

PolyMathic

Die beste eksamen voorbereiding
Kry 20x vraestelle, 20x Memos en
Videos waarin elke vraag stap-vir-stap
verduidelik word vir slegs R25pm

Vir meer inligting gaan na:
PolyMathic.co.za of
Whatsapp: 081 697 6555

**Lees asseblief die
inligting op die
volgende bladsy
aandagtig deur!**

Voorwoord

Hierdie is jou “handleiding”, lees hom asseblief deeglik deur.

1. Hierdie PDF bestaan uit 10 vraestelle, 10 memos, die temas wat hanteer word asook ’n basiese samevatting van die werk.
2. Die vraestelle en memos is gerangskik as Vraestel 1/Memo1/ Vraestel 2/Memo 2 ens.
3. Voor elke vraestel is ’n blad wat aandui dat jy met ’n nuwe vraestel en memo begin.
4. Die voorblaaie en instruksies bladsye is verwyder om papier te spaar. Direk na hierdie bladsy is ’n enkele “instruksies” blad.
5. Die Temas bladsye wys vir jou waar jy watter tipe vrae kan kry – veronderstel jy wil slegs Magnetisme doen dan kan jy bv. sien dat dit gevra word in Vraestel 13: Vraag 23 ens.
6. Die opsommings blad bevat nie die volledige opsommings vir die jaar nie. Die Junie en November opsommings bevat al die opsommings van hierdie Junie en November vraestelle. M.a.w. as jy dit ken, verstaan en kan toepas dan is jy reg vir die eksamen.
7. Moet asseblief nie onnodig print nie. Probeer hiermee werk sonder om te print, dit sal ongelooflik wees vir die omgewing (en jou gatsak – ink en papier is duur).
8. Hierdie is vorige skool en departementele vraestelle wat verniet beskikbaar is op die internet. Dit beteken dat daar foute is in die memos maar dat dit reg is in die video’s. Dit beteken ook jy kan hierdie pdf deel maar nie verkoop nie (jy het nie hierdie pdf by ons gekoop nie – maar die video’s).
9. Jy gaan die meeste baat vind by hierdie program as jy die vraestelle uitwerk asof jy in ’n eksamen sit (in die voorgeskrewe tyd en sonder hulp van jou handboek). Merk dit dan met die memos en kyk laastens die video’s van die vrae wat jy nie verstaan nie.

10. Die Video's is beskikbaar op ons webblad: PolyMathic waar jy die betaling gemaak het. Gebruik die epos en Password wat jy gebruik het met "signup" om in te teken, gaan dan na "dashboard" en laastens klik jy op die "course".
11. Ek maak ook foute – daar is definitief foute wat deurglip. As jy dink iets is nie reg nie – kontak my! Jy het my nommer. Of klik op "questions and answers" op die kursus en laat weet my so.
12. Die belangrikste van alles kragtens jou subskripsie. Jy subskripsie hardloop van die dag wat jy gekoop het, tot die dag wat jy hom self kanselleer. Aan die einde van die jaar verwyder ek jou van die graad waarop jy tans is en plaas ek jou op die volgende graad. As jy kies om nie die subskripsie te stop deur die loop van jou skoolloopbaan nie moet jy steeds onthou om hom te stop aan die einde van Gr12 anders gaan jy verewig aanhou betaal!
13. As enigiets nie werk soos dis moet nie (bv. 'n video wil nie speel nie) laat weet my op WhatsApp of direk op die kursus. Moet asb. nie 'n Facebook comment gaan los iewers nie – dis onmoontlik om by hulle almal uit te kom.

Indeks

Hierdie indeks is net 'n verwysing om jou 'n idee te gee van waar wat in die pdf is. Die bladsye is nie genummer nie so dis net 'n aanduiding. Elke afdeling het wel 'n groot opskrif en elke vraestel het 'n bladsy wat aandui dat dit 'n nuwe vraestel is.

1. Voor hierdie blad is die instruksies vir hierdie PDF, asook die video's. **Dis onmenslik belangrik dat jy daardie instruksies aandagtig deurlees.**
2. Temas vir Junie
3. Opsommings vir Junie
4. Junie-eksamen (tipiese) Formuleblad
5. Junie-eksamen (tipiese) Instruksies en Inligting blad
6. Vraestelle en Memos vir Junie eksamen.
7. Temas vir November
8. Opsommings vir November
9. November-eksamen (tipiese) Formuleblad
10. November-eksamen (tipiese) Instruksies en Inligting blad
11. Vraestelle en Memos vir November eksamen.

Temas Junie

Temas dui, in tabelvorm, presies uit watter afdelings elke vraestel bestaan. Dit behoort jou te wys hoe eenders vraestelle eintlik is. Die regte nut is by die volgende: veronderstel jy gebruik hierdie pakket **nie voor 'n eksamen nie** en jy moet studeer vir 'n klastoets wat net oor bv. Newton se 1ste wet handel. Dan kan jy presies daardie werk kom oefen sonder te soek vir die relevante vrae.

Junie Vraestelle

	Vraestel 1	Vraestel 2	Vraestel 3
Vraag 1	Monkey Puzzle	Monkey Puzzle	Monkey Puzzle
Vraag 2	Gewig hang aan meer as 1 tou	Resulterende krag op asse	Gewig hang aan meer as 1 tou
Vraag 3	Krag (Helling: Wrywing)	Gewig hang aan meer as 1 tou	Krag (Helling: Wrywing)
Vraag 4	Krag (2 voorwerpe - spanning, 2de wet)	"Ondersoek - versnelling"	Krag (2 voorwerpe - spanning, 2de wet)
Vraag 5	Krag (2de wet, 3de wet)	Krag (2 voorwerpe - spanning, 2de wet)	Krag (2 voorwerpe - spanning, 2de wet)
Vraag 6	Universele Gravitاسie	Universele Gravitاسie	Universele Gravitاسie
Vraag 7	Ligbreking	Huygens se beginsel - diffraksie	Ligbreking
Vraag 8	Ligbreking (interne weerkaatsing)	Ligbreking	Ligbreking
Vraag 9	Huygens se beginsel - diffraksie	Ligbreking (interne weerkaatsing)	Huygens se beginsel - diffraksie
Vraag 10			Ligbreking (interne weerkaatsing)

	Vraestel 4	Vraestel 5
Vraag 1	Monkey Puzzle	Monkey Puzzle
Vraag 2	Resulterende krag: Praktiese Voorbeeld	Resulterende krag op asse
Vraag 3	Krag (2 voorwerpe - spanning, 2de wet)	Krag (Helling: Wrywing)
Vraag 4	Universele Gravitاسie	Krag (2 voorwerpe - spanning, 2de wet)
Vraag 5	Ligbreking en Interne weerkaatsing	Universele Gravitاسie
Vraag 6	Ladings	Ligbreking en Interne weerkaatsing
Vraag 7		Ligbreking en Diffraksie
Vraag 8		Huygens se beginsel - diffraksie

Die hoof temas wat behandel word in die Gr11 Junie-eksamen is:

- Krag (Gewoonlik 4 Vrae).
 - Die eerste vraag is gewoonlik 'n voorwerp wat aan meer as een tou hang of kragte op 'n cartesiese vlak
 - Daar is normaalweg 'n vraag spesifiek oor statiese/kinetiese wrywing maar dit word soms in die ander vrae ingewerk
 - Daar is altyd 'n vraag oor twee voorwerpe wat aan mekaar verbind is, dit kan op 'n plat of skuins oppervlak wees, oor katrolle of beide. Hierdie vrae kan Newton se 1ste, 2de en 3de wet bevat.
- Newton se wet: Universele Gravitاسie
- Ligbreking word gewoonlik in een of twee vrae gedek waar die 2de vraag spesifiek interne weerkaatsing toets.
- Huygens se beginsel (Diffraksie)
- Ander: Soms word ladings al in Junie gevra en daar word hier en daar 'n ondersoek vrag ingewerk.

Junie - Opsommings

Hierdie is opsommings van die vraestelle in hierdie pakket. M.a.w. uit 5 vorige Junie vraestelle is hierdie die leerwerk, definisies en probleme wat jy moet kan oplos. Ons bring video opsommings hiervan uit maar dis nog nie reg, op die stadium nie. As dit betyds reg is, sal ek dit direk vir julle aanstuur. Leerders MOET Graad 10 werk goed onder die knie hê. Langs elke bullet staan, waar in die vraestelle 'n soortgelyke vraag gevind kan word. Bv. [V13(2.2) ; V18(1.1 ; 1.5)] beteken dat 'n voorbeeld gevind kan word in **Vraestel 13 – Vraag 2.2** ; **Vraestel 18 – Vraag 1.1 en Vraag 1.5**

Afdeling 1 – Krag (Newton 1 tot 3)

Definisies:

- Wrywingskrag: Die kontakkrage wat tussen twee oppervlaktes ontstaan om die beweging teen te staan. [V1(3.1) ; V3(3.1)]
- Newton 1ste wet: 'n Voorwerp sal in 'n toestand van rus bly of teen 'n konstante snelheid beweeg tensy 'n resulterende (nie-nul) krag op die voorwerp inwerk. [V3(4.7) ; V4(2.3 ; 3.1.2)]
- Newton 2de wet: Indien 'n nie-nul resulterende krag op 'n voorwerp inwerk sal die voorwerp versnel in die rigting van die resulterende krag. Die versnelling is direk eweredig aan die resulterende krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp. [V1(4.1) ; V3(4.1) ; V4(3.2.2) ; V5(3.3)]
- Newton 3de wet: Indien 'n voorwerp 'n krag op 'n ander voorwerp uitoefen sal die ander voorwerp 'n krag van dieselfde grootte maar in die teenoorgestelde rigting op die eerste voorwerp uitoefen [V1(5.4) ; V3(5.3)]
- Resulterende/Netto krag: Die vektorsom van al die kragte wat op 'n voorwerp inwerk [V2(2.1) ; V5(2.3)]
- Ewig: Geen resulterende krag ($F_R = 0$) wat op voorwerp inwerk, die voorwerp bly in 'n toestand van rus of beweeg teen 'n konstante snelheid. [V2(3.1) ; V3(2.1)]
- Normale krag: Die krag wat deur die oppervlakte op 'n voorwerp wat in kontak met die oppervlakte is, uitgeoefen word. Die krag is loodreg vanaf die oppervlakte. [V2(5.1)]

Konsepte:

- 'n Voorwerp beweeg onaangedrewe in die ruimte a.g.v. Newton se 1ste wet [V1(1.1)]
- Iets wat stilstaan of teen 'n konstante snelheid beweeg het geen resulterende krag nie [V1(1.2 ; 2.2) ; V4(2.2)]
- Wanneer twee voorwerpe bots, oefen hulle dieselfde grootte krag op mekaar uit [V1(1.4)]
- Skaal in 'n hysbak. 6 Opsies (Skaal lesing reg: hysbak beweeg nie of beweeg teen 'n konstante snelheid, Skaal lesing hoër: hysbak beweeg op en versnel vinniger of hysbak beweeg af en breek, Skaal lesing laer: hysbak beweeg op en breek of beweeg af en versnel vinniger). [V1(1.8)]
- Verstaan dat, omdat: $F_k = \mu_k \cdot N$ sal die wrywing afneem/toeneem soos die hoek van die toegepaste krag/oppervlakte verander. [V1(3.4)]
- Wanneer iets van 'n helikopter af, hang veroorsaak die wind van die rotorlemme 'n afwaartse krag (windweerstand). [V1(5.2)]
- Aksie reaksie pare is Newton se 3de wet, die twee voorwerpe moet gewoonlik in kontak wees met mekaar [V1(5.5 ; 5.6) ; V2(1.8 ; 6.2) ; V3(4.9 ; 5.4) ; V4(3.1.1) ; V5(4.1.2)]
- Nie-kontak kragte is kragte wat op iets uitgeoefen word sonder kontak bv. elektromagnetisme en gravitasiekrag. [V2(1.1)]
- Voorwerpe in 'n ander voorwerp (soos 'n voertuig) beweeg agtertoe as die voertuig vorentoe versnel en vice-versa [V2(1.2) ; V3(1.10)]
- Verstaan dat kragte in dieselfde rigting bymekaar getal kan word en vice-versa. Dit beteken die resulterende krag is groter as die hoek tussen die kragte kleiner is [V1(1.5) ; V3(1.2) ; V4(1.2 ; 3.2.5)]
- Normaalkrag is altyd loodreg op die oppervlakte [V3(1.1)]
- Wrywingskoeffisiënt is slegs afhanklik van die oppervlaktes [V4(1.1)]
- Statiese wrywing is die term wat gebruik word wanneer voorwerpe stilstaan terwyl kinetiese wrywing die term is wat ons gebruik as die voorwerp beweeg [V4(3.1.3)]

- Die gevoel van gewigloosheid word ervaar wanneer die enigste kragte wat op 'n persoon inwerk nie-kontak kragte is. [V5(1.5)]

Moet kan doen/somme:

