mark for K_c expression, but continue marking substitution and answer./Geen punt vir K_c -uitdrukking, maar gaan voort om substitusie en antwoord na te sien.

**CALCULATIONS USING CONCENTRATION
BEREKENINGE WAT KONSENTRASIE GEBRUIK****Marking criteria/Nasintolwne:**

- Use/Gebruik $M(\text{PbS}) = 239 \text{ g mol}^{-1}$ in $n = \frac{m}{M}$ or in ratio calculation/ of in verhoudingsberekening. ✓
- Use ratio/Gebruik verhouding: $n(\text{H}_2\text{S})_{\text{equilibrium}} = n(\text{PbS})$ ✓
- Divide equilibrium $n(\text{H}_2\text{S})_{\text{equilibrium}}$ & $n(\text{H}_2)_{\text{initial}}$ by 2 dm^3 . ✓
- Deel $n(\text{H}_2\text{S})_{\text{equilibrium}}$ & $n(\text{H}_2)_{\text{aanvanklik}}$ deur 2 dm^3 ✓
- $[\text{H}_2\text{S}]_{\text{formed/ gevorm}} = [\text{H}_2\text{S}]_{\text{equilibrium/ ewewig}}$ ✓
- **USING ratio/GEBRUIK verhouding:** $\text{H}_2 : \text{H}_2\text{S} = 1 : 1$ ✓
- $[\text{H}_2]_{\text{equilibrium/ ewewig}} = [\text{H}_2]_{\text{initial/ aanvanklik}} - [\text{H}_2]_{\text{formed/ gevorm}}$ ✓
- Correct K_c expression ✓
- Korrekte K_c uitdrukking.
- Substitution of concentrations into K_c expression. ✓
- Vervanging van konsentrasies in K_c -uitdrukking.
- Final answer/Finale antwoord: 0,07 ✓
- **Note/Let Wê!** if not rounded/Indien nie afgerond nie: 0,067

OPTION 4/OPSIE 4

$$n(\text{PbS}) = \frac{m}{M} = \frac{2,39}{239} = 0,01 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{S})_{\text{equilibrium/ by ewewig}} = n(\text{PbS}) \checkmark = 0,01 \text{ mol}$$

	H_2	H_2S
Initial concentration/Aanvangskonsentrasie ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)	$\frac{0,16}{2} = 0,08$	0
Change in concentration/Verandering in konsentrasie ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)	0,005	0,005 ✓
Equilibrium concentration/Ewewigskonsentrasie ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)	0,075	$\frac{0,01}{2} = 0,005$

$$K_c = \frac{[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}_2]}$$

$$= \frac{0,005}{0,075}$$

$$= 0,067 \approx 0,07$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. $\frac{8}{9}$

Wrong K_c expression /Verkeerde K_c -uitdrukking: Max./Maks. $\frac{6}{9}$

IF/INDIEN: $[\text{S}] = 1 \ln K_c = \frac{[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}_2][\text{S}]}$

No mark for K_c expression, but continue marking substitution and answer./Geen punt vir K_c -uitdrukking, maar gaan voort om substitusie en antwoord na te sien.

OPTION 5/OPSIE 5

$$n(\text{PbS}) = \frac{m}{M}$$

$$= \frac{2,39}{239}$$

$$= 0,01 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{S})_{\text{equilibrium/ by ewewig}} = n(\text{PbS}) \checkmark = 0,01 \text{ mol}$$

$$[\text{H}_2\text{S}]_{\text{equilibrium/ by ewewig}} = \frac{n}{V}$$

$$= \frac{0,01}{2}$$

$$= 0,005 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[\text{H}_2]_{\text{initial/ aanvanklik}} = \frac{n}{V}$$

$$= \frac{0,16}{2}$$

$$= 0,08 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[\text{H}_2\text{S}]_{\text{formed/ gevorm}} = [\text{H}_2\text{S}]_{\text{equilibrium/ by ewewig}} - [\text{H}_2\text{S}]_{\text{initial/ aanvanklik}}$$

$$= 0,005 - 0 \checkmark$$

$$= 0,005 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[\text{H}_2]_{\text{reacted/ gereageer}} = [\text{H}_2\text{S}]_{\text{formed/ gevorm}} \checkmark = 0,005 \text{ mol}$$

$$[\text{H}_2]_{\text{equilibrium/ ewewig}} = [\text{H}_2]_{\text{initial/ aanvanklik}} - [\text{H}_2]_{\text{reacted/ gereageer}}$$

$$= 0,08 - 0,005 \checkmark$$

$$= 0,075 \text{ mol}$$

$$K_c = \frac{[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}_2]}$$

$$= \frac{0,005}{0,075}$$

$$= 0,067 \approx 0,07$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. $\frac{8}{9}$