- Vektor diagramme moet geskets kan word [V1(1.5 ; 2.1) ; V2(3.1)]
- Vryeliggaamsdiagramme moet geskets kan word [V1(3.2 ; 5.1) ; V2(5.2) ; V3(2.2 ; 4.2) ; V5(3.1)]
- Moet kinetiese wrywing kan bepaal wanneer Normaalkrag verander a.g.v. helling [V1(1.7)]
- Bepaal resulterende krag of onbekende krag (grootte en/of rigting) wanneer ander kragte gegee is [V1(2.4 ; 5.3) ; V2(2.2 ; 3.3) ; V3(1.4 ; 2.3 ; 2.4) ; V4(2.4 ; 2.5 ; 2.6) ; V5(4.1.1)]
- Resulterende krag van F_x en F_y af: $F_R^2 = F_x^2 + F_y^2$, rigting kan bepaal word met $\tan\theta$ [V2(2.2) ; V5(1.3 ; 2.4)]
- Moet x en y komponente van 'n krag kan bepaal [V5(2.1 ; 2.2)]
- Vektor diagramme moet gemanipuleer kan word: leerder moet verstaan dat die gegewe hoek gebruik kan word om die x en y komponente te bereken [V1(2.4)]
- Bereken die Normaalkrag/Wrywing of wrywingskoëffisiënt ($F_k = \mu_k \cdot N$) [V1(3.3 ; 4.2.2) ; V2(5.4.1) ; V3(3.2 ; 3.3 ; 5.2) ; V4(3.2.1) ; V5(1.1 ; 1.6 ; 3.2)]
- Verstaan dat die wrywings krag gelyk is aan die produk van die wrywingskoëffisiënt en die normale krag wat beteken dat wrywingskrag beïnvloed word deur die oppervlakte (koëffisiënt verander) asook massa en hoek van toegepaste krag (normaalkrag verander) [V5(1.4)]
- Bereken Normaalkrag as die oorblywende krag in die rigting loodreg relatief tot die oppervlakte. Moet gewig en toegepaste krag gebruik [V3(4.6)]
- Moet twee vergelykings kan opstel wanneer twee voorwerpe verbind is met 'n tou om gelyktydig op te los vir versnelling en die spanning in die tou. [V1(4.2.1) ; V2(1.10 ; 5.4.2 ; 5.4.3) ; V3(4.3 ; 4.4 ; 5.1) ; V4(3.2.3 ; 3.2.4) ; V5(4.1.3)]
- Resulterende krag gebruik om versnelling te bepaal en vice-versa $F = m \cdot a$ [V3(1.7 ; 1.8) ; V4(1.4) ; V5(3.4)]
- Bepaal resulterende kragte in hysbak [V5(4.2.1 ; 4.2.2)]

Afdeling 2 – Universele Gravitasiwewet (Newton)

Definisies:

- Universele Gravitasiwewet: Elke voorwerp in die heelal trek elke ander voorwerp in die heelal aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van die massas van die voorwerpe en omgekeerd eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen die massa-middelpunte van die voorwerpe [V1(6.1) ; V2(6.1) ; V3(6.1) ; V4(4.1.1) ; V5(5.1)]

Konsepte:

- 'n Voorwerp wat tussen 2 ander voorwerpe is ervaar aantrekkingskrag van beide en gaan dus op 'n sekere posisie $F_r = 0$ ervaar. [V1(6.2)]
- Iemand in die ruimte lyk gewigloos omdat hy so vêr van enige planete is dat die aantrekkingskrag van die planete gevolglik so klein is dat dit hom nie affekteer nie [V1(6.4)]

Moet kan doen/Somme:

- Die vergelyking $F = Gm_1m_2/r^2$ kan manipuleer om F te bepaal as m of r verander [V1(1.6 ; 6.6) ; V2(1.7 ; 6.5) ; V3(1.5 ; 6.3) ; V4(1.3 ; 4.1.3) ; V5(5.4)]
- Vergelyking gebruik vir grafieke en vice-versa [V1(1.9)]
- Pas die vergelyking toe om op te los vir enige onbekendes [V1(6.3) ; V2(6.4) ; V4(4.1.2) ; V5(5.2)]
- Verstaan dat as 'n persoon of 'n voorwerp op 'n planeet is, kan die radius van die planeet gebruik word as die afstand tussen hulle. [V1(6.5)]
- As meer as een voorwerp in ag geneem word en hulle bly dieselfde afstand van mekaar dan is hulle in ewewig en kan ons onbekendes oplos deur $F_1 = F_2 = F_3 = \dots$ [V3(6.2)]
- Gravitasiëkrag (gewig) = $m \cdot g$ [V4(4.2.2)]
- Bewys (en pas toe) dat $g = GM/r^2$ [V3(6.4) ; V4(4.2.1) ; V5(5.3)]

Afdeling 3 – Ligbreking en totale interne weerkaatsing

Definisies:

- Ligbreking/refraksie: Die verandering van rigting van 'n ligstraal a.g.v. die verandering van spoed, soos dit van een medium beweeg na 'n ander medium. [V1(7.1) ; V2(8.1.2); V3(7.1); V4(5.1.2)]
- Totale interne weerkaatsing: wanneer 'n ligstraal van 'n optiese digter medium na 'n opties minder digte medium beweeg met 'n invalshoek wat groter is as die grenshoek en die ligstraal binne-in die digter medium weerkaats word. [V1(8.4)]
- Weerkaatsing: Bots by 'n grens [V1(1.3)]
- Kritieke/grenshoek: Invalshoek wat 'n brekingshoek van 90 grade tot gevolg het [V2(9.2) ; V3(10.1)]
- Snell se wet: Wanneer lig van een deurskynende medium na 'n ander beweeg is die verhouding tussen die invalshoek en die brekingshoek: $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$ [V4(5.4.1) ; V5(7.1.1)]

Konsepte:

- Lig breek na die normaal as die 2de stof digter is as die eerste en vice-versa [V1(1.10) ; 8.1) ; V4(5.2.2)]
- 'n Hoër brekingsindeks beteken die materiaal is opties-digter [V1(1.10)]
- Die voordeel van bekleding om optiese vesel is dat die brekingsindeks van die bekleding en optiese vesel na aan mekaar/naby mekaar is wat beteken die lig kan in 'n langer lyn beweeg voor interne weerkaatsing plaasvind. Dis a.g.v. die grenshoek wat groter word. [V1(8.6)]
- Die brekingshoek wanneer die invalshoek = grenshoek is 90 grade. [V1(1.3)]
- 'n Endoskoop (mediese instrument) en optiesevesel is voorbeelde van totale interne weerkaatsing [V1(1.4) ; V3(10.6) ; V4(5.5.1 ; 5.5.2)]
- Refraksie is wat veroorsaak dat iets wat in vlak water is gebuig/breek lyk [V2(8.1.1) ; V4(5.1.1)]
- Lig beweeg vinniger in 'n opties minder digte medium en vice-versa. Digter mediums se deeltjies is meer kompak en verlaag dus die spoed. [V2(8.3) ; 8.4) ; V3(7.5) ; V4(5.2.1)]
- Optiesevesel is beter as koper want dis goedkoper (word nie gesteel nie), moeiliker om data te steel, hoër oordrag spoed [V2(9.4)]
- Golf eienskappe van lig: Diffraksie, Ligbreking/refraksie, weerkaatsing [V5(1.8)]

Moet kan doen/Somme:

- Skets en benoem ligbreking (invalstraal, invalshoek, weerkaatste straal, weerkaatsingshoek gebreekte straal, brekingshoek, normaal) [V1(7.2) ; V2(8.2.1 ; 8.2.3) ; V3(7.2 ; 7.3 ; 7.4); V4(5.3) ; V5(1.7 ; 6.1.1 ; 6.1.2)]
- Die "ondersoekende vraag" val gewoonlik in die afdeling. Moet kan skets vanaf tabel en vice-versa, moet met helling die brekingsindeks kan bepaal ens. [V1(7.3 tot 7.6) ; V3(8.3) ; V5(7.1.2)]
- Moet Snell se wet kan toepas en manipuleer $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$ [V1(8.2) ; V2(8.2.2) ; V3(8.1 ; 8.2) ; V4(5.4.2) ; V5(6.1.3 ; 7.1.3)]
- Skets pad van interne weerkaatsing [V1(8.3)]
- Moet grenshoek kan bereken deur te verstaan dat die grenshoek is die invalshoek wat 'n brekingshoek van 90 gee. [V1(8.5) ; V2(9.3.1) ; V3(10.2) ; V5(6.2.2)]
- Spoed van lig in 'n medium kan bereken met $n = c/v$ [V2(9.3.2) ; V5(1.9)]
- Toestande vir totale interne weerkaatsing: van opties meer dig na opties minder dig en invalshoek > grenshoek [V2(9.1) ; V3(10.3 ; 10.4 ; 10.5) ; V4(1.6 ; 5.5.3) ; V5(6.2.1)]
- $C = \text{golflengte} \times \text{frekwensie}$: tydens refraksie verander die spoed maar die frekwensie bly konstant. Dus sal die golflengte verandering direk eweredig wees aan die spoed. Moet ook vergelyking kan gebruik [V5(1.10) ; 6.1.4)]

Afdeling 4 – Diffraksie (Huygens se beginsel)

Definisies:

- Huygens se beginsel: Elke punt op 'n golffront reageer as die bron van sekondêre golfies wat in alle rigtings met dieselfde spoed as die golf versprei. [V1(9.1) ; V2(7.2)]
- Diffraksie: Die vermoë van 'n golf om in golffront uit te spreid soos dit deur 'n spleet of om 'n skerp hoek beweeg [V2(7.1) ; V5(8.1)]

- Monochromatiese lig: 'n Ligstraal wat net uit een golflengte of frekwensie bestaan [V3(9.1)]

Konsepte:

- Verstaan dat 'n groter spleet, minder diffraksie sal veroorsaak wat die helder band kleiner maak en vice-versa [V1(9.5) ; V2(7.5.1 ; 8.3.2 ; 8.3.3)]
- Verstaan dat lig met 'n korter golflengte diffraksie laat afneem (en gevolglik die helder band kleiner maak) en vice-versa (moet ook weet dat blou lig 'n korter golflengte as rooi lig het [V2(7.5.2) ; V3(9.3.5) ; V5(7.2 ; 8.3.1)])
- Die helder bande word gevorm a.g.v. Konstruktiewe interferensie terwyl die dowwer bande gevorm word a.g.v. Destruktiewe interferensie. [V2(7.4) ; V3(1.6) ; V5(8.2.2)]

Moet kan doen/Somme:

- Skets die diffraksie-patroon [V1(9.4)]
- Moet diffraksie patroon kan beskryf (Helder breë sentrale kleurband afgewissel deur swart/donker en helde bande wat al hoe dowwer raak na die kante toe) [V2(7.3) ; V3(9.1) ; V5(8.2.1)]

Afdeling 5 – Ladings

Definisies:

- Coulomb se wet: Die grootte van die elektrostatische krag wat een puntlading op 'n ander puntlading uitoefen is direk eweredig aan die produk van die groottes van die ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen die puntladings [V4(6.1)]
- Elektriese veldsterkte: Grootte van die elektromagnetiese krag wat in 'n elektromagnetiese veld ondervind word [V4(6.7)]

Konsepte:

- Teenoorgestelde ladings trek mekaar aan en vice-versa [V4(6.10)]
- Slegs elektrone vloei – verstaan dat elektrone van negatief na positief beweeg. [V4(6.4)]

Moet kan doen/Somme:

- Die vergelyking $F_E = kq_1q_2/r^2$ kan manipuleer om F te bepaal as q of r verander [V4(1.7 ; 1.8)]
- Gebruik $F_E = kq_1q_2/r^2$ en manipuleer die formule om enige onbekendes te bepaal [V4(6.2 ; 6.6)]
- Skets veldpatroon tussen twee sferes [V4(9.5)]
- Skets vrye kragtediagram by 'n punt [V4(6.8)]
- Bepaal netto krag by 'n sekere punt deur bogenoemde vergelyking toe te pas vir elke lading wat 'n krag op die punt uitoefen [V4(6.9)]
- $Q = (Q_1+Q_2)/2$ (Lading nadat hulle raak) [V4(6.3)]

Ander (Vrae wat in enige afdeling voor kan kom)

- Formuleer die doel: Om die verwantskap te bepaal (as twee goed verander word) of om twee goed te vergelyk. [V2(4.2) ; V3(9.3.4)]
- Gekontroleerde veranderlike: Ons kies hom om (gewoonlik) konstant te bly [V2(4.1.3) ; V3(9.3.3)]
- Onafhanklike veranderlike: Ons kies hoe ons hom verander [V2(4.1.2) ; V3(9.3.1)]
- Afhanklike veranderlike: Hy verander soos ons die ander veranderlike verander [V2(4.1.1) ; V3(9.3.2)]
- Moet eenhede baie goed ken/manipuleer en verstaan dat ek bv. V. Kan voorstel as J/C.
- Moet vergelykings en grafieke kan interpreteer om te verstaan wanneer twee goed eweredig/omgekeerd eweredig is en wat dit dan beteken. [V2(4.4)]
- 'n Vektor is iets met grootte en rigting bv. krag, versnelling, snelheid [V3(1.3)]
- Leerders moet steeds Gr10 werk kan toepas soos bewegingsvergelings [V3(4.5)]

Formuleblad

GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 11 VRAESTEL 1 (FISIKA)

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS / TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 m·s ⁻²
Gravitational constant <i>Swaartekragkonstante</i>	G	6,67 x 10 ⁻¹¹ N·m ² ·kg ⁻²
Radius of Earth <i>Straal van Aarde</i>	R _E	6,38 x 10 ⁶ m
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	K	9,0 x 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	3,0 x 10 ⁸ m·s ⁻¹
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	e	-1,6 x 10 ⁻¹⁹ C
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m _e	9,11 x 10 ⁻³¹ kg
Mass of the earth <i>Massa van die Aarde</i>	M	5,98 x 10 ²⁴ kg

TABLE 2: FORMULAE / TABEL 2: FORMULES

MOTION / BEWEGING

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

FORCE / KRAG

$F_{\text{net}} = ma$	$w = mg$
$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$	$\mu_s = \frac{f_{s(\text{max})}}{N}$
$\mu_k = \frac{f_k}{N}$	

WAVES, SOUND AND LIGHT / GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$	$n = \frac{c}{v}$

ELECTROSTATICS / ELEKTROSTATIKA

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$ (k = 9,0 x 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²)	$E = \frac{F}{q}$
$E = \frac{kQ}{r^2}$ (k = 9,0 x 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²)	$V = \frac{W}{Q}$

ELECTROMAGNETISM / ELEKTROMAGNETISME

$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$	$\Phi = BA \cos \theta$
---	-------------------------

CURRENT ELECTRICITY / STROOMELEKTRISITEIT

$I = \frac{Q}{\Delta t}$	$R = \frac{V}{I}$
$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots$	$R = r_1 + r_2 + r_3 + \dots$
$W = Vq$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$W = VI \Delta t$	$P = VI$
$W = I^2 R \Delta t$	$P = I^2 R$
$W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$	$P = \frac{V^2}{R}$

Instruksies en Inligting

Hierdie is min of meer hoe die instruksies vooraan elke vraestel lyk.

LEES DIE BLAD OP JOU AMPTELIKE VRAESTEL AANDAGTIG DEUR! Dit gaan waarskynlik effens verskil van die een.

Tyd: 2:30 tot 3:00 (min of meer)

Punte: 120 tot 150

Aantal bladsye en beskrywing

1. Skryf jou naam op die antwoordboek wat voorsien is.
2. Hierdie vraestel bestaan uit "x" vrae. Beantwoord ALLE vrae in die antwoordboek behalwe Vraag "y" wat op die grafiekpapier wat verskaf is beantwoord moet word. Vul jou naam in die aangeduide spasie bo-aan die grafiekpapier in.
3. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy
4. Nommer die antwoorde PRESIES soos in die vraestel
5. Los 'n lyn oop tussen opeenvolgende vrae.
6. 'n Nie-programmeerbare sakrekenaar w=mag gebruik word.
7. Jy mag toepaslike Wiskunde instrumente gebruik
8. Gebruik jou formuleblad!
9. Toon alle formules, vervangings en stappe
10. Rond alle antwoorde af tot 'n minimum/maksimum van "z" desimale plekke. (Gewoonlik minimum van 2 maar kan verskil).
11. Gee kort motiverings waar nodig
12. Skryf netjies en leesbaar

PolyMathic

Vraestel I

Mei/Junie

Eksamen

PolyMathic

AFDELING A

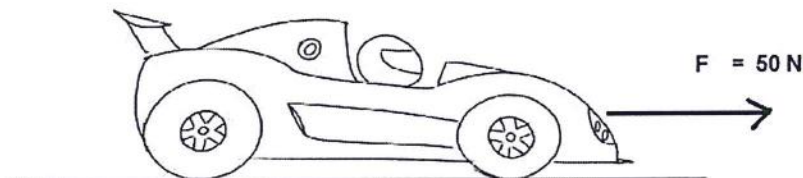
VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

1.1 Watter EEN van Newton se wette sal in beheer wees wanneer 'n ruimtetuig deur die ruimte beweeg sonder die gebruik van brandstof?

- A Newton se Eerste Wet
- B Newton se Tweede Wet
- C Newton se Derde Wet
- D Newton se Wet van Universele Gravitاسie (2)

1.2 'n Speelgoedmotortjie met 'n gewig van 30 N beweeg teen 'n **konstante snelheid**, op 'n reguit, gelyke pad met 'n rowwe oppervlak. Die enjin oefen 'n krag van 50 N op die motor uit. Watter een van die volgende gee die resulterende krag op die motor?



- A 50 N na regs
- B 50 N na links
- C 0 N
- D 30 N (2)

1.3 Die beste definisie vir weerkaatsing is ...

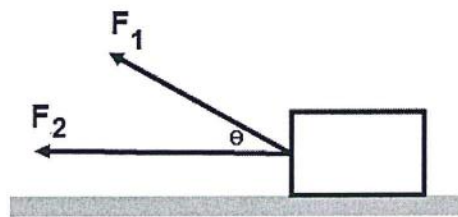
- A die verandering van rigting wanneer 'n grens oorgesteek word.
- B die verandering in spoed by die grens.
- C die oorsteek kruising van 'n grens
- D die bots van 'n grens. (2)

1.4 'n Motor, massa m , bots kop-aan-kop met 'n vragmotor met 'n massa van $2m$. Indien die motor 'n krag met 'n grootte F , op die vragmotor uitoefen gedurende die botsing, sal die grootte van die krag wat die trek op die motor uitgeoefen is, ... wees.

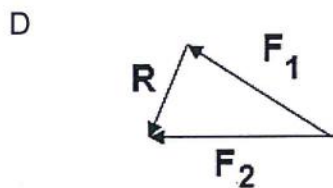
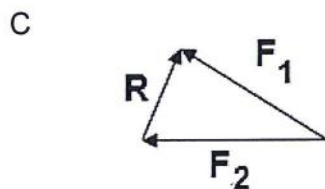
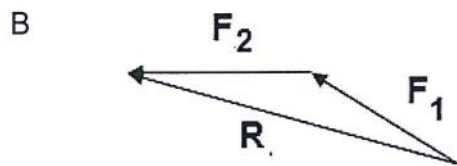
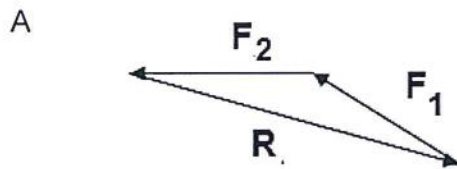
- A $\frac{1}{2} F$
- B F
- C $2 F$
- D $4 F$

(2)

1.5 Twee kragte werk in op 'n krat om dit na links te trek. Die krat lê op 'n wrywinglose oppervlak, soos aangetoon in die diagram.

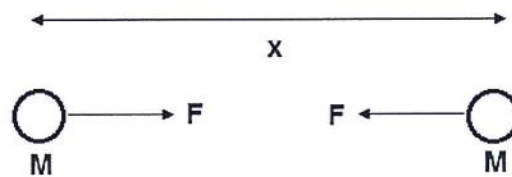


Watter vektordiagram toon die korrekte wyse aan, waarop die resulterende krag R , wat op die krat inwerk, bepaal kan word?

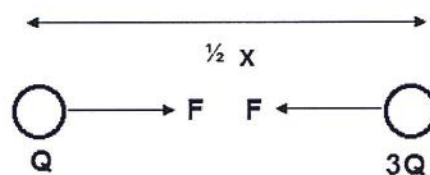


(2)

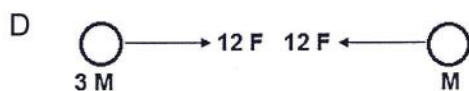
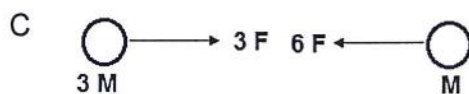
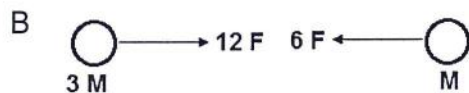
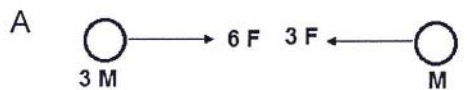
- 1.6 Die gravitasiekrag F , wat twee identiese metaalsfere, elk met massa M en afstand x uitmekaar is, word deur die volgende diagram voorgestel.



Twee ander metaalsfere met massas van onderskeidelik, M en $3M$ is 'n afstand $\frac{1}{2}x$ uitmekaar.

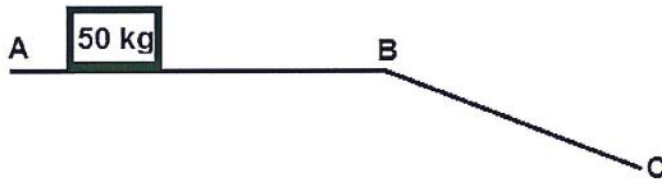


Watter EEN van die volgende diagramme verteenwoordig die nuwe kragte wat die laaste twee sfere op mekaar sal uitoefen?



(2)

- 1.7 'n Krat beweeg teen 'n **konstante snelheid** v oor 'n horisontale oppervlak AB, waarna dit teen 'n helling BC afgly. Die koëffisiënt van kinetiese wrywing is dieselfde vir beide oppervlaktes AB en BC.

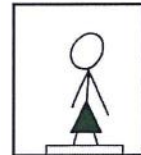


Watter EEN van die volgende stellings is korrek?

- A $f_k(\text{helling}) < f_k(\text{horisontaal})$
- B $f_k(\text{helling}) > f_k(\text{horisontaal})$
- C $f_k(\text{helling}) = f_k(\text{horisontaal})$
- D $\mu_k N(\text{helling}) > \mu_k N(\text{horisontaal})$ (2)

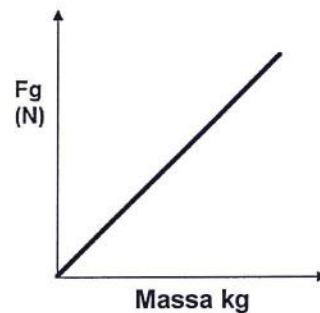
- 1.8 'n Meisie, massa 50 kg, staan op 'n badkamerskaal in 'n hysbak. Die lesing op die skaal is 560 N, dus ...

- A beweeg die hysbak opwaarts met 'n konstante snelheid.
- B beweeg die hysbak opwaarts met 'n konstante versnelling.
- C beweeg die hysbak afwaarts met 'n konstante snelheid.
- D beweeg die hysbak afwaarts met 'n konstante versnelling.



(2)

- 1.9 Die gegewe grafiek toon die verwantskap tussen die gravitasiekrag en die massa van 'n voorwerp naby aan die oppervlak van die aarde.

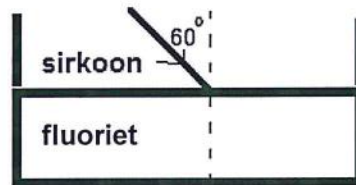


Die gradiënt van die grafiek verteenwoordig die ...

- A massa van die aarde.
- B radius van die aarde.
- C gravitasie versnelling van die aarde.
- D gewig van die voorwerp.

(2)

- 1.10 Wanneer 'n ligstraal beweeg vanaf sirkoon ($n = 1,923$) na fluoriet ($n = 1,434$) met 'n invalshoek van 60° , is die pad wat dit volg ...



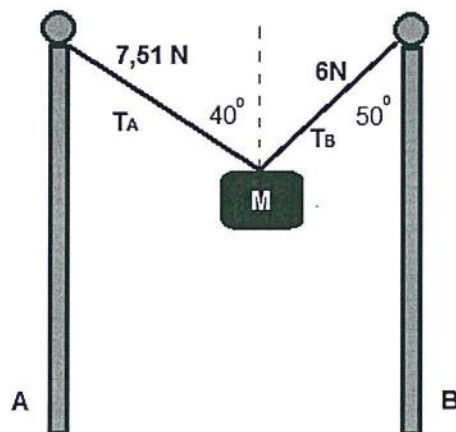
- A parallel aan die normale.
- B intern gereflekteer in die sirkoon.
- C gebreek na die normaal toe.
- D gebreek weg van die normaal af. (2)

TOTAAL AFDELING A: (10x2) [20]

AFDELING B

VRAAG 2: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

Oppad huis toe na skool is 'n leerder deur swaar reën oorval. By die huis aangekom, maak hy sy rugsak leeg en hang dit aan 'n wasgoeddraad tussen twee vertikale pale. Die sak bly in ewewig. Hy sien dat die hoek tussen die wasgoedlyn en paal B 50° is. Met verdere ondersoek vind hy dat die krag in die wasgoeddraad tussen paal A en sy rugsak $7,51\text{ N}$ is, soos aangetoon in die diagram hieronder:

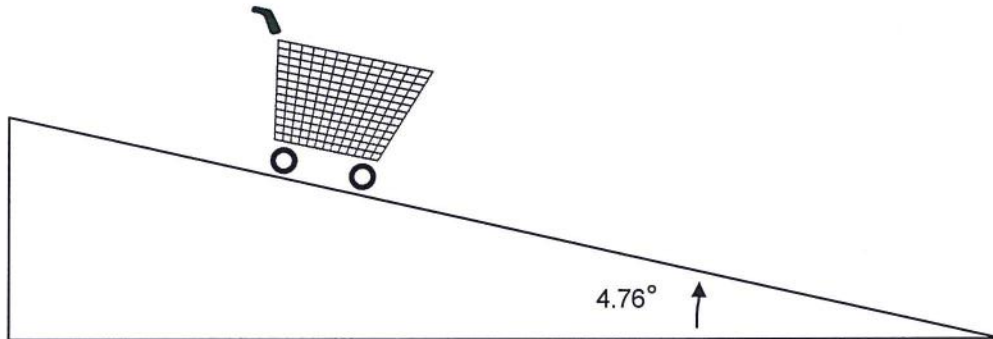


- 2.1 Teken 'n vektordiagram van al die kragte wat op die rugsak inwerk en toon ten minste een hoek aan. (4)
- 2.2 Skryf die grootte van die resulterende krag wat op die rugsak inwerk neer. (2)
- 2.3 Noem en verduidelik die beginsel wat jy gebruik het om vraag 2.2 te beantwoord. (2)
- 2.4 Bereken die massa van die "nat rugsak" as die krag tussen die sak en wasgoedpaal A $7,51\text{ N}$ is. (5)
- 2.5 Wanneer die sak heeltemal droog is, trek die wasgoedlyn styf (raak meer horisontaal) Hoe sal die grootte van die krag in F_B verander? Beantwoord slegs GROTER AS, GELYK AAN of KLEINER AS. (2)

[15]

VRAAG 3: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

Die Nasionale Bouregulasies beveel aan dat die spesifikasies vir trollie en rolstoel opritte 'n minimum van 6 m in lengte en 'n hoek van $4,76^\circ$ moet hê. Die gesamentlike massa van die trollie en die inhoud daarvan is 80 kg. Die koëffisiënt van statiese wrywing tussen die wiele van die trollie en die oprit is 0,1 wat daal tot 0,09 sodra die trollie begin beweeg.