Wrong K_c expression /Verkeerde K_c -uitdrukking: Max./Maks. $\frac{6}{9}$

IF/INDIEN: $[\text{S}] = 1 \ln K_c = \frac{[\text{H}_2\text{S}]}{[\text{H}_2][\text{S}]}$

No mark for K_c expression, but continue marking substitution and answer./Geen punt vir K_c -uitdrukking, maar gaan voort om substitusie en antwoord na te sien.

(9)

[18]

QUESTION 7/VRAAG 7

7.1

7.1.1 Hydrolysis is the reaction (of a salt) with water. ✓✓
 Hidrolise is die reaksie (van 'n sout) met water.
 (2 orlof 0)

Accept/Aanvaar:

A chemical reaction in which water is a reactant.
 'n Chemiese reaksie waarin water 'n reaktans is.

(2)

7.1.2

Smaller than (7)/Kleiner as (7) ✓
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \checkmark \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ \checkmark$

Accept/Aanvaar:

$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$
 $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}^+$

Note/Aantekening:

- Mark equation independently of first answer./Sien vergelyking onafhanklik van eerste antwoord na.
- If incorrect balancing/Indien verkeerde balansering: Max/Maks. $\frac{2}{3}$

Marking criteria for equation/Nasienriglyne vir vergelyking:

- Reactants ✓ Products ✓
Reaktanse Produkte
- Ignore double arrows and phases./Ignoreer dubbelpyle en fases.
- Marking rule 6.3.10/Nasienreël 6.3.10.

(3)

7.2

7.2.1

Marking guidelines/Nasienriglyne:

- Substitution of/Substitusie van $98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. ✓
- Final answer/Finale antwoord: $0,08 \text{ mol}$ ✓

Note/Let wel:

If not rounded/Indien nie afgerond nie: $(0,075 \text{ mol})$

OPTION 1/IOPSIE 1

$$n = \frac{m}{M}$$

$$= \frac{7,35}{98}$$

$$= 0,08 \text{ mol} \checkmark \quad (0,075 \text{ mol})$$

OPTION 2/IOPSIE 2

$$98 \text{ g} \checkmark : 1 \text{ mol}$$

$$7,35 : 0,08 \text{ mol} \checkmark$$

OPTION 3/IOPSIE 3

$$c = \frac{m}{MV}$$

$$= \frac{7,35}{98 \times 0,5}$$

$$= 0,15 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$n = cV$$

$$= 0,15 \times 0,5$$

$$= 0,08 \text{ mol} \checkmark$$

(2)

7.2.2 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 7.2.1.**
POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 7.2.1.**OPTION 1/IOPSIE 1**

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \checkmark$$

$$1,3 \checkmark = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \checkmark$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[\text{H}_2\text{SO}_4] = \frac{1}{2}[\text{H}_3\text{O}^+] \checkmark$$

$$= \frac{1}{2} \times 0,05 \checkmark$$

$$= 0,025 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \quad (0,03)$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{ex/oor}} = cV \checkmark$$

$$= 0,025 \times 0,5 \checkmark$$

$$= 0,0125 \text{ mol} \quad (0,02)$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{react/rea}} = 0,075 - 0,0125 \checkmark$$

$$= 0,0625 \text{ mol} \quad (0,06)$$

$$n(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) \checkmark$$

$$= 2 \times 0,0625 \checkmark$$

$$= 0,125 \text{ mol} \quad (0,12)$$

ORIOF

$$n(\text{NaOH}) = \frac{m}{M}$$

$$0,125 = \frac{m}{40} \checkmark$$

$$m = 5 \text{ g} \checkmark \quad (4,8 \text{ g})$$

$$1 \text{ mol} : 40 \text{ g} \checkmark$$

$$0,125 \text{ mol} : 5 \text{ g} \checkmark$$

Marking guidelines/Nasienriglyne:

- Formula/Formule: $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \checkmark$
- Substitution of/Substitusie van 1,3 ✓
- Use $[\text{H}_2\text{SO}_4] : [\text{H}_3\text{O}^+] = 1 : 2 \checkmark$
Gebruik $[\text{H}_2\text{SO}_4] : [\text{H}_3\text{O}^+] = 1 : 2$
- Formula/Formule: $c = \frac{n}{V} \checkmark$
- Multiply by 0,5 dm^3
- Vermenigvuldig met $0,5 \text{ dm}^3 \checkmark$
- Subtract $n_{\text{initial}} - n_{\text{excess}} \checkmark$
- Aftrek: $n_{\text{begin}} - n_{\text{oormaat}} \checkmark$
- Use $n(\text{NaOH}) : n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2:1 \checkmark$
Gebruik $n(\text{NaOH}) : n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2:1$
- Substitution of $40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \checkmark$
- Vervanging van $40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Final answer: $m = 5 \text{ g} \checkmark$
- Finale antwoord: $m = 5 \text{ g}$

Range/Gebied: 4,8 – 5,6 g

OPTION 3/OPSIE 3

Q7.2.1

$[\text{H}_2\text{SO}_4]_{\text{inlaanv}} = \frac{n}{V}$ ✓
 $= \frac{0,075}{0,15}$ ✓
 $= 0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓ (0,16)

$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{inlaanv}} = 2[\text{H}_2\text{SO}_4]$ ✓
 $= 2 \times 0,15$ ✓
 $= 0,3 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓ (0,32)

$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ ✓
 $1,3 \checkmark = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ ✓
 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓

$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{react/rea}} = 0,3 - 0,05$ ✓
 $= 0,25 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓ (0,27)

$[\text{H}_2\text{SO}_4]_{\text{react/rea}} = \frac{1}{2}[\text{H}_3\text{O}^+]$ ✓
 $= \frac{1}{2} \times 0,25$ ✓
 $= 0,125 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓ (0,14)

OR/OF

$n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{react/rea}} = cV$ ✓
 $= (0,125)(0,15)$ ✓
 $= 0,0625 \text{ mol}$ ✓ (0,07)

$n(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4)$ ✓
 $= 2 \times 0,0625$ ✓
 $= 0,125 \text{ mol}$ ✓ (0,14)

$n(\text{NaOH}) = \frac{m}{M}$ ✓
 $0,125 = \frac{m}{40}$ ✓
 $m = 5 \text{ g}$ ✓ (5,6 g)

$[\text{H}_2\text{SO}_4] : [\text{NaOH}]$
 $1 : 2$
 $0,125 : 0,25$ ✓ (0,28)

$m = \text{cmv}$ ✓
 $= 0,25 \times 40$ ✓
 $= 10 \text{ g}$ ✓ (5,6 g)

Marking guidelines/Nasienriglyne:

- Formula/Formule: $c = \frac{n}{V}$ ✓
- Divide by 0,5 dm³ ✓
Deel deur 0,5 dm³ ✓
- Use $[\text{H}_3\text{O}^+] : [\text{H}_2\text{SO}_4] = 2:1$ ✓
Gebruik $[\text{H}_3\text{O}^+] : [\text{H}_2\text{SO}_4] = 2:1$ ✓
- Formula/Formule: $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ ✓
- Substitution of/Substitusie van 1,3 ✓
- Subtract $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{initial}} - [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{excess}}$ ✓
- Aftrek: $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{begin}} - [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{oormaat}}$ ✓
- Use $n(\text{NaOH}) : n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2:1$ ✓
Gebruik $n(\text{NaOH}) : n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2:1$ ✓
- OR/OF**
- Use $[\text{H}_2\text{SO}_4] : [\text{NaOH}] = 1:2$ ✓
Gebruik $[\text{H}_2\text{SO}_4] : [\text{NaOH}] = 1:2$ ✓
- Substitution of 40 g·mol⁻¹ ✓
Vervanging van 40 g·mol⁻¹ ✓
- Final answer: $m = 5 \text{ g}$ ✓
Finale antwoord: $m = 5 \text{ g}$ ✓
- Range/Gebied: 4,8 – 5,6 g