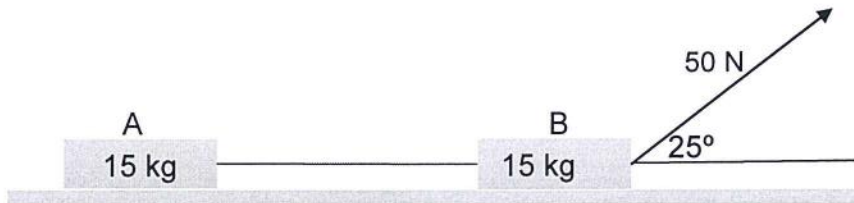


- 3.1 Definieer die term **statische wrywing**. (2)
- 3.2 Teken 'n vryliggaamdiagram van al die kragte wat op die trollie inwerk. (3)
- 3.3 Terwyl die trollie bo-aan die oprit is:
- 3.3.1 Bereken die normale krag. (3)
 - 3.3.2 Bereken die maksimum krag van die statiese wrywing. (2)
 - 3.3.3 Verduidelik met behulp van 'n berekening, of die trollie vanself teen die helling sal afbeweeg. (4)
- 3.4 As die oprit langer as 6 m is, word 'n minder steil helling vereis. Vir 'n oprit met 'n minder steil helling, sê of die volgende sal **toeneem**, **afneem** of **dieselfde bly**.
- 3.4.1 Die hoek van die oprit (1)
 - 3.4.2 Die koëffisiënt van wrywing (1)
 - 3.4.3 Die kinetiese wrywingskrag (1)
 - 3.4.4 Verwys na 'n geskikte Fisika-beginsel, wet of vergelyking(s) om jou antwoord in Vraag 3.4.3 te verduidelik. (2)

[19]

VRAAG 4: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

Twee identiese houtkrate van gelyke massas, A en B word deur middel van 'n tou aanmekaar gebind en word gebruik om wortels op 'n plaas te oes en na die stoor te neem. Elke krat het 'n massa van 15 kg en hulle word gesleep oor 'n growwe oppervlak met 'n krag van ~~250~~⁵⁰ N op krat B wat 'n hoek van 25° met die horisontaal vorm. Daar is 'n wrywingskrag van 11 N wat inwerk op elke krat.

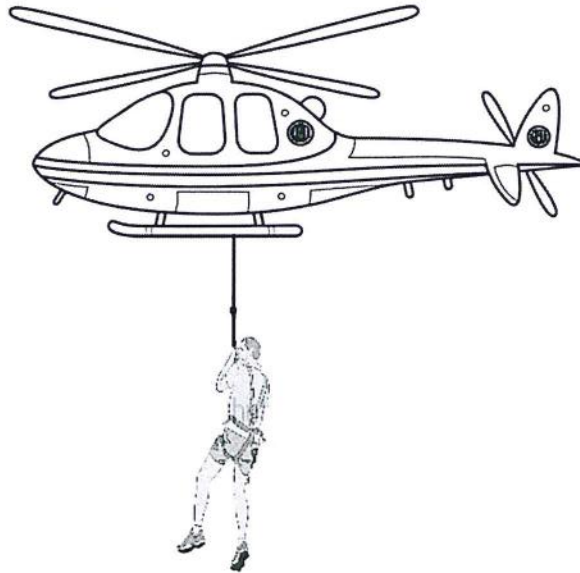


- 4.1 Skryf Newton se tweede wet van beweging in woorde neer. (2)
- 4.2 Bereken die ...
- 4.2.1 grootte van die spanning in die tou. (8)
- 4.2.2 koëffisiënt van kinetiese wrywing op krat B. (4)
- 4.3 As 'n 2 kg sak wortels op krat B gelaai word sonder dat enige ander verandering aangebring word, verduidelik wat met die sisteem gaan gebeur. (3)

[17]

VRAAG 5: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

Die akteur, Christian Bale, het sy gevaarlikste waagtoertjie in die fliek, "Rescue Dawn" uitgevoer. Bale moes onderaan 'n helikopter, massa 2 ton, hang terwyl hy opgehys word vanaf 'n oop ruimte in die bos. Die stelsel, wat bestaan uit die helikopter en Bale wat bewegingloos hang, word hieronder voorgestel:



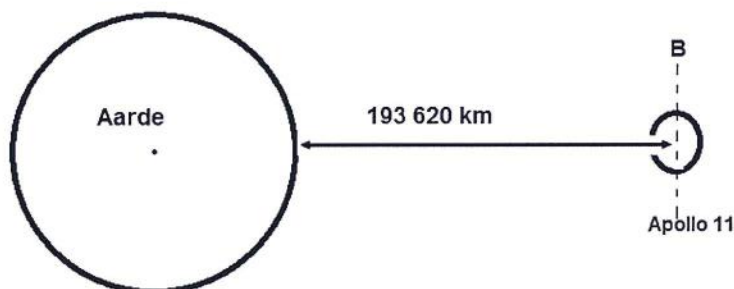
Die massa van Bale is 80 kg. Tou A verbind Bale aan die helikopter en daar is 'n spanning van 920 N in die tou. Die tou kan nie rek nie en die massa van die tou kan geïgnoreer word.

- 5.1 Teken 'n vryliggaamdiagram van al die kragte wat op Bale inwerk. (3)
- 5.2 Hoe is dit moontlik dat Bale op een plek kan bly hang ten spyte van die spanning in die tou wat groter is as sy gewig? (2)
- Nadat hulle uit die bos uit beweeg het, word Bale met behulp van 'n wenas (winch) binne die helikopter, laat sak in 'n boot in. Bale beweeg afwaarts met 'n versnelling van $0,18 \text{ ms}^{-2}$ terwyl die helikopter in posisie bly, met die rotorlemme wat steeds teen dieselfde spoed beweeg.
- 5.3 Bereken die spanning in die tou terwyl Bale laat sak word. (5)
- 5.4 Stel Newton se derde wet van beweging. (2)
- 5.5 Identifiseer 'n aksie-reaksie kragte paar op Bale. (2)
- 5.5 Dui die krag van Bale op die tou aan. (1)

[15]

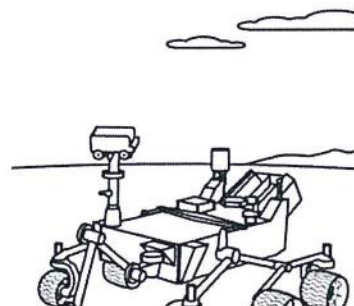
VRAAG 6: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

Apollo 11, 300 kg, was die eerste bemande ruimtetuig om na die maan te reis en op die maan te land. Die Aarde het 'n massa van $6,0 \times 10^{24}$ kg terwyl die massa van die Maan $7,3 \times 10^{22}$ kg is.



- 6.1 Definieer *Newton se Universele Wet van Gravitاسie*. (2)
- 6.2 Op 'n sekere posisie tussen die Aarde en die Maan sal Apollo 11 'n zero resulterende krag ondervind. Verduidelik hoe dit moontlik is. (2)
- 6.3 Bereken die grootte van die gravitasiekrag wat Apollo 11 by punt B, soos hierbo in die skets, sal ondervind. (5)
- 6.4 'n Ruimtevaarder moet op 'n ruimtewandeling gaan om herstelwerk te doen. Waarom lyk dit of hy gewigloos is? (2)

Curiosity is 'n robottuig van min of meer dieselfde grootte as 'n motor wat die Gale-krater op Mars verken as deel van NASA se Mars navorsingslaboratorium-missie. Die tuig is eers op die maan getoets.



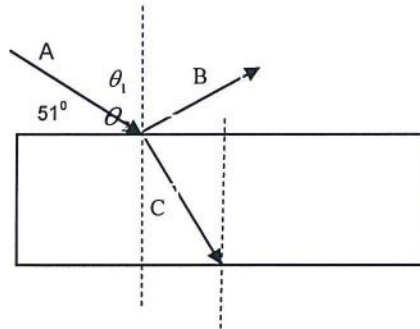
Curiosity het 'n massa van 899 kg wat omtrent 80 kg se wetenskaplike instrumente insluit. Die tuig is 2.9 m lank, 2.7 m wyd en 2.2 m hoog.

- 6.5 As die maan 'n massa van 600×10^{21} kilogram en 'n radius van 1 737 km kilometres het, wat is die gewig (gravitasiekrag) wat *Curiosity* op die oppervlak van die maan sal ondervind? (4)
- 6.6 Hoe sal die gravitasiekrag op *Curiosity* verander op 'n planeet met die helfte van die massa van die maan en 'n radius drie maal groter as die van die maan? (2)

[17]

VRAAG 7: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

Wanneer wit lig op 'n reghoekige prisma inskyn, gebeur die volgende:



- 7.1 Definieer *ligbreking*. (2)
- 7.2 Benoem die byskrifte **A**, **B** en **C**. (3)

In 'n eksperiment om Snell se wet te verifieer, het 'n leerder die invalshoek i en die brekingshoek r vir 'n ligstraal wat op die blok inval gemeet. Die eksperiment is 'n paar keer herhaal en die volgende verskillende invalshoeke en data is verkry.

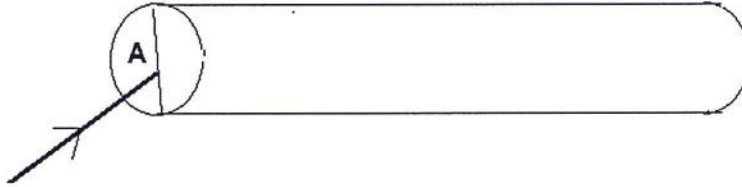
i ($^\circ$)	30	40	50	55	60	65	70
$\sin i$	0,50	0,64	0,77	0,82	0,87	0,91	0,94
r ($^\circ$)	19	26	30	33	36	38	40
$\sin r$	0,33	0,44	0,50	0,54	0,59	0,62	0,64

- 7.3 Verduidelik waarom dit nodig was om die eksperiment soveel keer te herhaal. (2)
- 7.4 Teken 'n grafiek van $\sin i$ teenoor $\sin r$ op die grafiekpapier wat voorsien is. (5)
- 7.5 Verduidelik hoe die grafiek Snell se wet verifieer. (3)
- 7.6 Vanaf die grafiek bereken die brekingsindeks van die stof. (4)

[19]

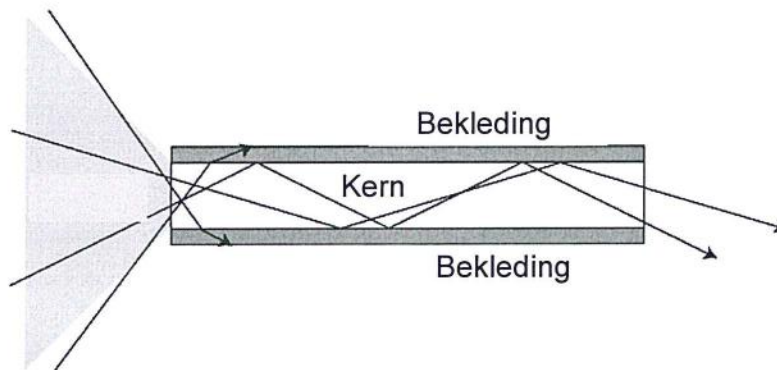
VRAAG 8: (BEGIN OP 'N NUWE BLADSY)

'n Ligstraal beweeg vanaf lug in 'n optiese vesel met 'n brekingsindeks van 1,44 in.



- 8.1 In watter rigting sal die ligstraal gebreek word? (2)
- 8.2 As die invalshoek op die punt van die optiese vesel 22° is, wat sal die brekingshoek binne-in die vesel by punt A wees? (4)
- 8.3 Teken die diagram hierbo getoon, oor en skets die pad wat die ligstraal sal volg soos dit in die optiese vesel in beweeg by punt A. (3)

Die definisie van 'n optiese vesel is 'n dun buigbare kabel met 'n glaskern waardeur ligstraalseine gestuur kan word met byna geen verlies aan sterkte nie.



- 8.4 Definieer die term *Totale Interne Weerkaatsing*. (2)
- 8.5 Bereken die grenshoek van 'n optiese vesel ...
- 8.5.1 sonder die bekleding as die glas 'n brekingsindeks van 1.56 het. (3)
- 8.5.2 wanneer bekleding met 'n brekingsindeks van $n = 1.49$ gebruik word. (2)
- 8.6 Watter voordele het die gebruik van bekleding van 'n optiese vesel op die spoed van lig in die optiese vesel. (2)

VRAAG 9: (BEGIN OP 'n NUWE BLADSY)

- 9.1 Gee Huygen se beginsel. (2)
- 9.2 Beskryf hoe 'n transversale golf met 'n reguit golffront in 'n dam of swembad voortgebring kan word. (2)
- 9.3 Verduidelik hoe die golflengte van 'n golf verkort kan word. (2)

Die volgende diagram toon reguit watergolwe in 'n golftenk wat 'n klein gaping in 'n versperring nader. Die grootte van die opening is min of meer dieselfde as die golflengte van die golwe.



- 9.4 Teken die diagram oor en skets die diffraksiepatroon van die watergolwe wat deur die opening beweeg. (2)
- 9.5 Beskryf hoe die diffraksie patroon van die golwe wat deur die opening beweeg sal verander as die opening merkbaar vergroot word. Gebruik slegs: VERGROOT, VERMINDER en BLY DIESELFDE. (2)

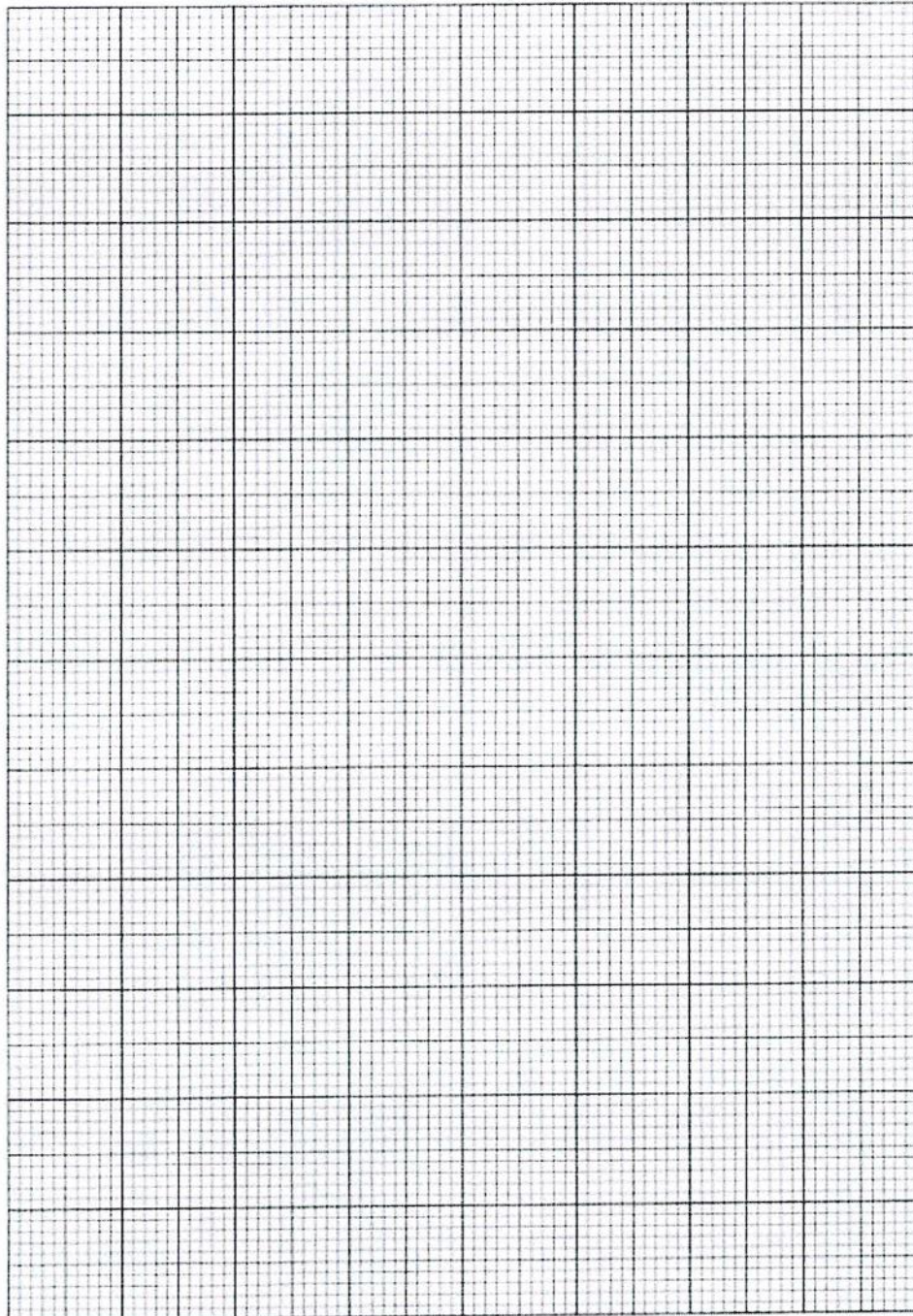
[10]

TOTAAL AFDELING B 80

TOTAAL: 150

VRAAG 7.4:

$\sin i$



0

$\sin r$

EINDE

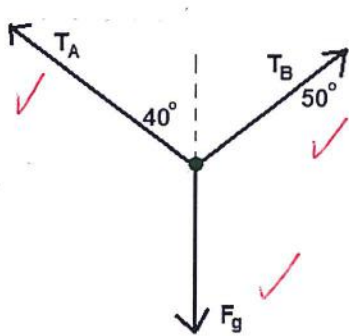
Memo

QUESTION 1 / VRAAG 1:

1.1	A	(2)
1.2	C	(2)
1.3	D	(2)
1.4	B	(2)
1.5	B	(2)
1.6	D	(2)
1.7	A	(2)
1.8	B	(2)
1.9	C	(2)
1.10	D	(2)
		[20]

QUESTION 2 / VRAAG 2:

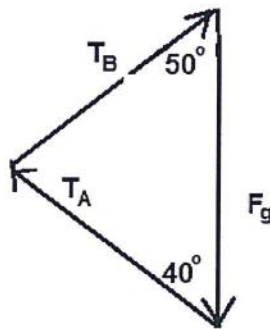
2.1



(h'hoek ✓)

- ✓ F_g / w (lower case) and direction of arrow
 F_g / w (klein letter), rigting en pylpunt.
- ✓ T_A and direction correct
 T_A en rigting korrek
- ✓ T_B and direction correct
 T_B en rigting korrek
- ✓ an angle shown / 'n hoek aangetoon

OR / OF



of Kragte in ewewig (4)

$\therefore a = 0N \therefore F_{net} = ma = m(0) = 0N$ (2)

2.2 $F_{net} = 0N$ ✓✓

2.3 Forces are in equilibrium ✓ Newton's 1st law. ✓
Kragte is in ewewig ✓ Newton se Eerste wet ✓ (2)

2.4 OPTION 1 / OPSIE 1

OPTION 2 / OPSIE 2

$F_g^2 = T_A^2 + T_B^2$ ✓
 $(m \times 9,8)^2 = 7,51^2 + 6^2$ ✓

OR / OF

$\cos \theta = \frac{T_A}{F_g}$ ✓
 $\cos 40^\circ = \frac{7,51}{m \times 9,8}$ ✓

$\frac{T_{Ay}}{T_A} = \cos 40^\circ$
 $\therefore T_{Ay} = 7,51 \cos 40^\circ = 5,75N$ ✓

$m = \frac{9,6125}{9,8}$ ✓

$m \times 9,8 = 7,51 / \cos 40^\circ$

$\frac{T_{By}}{T_B} = \cos 50^\circ$
 $\therefore T_{By} = T_B \cos 50^\circ = 6 \cos 50^\circ = 3,856N$ ✓ (5)

$m = 1 \text{ kg}$ ✓

2.5 Decrease ✓✓
Verminder ✓✓

$\therefore F_g = T_{Ay} + T_{By}$
 $= 5,75 + 3,856$
 $= 9,6067N$ ✓ (2)

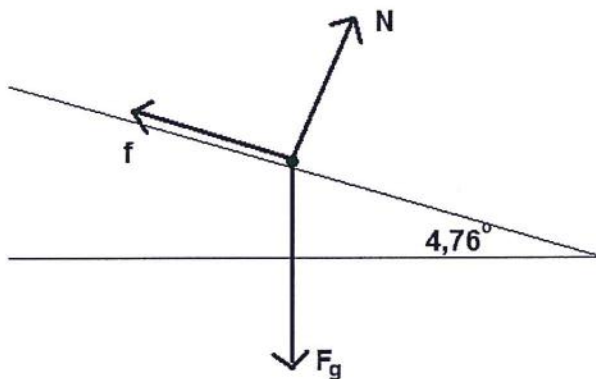
[15]

moor $m = \frac{F_g}{g}$
 $= \frac{9,6067}{9,8}$ ✓
 $= 0,98 \text{ kg}$ ✓

QUESTION 3 / VRAAG 3:

- 3.1 Frictional force: is a contact force ✓ that develops between two surfaces to oppose the motion. ✓
Wrywingskrag: is 'n kontakkrags ✓ *wat ontstaan tussen twee oppervlaktes om die beweging teen te staan.* ✓ (2)

3.2



- ✓ F_g / w (lower case) and direction of arrow
 F_g / w (klein letter), rigting en pypunt.
- ✓ N and direction correct
N en rigting korrek
- ✓ f and direction correct
f en rigting korrek
an angle shown / 'n hoek aangetoon

(3)

3.3 3.3.1 $F_{\text{net } \perp} = 0 = +N - F_g \perp$ ✓
 $\therefore N = (80 \times 9,8) \times \cos 4,76^\circ$ ✓
 $= 781,30 \text{ N } \perp \text{ up the slope}$ ✓ / \perp opwaarts ✓ (3)

3.3.2 $f_s = \mu_s \times N$ ✓
 $= 0,1 \times 781,30$
 $= 78,13 \text{ N } // \text{ up the slope}$ ✓ / op met helling ✓ (2)

3.3.3 $F_{g//} = F_g \times \sin \theta$ ✓
 $= (80 \times 9,8) \times \sin 4,75^\circ$ ✓
 $= 65,06 \text{ N } // \text{ down slope.}$ ✓ / af teen helling ✓
 $F_{g//} < f_s \therefore \text{ object will remain stationary}$ ✓ $\therefore \text{ voorwerp beweeg nie}$ ✓ (4)

3.4 3.4.1 Decrease ✓
Verminder ✓ (1)

3.4.2 Remain the same ✓
Bly dieselfde ✓ (1)

3.4.3 The Normal will increase ✓ as the incline decrease ✓ and the mass will remain the same $\therefore f_k \propto N \therefore f_k$ increase ✓

Die Normale krag sal vermeerder ^{3.4.4} as die helling verminder ✓ en die massa van die voorwerp sal konstant bly. $\therefore f_k \propto N \therefore f_k$ word groter ✓

(1)
(3)(2)

[19]

QUESTION 4 / VRAAG 4:

4.1 If a resultant force acts on a body, it causes the body to accelerate in the direction of the force ✓ and **the acceleration** is directly proportional to the resultant force and indirectly proportional to the mass of the body. ✓

Indien 'n resulterende /netto krag op 'n voorwerp inwerk, sal die voorwerp versnel in the rigting van die resulterende krag. ✓ Die versnelling is direk eweredig aan die krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp. ✓

(2)

4.2 4.2.1 Horizontal forces on A
Horisontale kragte op A

Horizontal forces on B
Horisontale kragte op B



$$F_{\text{net on / op A}} = m \times a = T - f_k \quad \checkmark$$

$$15 a = T - 11$$

$$T = 15 a + 11 \dots\dots(1) \quad \checkmark$$

$$(1) + (2) \quad 15 a + 11 = -15 a + 34,32$$

$$30 a = 23,32$$

$$a = 0,78 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \quad \checkmark$$

Into (1)

$$T = 15 a + 11 \dots\dots(1) \quad \checkmark$$

$$T = (15 \times 0,78) + 11$$

$$T = 22,7 \text{ N} \quad \checkmark$$

$$F_{\text{net on / op B}} = m \times a = F_x - T - f_k \quad \checkmark$$

$$15 a = (50 \times \cos 25^\circ) - T - 11$$

$$T = -15 a + 34,32 \dots\dots(2) \quad \checkmark$$

Into (2)

$$T = -15 a + 34,32 \dots\dots(2) \quad \checkmark$$

$$T = (-15 \times 0,78) + 34,32$$

$$T = 22,62 \text{ N} \quad \checkmark$$

(8)

$$4.2.2 \quad F_{\text{net } y} = 0 = N + F_y - F_g \checkmark$$

$$N = (-50 \times \sin 25^\circ) + (15 \times 9,8)$$

$$= 125,87 \text{ N} \quad / \text{opwaarts} \checkmark$$

$$\mu = \frac{f_k}{N} \checkmark$$

$$= \frac{11}{125,87}$$

$$= 0,09 \checkmark$$

(4)

4.3 Trolley B will experience more friction as 2 kg mass \checkmark was added to it, thus it will slow down. \checkmark

Trolley A will still experience a frictional force of 11 N and will collide into the back of trolley B. \checkmark

Trollie B sal 'n groter wrywingskrag ondervind as die 2 kg massa \checkmark daarop geplaas word en sal dus stadiger beweeg. \checkmark

of \checkmark
 massa van stelsel neem toe en $a = \frac{F_{\text{net}}}{m}$ (3)
 \therefore a van stelsel neem af. \checkmark [17]

QUESTION 5 / VRAAG 5:

5.1



Criteria for Free body diagram / <i>Kriteria vir vryliggaamdiagram :</i>	Marks/ <i>Punte</i>
T – upwards /opwaarts	✓
F _g – down towards centre of earth / - afwaarts na middel van aarde	✓
F _{air friction / lug wrywing} – downwards / afwaarts	✓