(9)
[16]

OPTION 2/OPSIE 2

Q7.2.1

$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ ✓
 $1,3 \checkmark = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ ✓
 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓

$n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{excess}} = cV$ ✓
 $= (0,05)(0,15)$ ✓
 $= 0,0075 \text{ mol}$ ✓ (0,03)

$n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{inlaanv}} = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4)$ ✓
 $= 0,075 \times 2$ ✓
 $= 0,15 \text{ mol}$ ✓ (0,16)

$n(\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{react/rea}} = 0,15 - 0,0075$ ✓
 $= 0,1425 \text{ mol}$ ✓ (0,13)

$n(\text{NaOH}) = n(\text{H}_3\text{O}^+)$ ✓
 $= 0,1425 \text{ mol}$ ✓ (0,13)

OR/OF

$n(\text{NaOH}) = \frac{m}{M}$ ✓
 $0,125 = \frac{m}{40}$ ✓
 $m = 5 \text{ g}$ ✓ (5,2 g)

$1 \text{ mol} : 40 \text{ g}$ ✓
 $0,125 \text{ mol} : 5 \text{ g}$ ✓

Marking guidelines/Nasienriglyne:

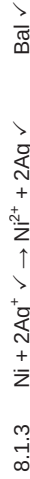
- Formula/Formule: $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ ✓
- Substitution of/Substitusie van 1,3 ✓
- Formula/Formule: $c = \frac{n}{V}$ ✓
- Multiply by 0,5 dm³ ✓
Vermenigvuldig met 0,5 dm³ ✓
- Use $n(\text{H}_2\text{SO}_4) : n(\text{H}_3\text{O}^+) = 1:2$ ✓
Gebruik $n(\text{H}_2\text{SO}_4) : n(\text{H}_3\text{O}^+) = 1:2$ ✓
- Subtract $n_{\text{initial}} - n_{\text{excess}}$ ✓
Aftrek: $n_{\text{begin}} - n_{\text{oormaat}}$ ✓
- Use $n(\text{H}_3\text{O}^+) : n(\text{NaOH}) = 1:1$ ✓
Gebruik $n(\text{H}_3\text{O}^+) : n(\text{NaOH}) = 1:1$ ✓
- Substitution of 40 g·mol⁻¹ ✓
Vervanging van 40 g·mol⁻¹ ✓
- Final answer: $m = 5 \text{ g}$ ✓
Finale antwoord: $m = 5 \text{ g}$ ✓
- Range/Gebied: 4,8 – 5,6 g

QUESTION 8/VRAAG 8

- 8.1 AgNO_3 / Silver nitrate ✓
8.1.1 AgNO_3 / Silwermitraat
- 8.1.2 $\text{Ni} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$ ✓ ✓ (1)

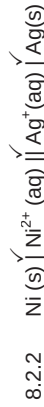
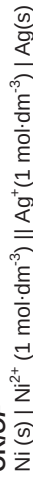
Marking guidelines/Nasienriglyne:

- $\text{Ni} = \text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$ $\frac{1}{2}$ $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Ni}$ $\frac{0}{2}$
 $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \leftarrow \text{Ni}$ $\frac{2}{2}$ $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$ $\frac{0}{2}$
- Ignore if charge omitted on electron./Ignoreer indien lading weggelaat op elektron.
- If charge (+) omitted on Ni^{2+} / Indien lading (+) weggelaat op Ni^{2+} . Max./Maks: $\frac{1}{2}$

Example/Voorbeeld: $\text{Ni} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$ ✓ (2)**OR/OF****Notes/Aantekeninge:**

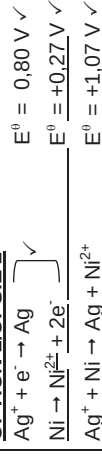
- Reactants ✓ Products ✓ Balancing: ✓
Reaktante Produkte Balansering
- Ignore double arrows./Ignoreer dubbelpyle.
- Marking rule 6.3.10/Nasienreël 6.3.10.