- 1 for any extra forces /
- 1 vir enige ekstra kragte. (max ²/₃)

(3)

5.2 There is the force of gravity and air friction down to balance the tension in the rope upwards. ✓ Resultant force is zero. ✓

Die gravitasiekrag en die krag van lugweerstand afwaarts wat die spanning in die tou opwaarts balanseer. ✓ Resulterende krag is nul. ✓

(2)

$$F_{\text{net}} = 0 = -F_g - f_{\text{air} / \text{lug}} + T$$

$$0 = (-80 \times 9,8) - f_{\text{air} / \text{lug}} + 920$$

$$f_{\text{air} / \text{lug}} = 136 \text{ N downwards / afwaarts } \checkmark$$

OPTION 1 / OPSIE 1 (up as +) (op is +)

$$F_{\text{net}} = m \times a = -F_g - f_{\text{air} / \text{lug}} + T \checkmark$$

$$-80 \times 0,18 \checkmark = (-80 \times 9,8) - 136 + T \checkmark$$

$$T = 905,60 \text{ N upwards / opwaarts } \checkmark$$

OPTION 2 / OPSIE 2 (up as -) (op is -)

$$F_{\text{net}} = m \times a = F_g + f_{\text{air} / \text{lug}} - T \checkmark$$

$$80 \times 0,18 \checkmark = (80 \times 9,8) + 136 - T \checkmark$$

$$= -905,60 \text{ N}$$

$$\therefore T = 905,60 \text{ N upwards / opwaarts } \checkmark$$

(5)

5.4 If an object A exerts a force on object B, then B will exert a force equal in magnitude, but opposite in direction on object A. ✓✓
Indien voorwerp A 'n krag op voorwerp B uitoefen, dan sal voorwerp B 'n krag, van dieselfde grootte maar in die teenoorgestelde rigting op voorwerp A uitoefen. (2)

5.5 The rope on Bale and Bale on the rope ✓✓
Rope on the helicopter and the helicopter on the rope
Earth on Bale and Bale on the earth
Earth on the helicopter and the helicopter on the earth (any one)

Die tou op Bale en Bale op die tou

Die tou op die helikopter en die helikopter op die tou

Die aarde op Bale en Bale op die aarde

Die aarde op die helikopter en die helikopter op die aarde (enige een) (2)

5.6 905,60 N downwards / afwaarts ✓ (1)

[15]

QUESTION 6 / VRAAG 6:

- 6.1 Every particle in the universe exerts a force of gravitational attraction on every other particle. The force between the two particles is directly proportional to the product of their masses ✓ and inversely proportional to the square of the distance between them. ✓

Elke voorwerp in die heelal trek elke ander voorwerp aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van die massas van die voorwerpe ✓ en omgekeerd eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen die massa-middelpunte van die twee voorwerpe. ✓

(2)

- 6.2 The force of the earth on Apollo 11 would be equal to the force of the moon on Apollo 11 at that point, acting in opposite directions ✓✓

Die krag van die aarde op Apollo 11 sal gelyk wees aan die krag van die maan op Apollo 11 op daardie punt, maar in teenoorgestelde rigtings. ✓✓

(2)

6.3 $F_{EA} = \frac{Gm_E m_A}{r^2}$ ✓

$$= \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 6,02 \times 10^{24} \times 300}{(193620 \times 10^3 + 6,38 \times 10^6)^2}$$

$$= 3,012 \text{ N}$$
 ✓

(5)

- 6.4 The mass of the astronaut is so small and he is so far away from any planet (earth/ moon) thus the force will be very small and he appears weightless. ✓✓

Die massa van die ruimtevaarder is so klein en hy is so vër weg van enige planeet dat die aantrekkingskragte wat hy sal ervaar so klein is dat dit lyk of hy gewigloos is. ✓✓

(2)

6.5

$$F_g = \frac{Gm_m m_c}{r^2}$$
 ✓

$$= \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 600 \times 10^{21} \times 899}{(1737 \times 10^3)^2}$$

$$= 11924,42 \text{ N}$$
 ✓

$$\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 600 \times 10^{21} \times 899}{(1737 \times 10^3)^2}$$
 ✓

(4)

$$= \frac{0,0367}{3,017 \times 10^{12}}$$

$$= 1,216 \times 10^{-14} \text{ N}$$
 ✓

6.6 $F_{\text{new}} = \frac{Gm_m m_c}{r^2}$

$= \frac{1 \times \frac{1}{2} \times 1}{(3)^2}$

$F_n = \frac{1}{18}F \quad \checkmark\checkmark$ or /of 0,0556 F or/of 662,47N

(of $6,78 \times 10^{-16} \text{ N}$)

(2)

[17]

QUESTION 7 / VRAAG 7:

7.1 Refraction is the change of the path of a light ray when it moves from one optical medium to another optical medium. $\checkmark\checkmark$

Die verandering van rigting van 'n ligstraal a.g.v die verandering in spoed van een medium na die volgende. $\checkmark\checkmark$

(2)

7.2 A = incident ray / invallende straal \checkmark

B = reflected ray / weerkaatste straal \checkmark of weerkaatsingshoek.

C = refracted ray / gebreekte straal \checkmark of brekingshoek.

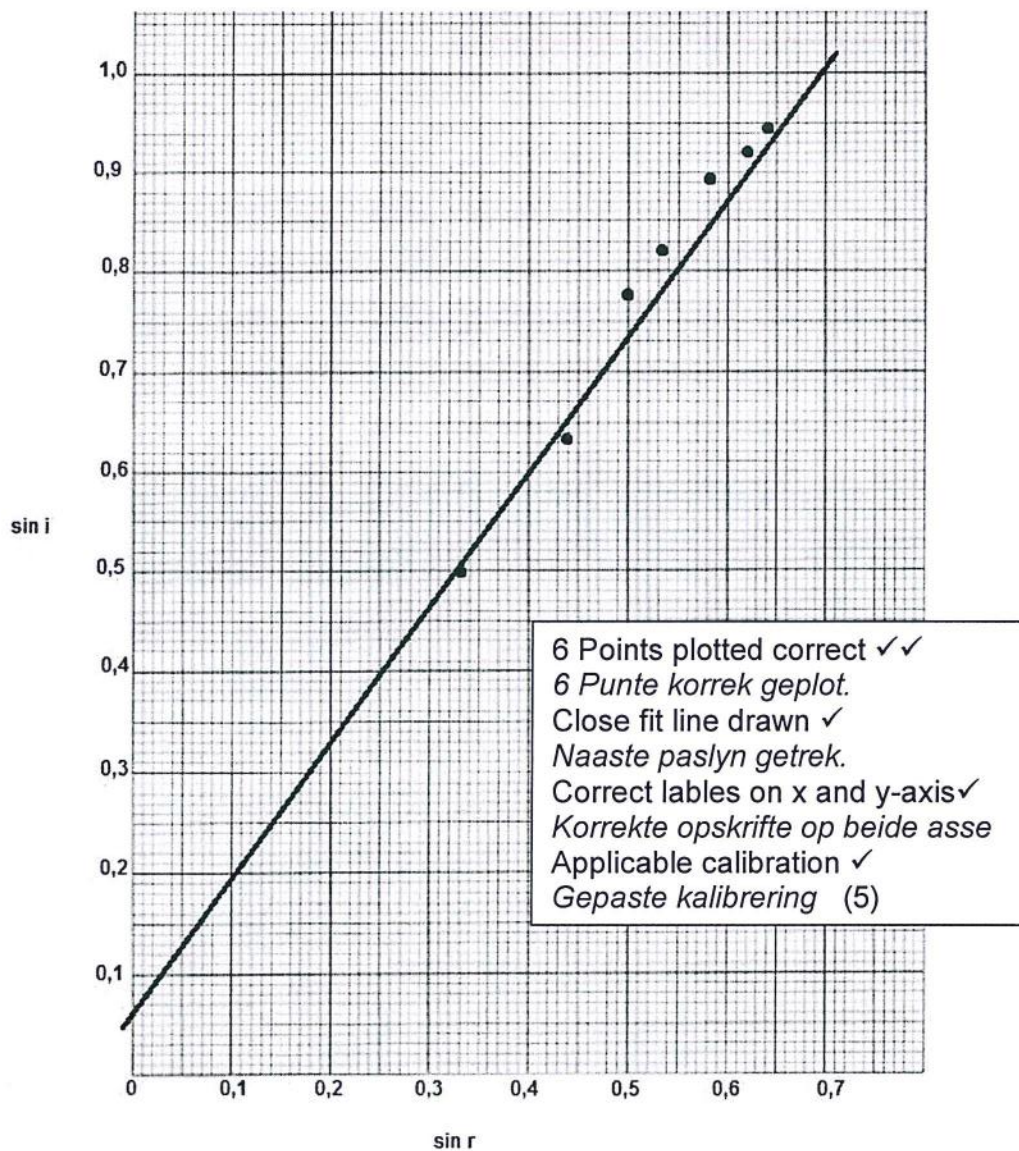
(3)

7.3 To ensure a fair test \checkmark and obtain more accurate results / reduce the factor of human error. \checkmark

Om 'n meer geloofwaardige \checkmark en akkurate resultate te verkry / die effek van menslike foute te verminder. \checkmark

(2)

7.4



(5)

7.5 According to graph is $\sin i \propto \sin r$ ✓ which is Snell's law ✓ and the gradient of graph is equal to the refractive index ✓

Volgens die grafiek is $\sin i \propto \sin r$ ✓ wat Snell se wet verteenwoordig. ✓ en die helling van die grafiek gee die brekingsindeks ✓

(3)

7.6 $\frac{\Delta y}{\Delta x} \checkmark = \frac{0,94 - 0,50}{0,64 - 0,33} \checkmark = 1,42 \checkmark$

(4)

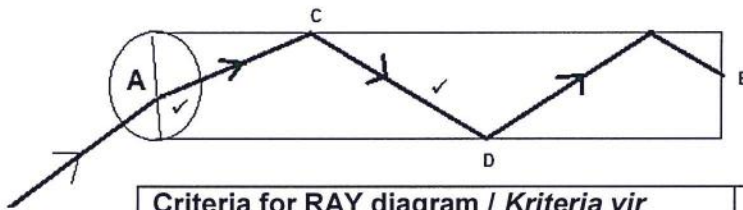
[19]

QUESTION 8 / VRAAG 8:

- 8.1 Towards the Normal / towards the centre of the core ✓✓
 Na die normale toe/ in die rigting van die middel van die kern ✓✓ (2)

8.2 $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$ ✓
 $1 \times \sin 22^\circ = 1,44 \sin \theta_r$
 $\theta_r = 15,08^\circ$ ✓ (4)

8.3



Criteria for RAY diagram / Kriteria vir STRAALDIAGRAM	Marks / Punte
At A, break towards normal <i>By A, breek na die normale toe.</i>	✓
At C: bend towards core (remains inside) <i>By C: buig terug na die middel van die kern</i>	✓
Arrows indicate direction of movement <i>Pyltjies dui die rigting van beweging aan</i>	✓

(3)

- 8.4 When light moves from an optical more dense to an optical less dense medium ✓ and the light ray is refracted back into the optic more dense medium ✓ (angle of refraction bigger than 90°).
 Wanneer 'n ligstraal van 'n opties digter medium na 'n opties minder digte medium beweeg ✓ en die ligstraal binne in die digter en medium weerkaats word. ✓ *en invalshoek > grenshoek.*
 (brekingshoek groter as 90°) (2)

8.5 8.5.1 $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$
 $1,56 \times \sin \theta = 1 \sin 90^\circ$ ✓
 $= \sin^{-1} (1 \times \sin 90 / 1,56)$
 $\theta_r = 39,87^\circ$ ✓ (3)

8.5.2 $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$
 $1,56 \times \sin \theta = 1,49 \sin 90^\circ$
 $= \sin^{-1} (1,49 \times \sin 90 / 1,56)$
 $\theta_r = 72,77^\circ$ (2)

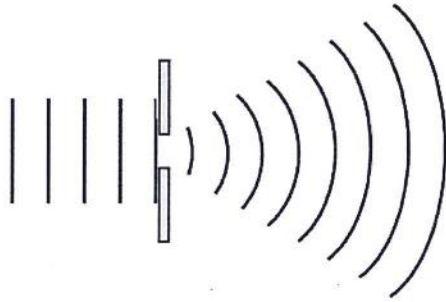
- 8.6 Because the critical angle is now so much bigger, ✓ the light can travel for longer distances before undergoing TIR, thus it can travel faster. ✓
As gevolg van 'n baie groter grenshoek, ✓ kan die ligstraal baie verder in 'n reguit lyn beweeg voordat dit totale interne weerkaatsing ondergaan. ✓ (2)

[18]

QUESTION 9 / VRAAG 9:

- 9.1 Every point on a wave front is a source of a secondary wavelets. These wavelets spread out in the forward direction, at the same speed as the source wave. ✓✓
Elke punt op 'n golffront reageer as die bron van sekondêre golfies wat in alle rigtings met dieselfde spoed as die golf uitsprei. ✓✓ (2)
- 9.2 Moving a straight ✓ stick or a piece of wood/object up and down in the water. ✓
Deur 'n reguit ✓ stok of stuk hout. / voorwerp op en af in die water te beweeg. ✓ (2)
- 9.3 The wavelength can be shortened by moving the object up and down faster ✓✓
Die golflengte kan verkort word deur die voorwerp vinniger op en af te beweeg in die water. ✓✓ (2)

9.4



Criteria for diagram / <i>Kriteria vir diagram</i>	Marks/ <i>Punte</i>
Small slit = big diffraction (round waves) <i>Klein opening = groter diffraksie (ronde golwe)</i>	✓
Wavelength remains the same <i>Golflengte bly dieselfde</i>	✓

(2)

9.5 DECREASE ✓✓

VERMINDER ✓✓

(2)

[10]

TOTAL / TOTAAL: 150

PolyMathic

Vraestel 2

Mei/Junie

Eksamen

PolyMathic

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

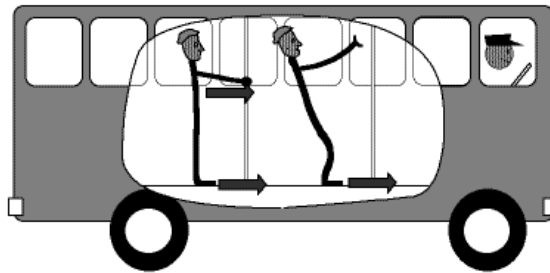
Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommer (1.1 – 1.10) in die ANTWOORDBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 E.

1.1 Watter EEN van die volgende is 'n voorbeeld van 'n nie-kontak krag?

- A Wrywingskrag
- B Gravitasiëkrag
- C Spanningskrag
- D Normale krag

(2)

1.2 Wanneer 'n bus wegtrek van die bushalte af, beweeg die staande passassiers agtertoe as gevolg van een van Newton se wette. Watter een?



- A Newton se Eerste wet
- B Newton se Tweede wet
- C Newton se Derde wet
- D Newton se wet van Universele Gravitasië

(2)

1.3 Die grenshoek tussen lug en water is 49° . Dit dui aan dat die brekingshoek ... is

- A 35°
- B 49°
- C 55°
- D 90°

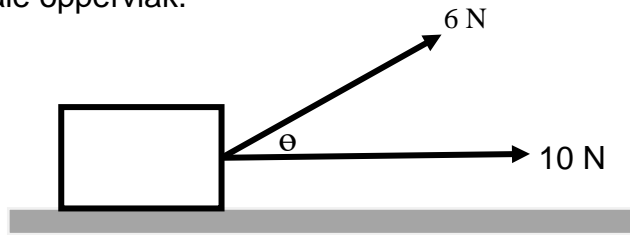
(2)

1.4 'n Endoskoop word deur dokters gebruik om, sonder 'n groot operasie, binne die liggaam van 'n pasiënt te kyk. Die beginsel waarvolgens 'n endoskoop werk berus op die verskynsel van ...

- A diffraksie.
- B refraksie.
- C totale interne weerkaatsing.
- D absorpsie.

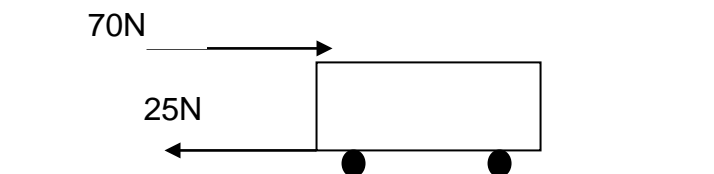
(2)

- 1.5 Twee kragte van groottes 10 N en 6 N werk in op 'n boks. Die boks rus op 'n wrywingslose horisontale oppervlak.



Verskaf die hoek θ tussen die twee kragte aan wat die maksimum resultant sal gee.

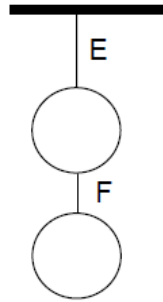
- A 0°
 - B 60°
 - C 120°
 - D 180° (2)
- 1.6 'n Voorwerp word vanaf 'n hoogte van 1 km bo die oppervlakte van die aarde laat val. As lugweerstand geïgnoreer word, sal die versnelling van die voorwerp **slegs** afhanklik wees van die ...
- A massa van die voorwerp.
 - B afstand vanaf die middelpunt van die aarde.
 - C die rotasiespoed van die aarde.
 - D massa van die aarde. (2)
- 1.7 'n Satelliet ervaar 'n gravitasiekrag van grootte F op die oppervlak van die aarde, met 'n radius R . Die satelliet word in 'n wentelbaan, met 'n onbekende afstand bo die oppervlak van die aarde geplaas en ervaar nou 'n gravitasiekrag van $\frac{1}{16} F$. Die onbekende afstand is ...
- A R .
 - B $2 R$.
 - C $3 R$.
 - D $4 R$. (2)
- 1.8 'n Vrou stoot 'n winkelrolle met 'n horisontale krag van 70 N. Gedurende die beweging werk daar ook 'n wrywingskrag van 25 N op die rolle in.



Die grootte van die krag wat die rolle op die vrou uitoefen is ...

- A 45 N.
- B 25 N.
- C 70 N.
- D 95 N. (2)

- 1.9 Twee identiese kandelare hang vanaf die plafon aan 'n kabel. E is direk aan die plafon gekoppel, terwyl F met 'n kabel aan E gekoppel is, soos aangetoon in die diagram hier onder.

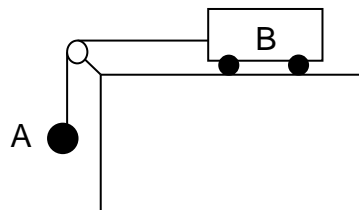


Watter EEN van die volgende verwantskappe tussen die spanning in die kabel, T_E , in die kabel **E** en die spanning in, T_F , kabel **F** is korrek?

- A $T_E > T_F$
- B $T_E < T_F$
- C $T_E = T_F \neq 0 \text{ N}$
- D $T_E = T_F = 0 \text{ N}$

(2)

- 1.10 'n Trollie **B**, op 'n wrywingslose oppervlak, versnel na links as gevolg van die effek van gravitasie wat op massa **A** inwerk. **A** en **B** word aan mekaar verbind met behulp van 'n ligte, nie rekbare tou oor 'n wrywingslose katrol. Die versnelling van die sisteem kan gehalveer word deur ...



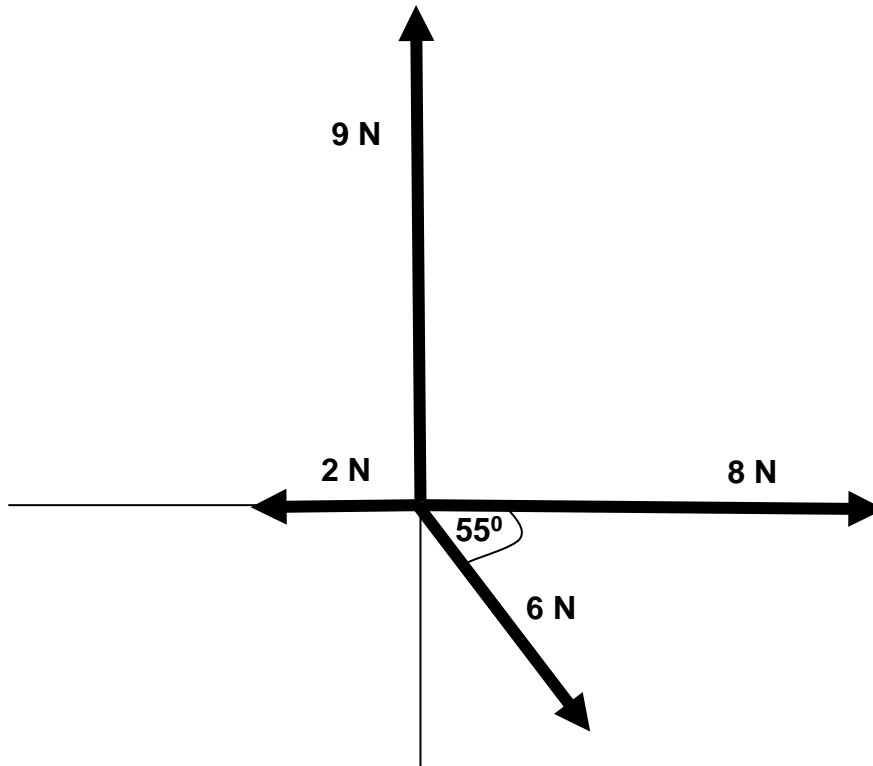
- A die massa van die trollie te verdubbel na $2B$.
- B die massa van **A** te halveer na $A/2$.
- C die massa van **A** te halveer na $A/2$ en die massa van **B** te vermeerder met $A/2$.
- D die massa van trollie, **B** te verdubbel en die massa van **A** te halveer.

(10x2)

(2)
[20]

VRAAG 2 (BEGIN OP 'n NUWE BLADSY.)

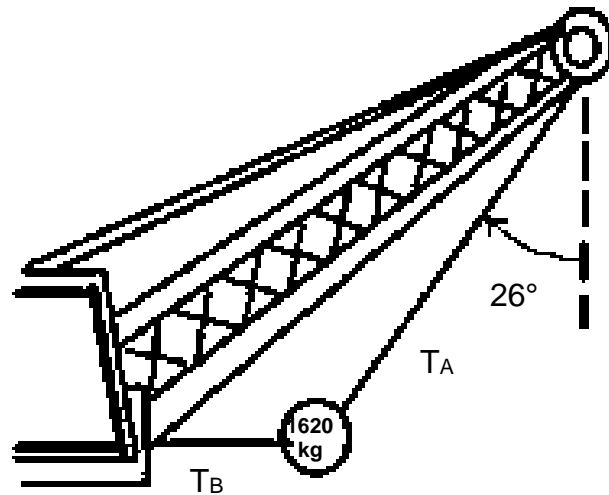
Die diagram hieronder toon VIER kragte van 9 N, 8 N, 6 N en 2 N wat op dieselfde vlak op 'n voorwerp inwerk.



- 2.1 Definieer die term *Resultante / Netto krag*. (2)
- 2.2 Bereken
- 2.2.1 die grootte van die resultant van AL die kragte wat op die voorwerp inwerk. (7)
- 2.2.2 die rigting van die resultante krag. (3)
- [12]

VRAAG 3 (BEGIN OP 'n NUWE BLADSY.)

'n Groot verwoestingsbal ("wrecking ball") word in plek gehou met behulp van twee ligte staalkabels. Die massa, m , van die verwoestingsbal is 1620 kg.



- 3.1 Verduidelik die konsep *Kragte in Ewewig*. (2)
- 3.2 Teken 'n driehoek van kragte in ewewig en dui ten minste een hoek aan. (4)
- 3.3 Bereken
 - 3.3.1 die grootte van die spanning, T_A in die kabel wat 'n hoek van 26° met die vertikaal maak. (3)
 - 3.3.2 die grootte van die spanning, T_B in die horisontale kabel. (3)

[12]

VRAAG 4 (BEGIN OP 'n NUWE BLADSY.)

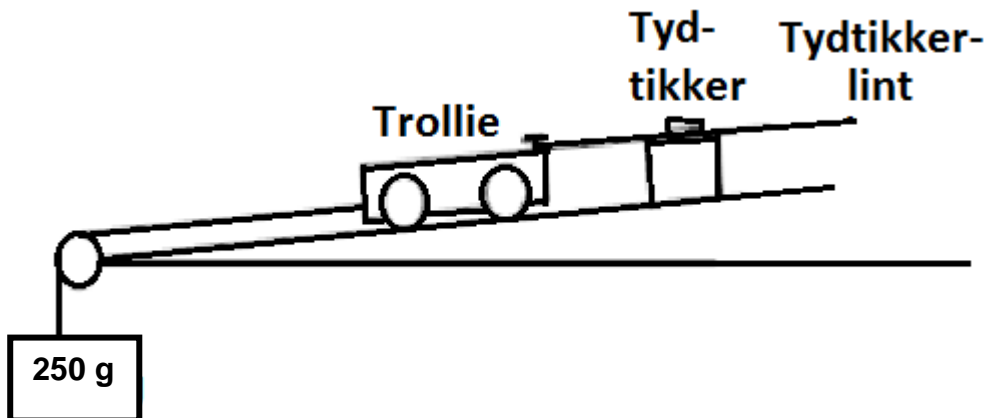
Die oorlading van motorvoertuie is een van die hooforsake van padongelukke op ons land se paaie. 'n Fisiese Wetenskappe klas ondersoek die verwantskap tussen krag, massa en versnelling. Verskillende groepe ondersoek verskillende verwantskappe van die formule: $F_{net} = m \times a$.

Een groep leerders het die volgende ondersoek gedoen.