- 8.2 Ni ✓
8.2.1 Ni ✓
Ni is a stronger reducing agent. / Ni has a higher reducing ability. / Ni is the anode. / Ni loses electrons. / Ni is oxidised. ✓
Ni is die sterker reduseermiddel. / Ni het sterker reduseer vermoë. / Ni is die anode. / Ni verloor elektrone. / Ni word geoksideer. (2)

**OR/OF****Accept/Aanvaar:**

8.2.3

OPTION 1/OPSIE 1	Notes/Aantekeninge
$E_{\text{cell}}^0 = E_{\text{reduction}}^0 - E_{\text{oxidation}}^0$ $= 0,80 \text{ V} - (-0,27 \text{ V})$ $= 1,07 \text{ V}$ ✓	- Accept any other correct formula from the data sheet./Aanvaar enige ander korrekte formule vanaf gegewensblad. - Any other formula using unconventional abbreviations, e.g. $E_{\text{cell}}^0 = E_{\text{OA}}^0 - E_{\text{RA}}^0$ followed by correct substitutions./Enige ander formule wat onkonvensionele afkortings gebruik bv. $E_{\text{cell}}^0 = E_{\text{OM}}^0 - E_{\text{RM}}^0$ gevolg deur korrekte vervangings: $\frac{3}{4}$

OPTION 2/OPSIE 2

8.2.4 Increases / Verhoog ✓ (1)

QUESTION 9/VRAAG 9

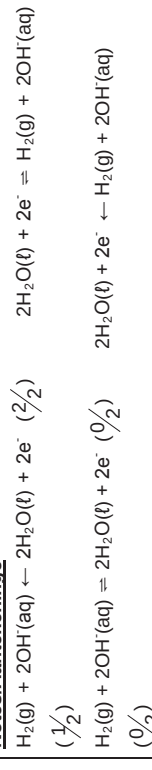
- 9.1 Endothermic / Endotermies ✓ (1)
- 9.2 Anode ✓

9.3 Chlorine (gas) / Cl_2 / Chloor(gas) ✓ (1)

9.3.1 Hydrogen (gas) / H_2 / Waterstof(gas) ✓ (1)

9.3.3 $2\text{H}_2\text{O(l)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ ✓ ✓

Ignore phases/Ignoreer fases

Notes/Aantekeninge

9.4 Basic / Basies ✓

 **OR/OF** Alkaline / Alkalies

- OH^- (ions) / NaOH / Strong base forms. ✓
 OH^- (ione) / NaOH / Sterk basis vorm. (2)

[9]

QUESTION 10/VRAG 10

10.1 Haber (process) / Haberproses ✓ (1)

10.1.1 Contact process / Catalytic oxidation of SO₂ ✓
Kontakproses / Katalitiese oksidasie van SO₂ (1)

10.1.2 Sulphur trioxide / SO₃ / Swaweltrioksied ✓ (1)

10.1.4 SO₃ + H₂SO₄ ✓ → H₂S₂O₇ ✓ Bal. ✓

Notes/Aantekeninge

- Reactants ✓ Products ✓ Balancing ✓
Reaktante Produkte Balansering
- Ignore/Ignoreer ⇌ and phases/en fases.
- Marking rule 6.3.10/Nasienreël 6.3.10

(3)

10.1.5 H₂SO₄ ✓ + 2NH₃ ✓ → (NH₄)₂SO₄ ✓ Bal. ✓

Notes/Aantekeninge

- Reactants ✓✓ Products ✓ Balancing ✓
Reaktante Produkte Balansering
- Ignore/Ignoreer ⇌ and phases/en fases.
- Marking rule 6.3.10/Nasienreël 6.3.10

(4)

Aan ons STEM in ACTION-vennote,

Dankie!

NELSON MANDELA
UNIVERSITY



basic education
Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SANRAL
SOUTH AFRICAN NATIONAL ROADS AGENCY SOC LTD



Reg.No.1998/009584/30

BUILDING SOUTH AFRICA
THROUGH BETTER ROADS

Skoolhoofde en Skoolbeheerliggame

Fisiese Wetenskap CoP

STEM-in-ACTION-leerders,
en die res van ons
Wetenskapgemeenskappe
in die
Nelson Mandela Metropool



@mandelaunistem



stemadmin@mandela.ac.za



STEM in ACTION MandelaUni



amtc.mandela.ac.za



+27 82 481 0144



+27 41 504 1396



STEM IN ACTION