Hierdie leerders het die volgende apparaat vir hulle ondersoek gebruik:

- Vier trollies
- 'n Tydtikker
- Vier lengtes tydtikkerlint
- 'n Skuinsvlak (Spoor)
- 'n Onelastiese toutjie
- 'n katrol
- 'n 250 g massastuk

Hulle het die apparaat volgens die skets hieronder opgestel:



Die spoor word effens gelig om vir wrywing te kompenseer. Die massastuk versnel die trollie teen die helling af. Die helling is konstant gehou gedurende die eksperiment. Die massa van die trollie is vemeerder deur nog 'n trollie bo-op die ander te stapel na elke lesing. Die volgende resultate is verkry nadat die tydtikkerlente ontleed is:

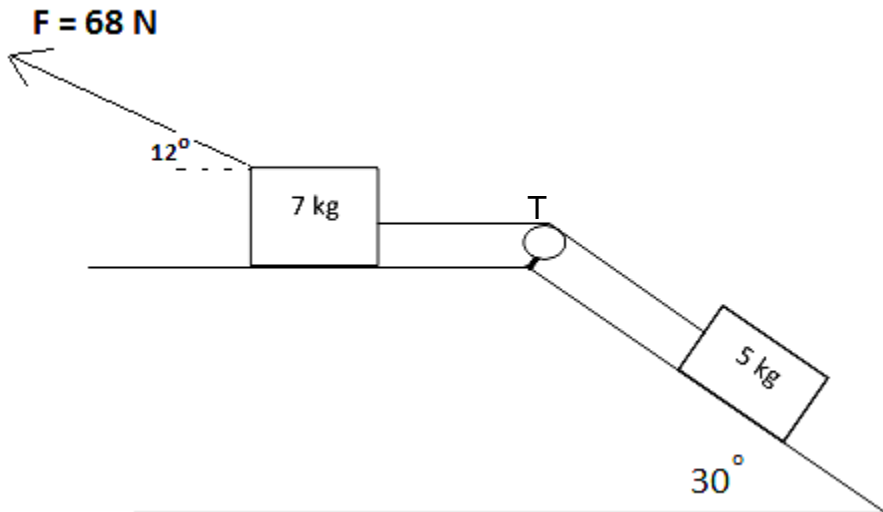
KRAG (N)	Massa (Trollie Eenhede)	VERSNELLING ($m \cdot s^{-2}$)	$\frac{1}{MASSA}$
2,5	1	4,4	
2,5	2	2,8	
2,5	3	2,3	
2,5	4	1,9	

- 4.1 Identifiseer
- 4.1.1 die afhanklike veranderlike,
 - 4.1.2 die onafhanklike veranderlike en
 - 4.1.3 die gekontroleerde veranderlike. (3)
- 4.2 Formuleer 'n ondersoekende vraag vir hierdie ondersoek. (2)
- 4.3 Op bladsy 17, voltooi die tabel en trek 'n grafiek op die aangehegte ANTWOORDBLAD. (4)
- 4.4 Deur die grafiek te gebruik, maak 'n gevolgtrekking. (2)
- 4.5 Gee 'n moontlike rede waarom die eerste punt op die grafiek NIE op die lyn lê NIE. (2)
- 4.6 Gebruik jou gevolgtrekking in VRAAG 4.4 om aan motoriste te verduidelik waarom die oorlading van voertuie gevaarlik is. (2)

[15]

VRAAG 5 (BEGIN OP 'n NUWE BLADSY.)

Twee blokke met massas van onderskeidelik 7 kg en 5 kg word aanmekaar verbind deur 'n ligte, nie-rekbare tou wat oor 'n wrywinglose katrol hardloop soos aangetoon in die diagram hieronder. Die 7 kg blok word na links getrek met 'n krag van 68 N teen 'n hoek van 12° met die horisontaal. Die 7 kg blok ondervind 'n wrywingskrag van 6 N. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die 5 kg blok en die skuinsvlak is 0,18.

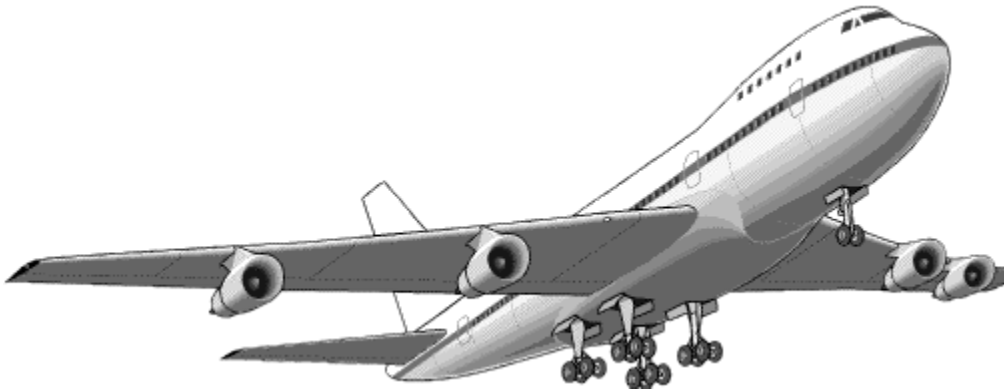


- 5.1 Definieer die term *Normale krag*. (2)
- 5.2 Teken 'n benoemde, vryliggaam diagram en toon AL die kragte wat op die 5 kg voorwerp inwerk. (4)
- 5.3 Onderskei tussen *statische wrywing* en *kinetiese wrywing*. (4)
- 5.4 Bereken
 - 5.4.1 die wrywingskrag tussen die 5 kg blok en die oppervlak van die skuinsvlak. (4)
 - 5.4.2 die versnelling van die 7 kg blok. (7)
 - 5.4.3 die grootte van die spanning T in die tou tussen die blokke. (3)

[24]

VRAAG 6 (BEGIN OP 'n NUWE BLADSY.)

Ongelukke van passassiersvliegtuie raak al hoe meer algemeen. In 'n onlangse ongeluk is 'n "Airbus", met 'n massa van 30 000 kg die laaste keer gesien op die radar op 'n hoogte van 3500 m bo die oppervlak van die aarde voordat dit in die see neergestort het. Dit is nog nie duidelik wat die ongeluk veroorsaak het nie, maar sommige verslae beweer dat die vliegtuig ontplof het voordat dit die oppervlak van die see getref het.

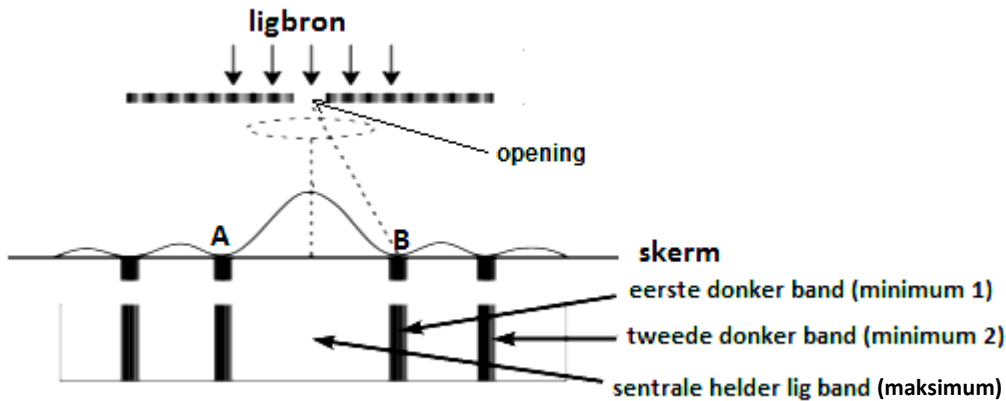


- 6.1 Noem en stel die wet wat die interaktiewe krag, tussen die vliegtuig en die aarde, op 'n hoogte van 3 500 m bo die oppervlak van die aarde beskryf. (3)
- 6.2 Hoe vergelyk die grootte van die krag wat deur die vliegtuig ondervind word teenoor die krag wat die aarde ondervind as gevolg van die vliegtuig? Beantwoord slegs GROTER AS, GELYK AAN of KLEINER AS. (2)
- 6.3 Verduidelik waarom daar slegs gesien kan word dat die vliegtuig na die aarde toe beweeg en nie anders om nie. (2)
- 6.4 Bereken die krag wat die aarde op die vliegtuig uitoefen op 'n hoogte van 3 500 m. (5)
- 6.5 Met watter faktor sal die krag (**F**) waarmee die vliegtuig die oppervlak van die water sal tref verander as die vliegtuig op 'n planeet met dubbel die massa van die aarde en 'n derde van die totale afstand vanaf die aarde af sal val? Toon berekeninge. (3)

[15]

VRAAG 7 (BEGIN OP 'n NUWE BLADSY.)

Wanneer 'n monochromatiese rooi lig deur 'n nou spleet op 'n skerm skyn, word die volgende patroon waargeneem.

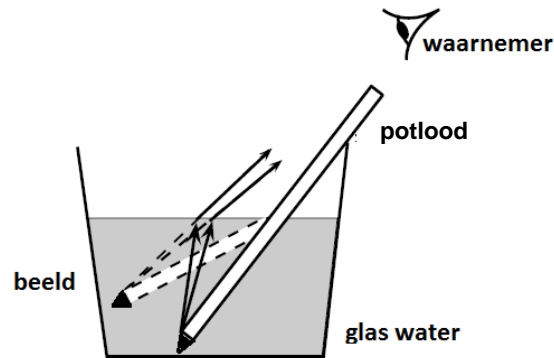


- 7.1 Benoem die verskynsel wat op die skerm waargeneem word. (2)
- 7.2 Noem en stel die beginsel wat gebruik word om die verskynsel in jou antwoord van Vraag 7.1 te verklaar. (4)
- 7.3 Beskryf die patroon wat op die skerm waargeneem word. (3)
- 7.4 Verskaf die term wat verduidelik hoe die donker bande op die skerm gevorm word. (2)
- 7.5 Watter effek sal elk van die volgende veranderinge hê op die wydte van die sentrale kleurband (A – B) indien ...
- 7.5.1 die opening van die spleet verklein word? Beantwoord: VERGROOT, VERKLEIN of BLY DIESELFDE en verduidelik dan jou antwoord. (3)
- 7.5.2 die rooi lig met 'n blou lig vervang word? Beantwoord: VERGROOT, VERKLEIN of BLY DIESELFDE en verduidelik dan jou antwoord. (3)

[17]

VRAAG 8 (BEGIN OP 'n NUWE BLADSY.)

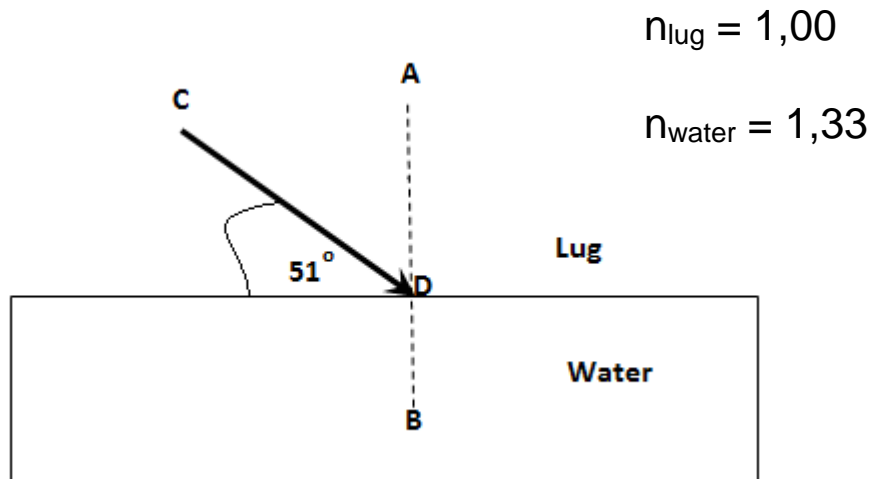
8.1 Bestudeer die volgende diagram van 'n potlood in 'n glas water en beantwoord dan die vrae wat daarop volg.



8.1.1 Benoem die verskynsel wat aangetoon word in die diagram. (2)

8.1.2 Verduidelik waarom dit lyk asof die potlood opbuig van die oppervlak van die water. (3)

8.2 Beskou die volgende diagram van 'n ligstraal wat inval op die grensvlak tussen lug en water. Die hoek wat die ligstraal maak met die oppervlak van die water is 51° , soos aangetoon in die diagram.



8.2.1 Benoem die lyn AB. (2)

8.2.2 Bereken die brekingshoek van die ligstraal soos dit beweeg van lug na water. (4)

8.2.3 Teken die skets hierbo, in jou ANTWOORDBOEK oor en toon die pad van die ligstraal soos dit beweeg van lug na water en waar dit aan die ander kant uitbeweeg. (4)

8.3 Wat gebeur met die spoed waarteen die ligstraal beweeg, wanneer dit van lug na water beweeg? Antwoord slegs: NEEM TOE, NEEM AF of BLY KONSTANT. (2)

8.4 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 8.3. (2)

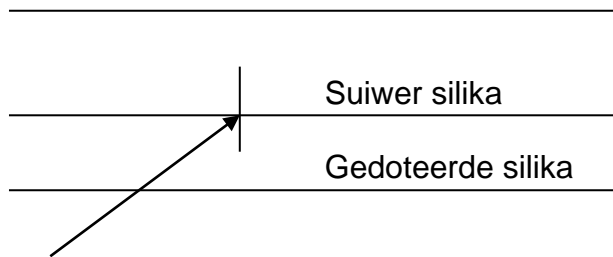
[19]

VRAAG 9 (BEGIN OP 'n NUWE BLADSY.)

9.1 Noem TWEE toestande wat nodig is vir totale interne weerkaatsing om plaas te vind. (4)

9.2 Definieer die term *kritieke grenshoek van 'n medium*. (2)

9.3 Gedoteerde silika het 'n baie hoë brekingsindeks ($n = 1,45$). Die diagram hieronder toon 'n dun laag suiwer silikon bo-op 'n laag gedoteerde silika.



Bereken

9.3.1 die kritiese grenshoek van die gedoteerde silika – suiwer silika grens. Die suiwer silika het 'n brekingsindeks van $n = 1,40$. (4)

9.3.2 die spoed van lig in die gedoteerde silika. (4)

9.4 Verduidelik waarom telekommunikasiemaatskappye optiese vesel-kabels verkies bo koperkabels. (2)

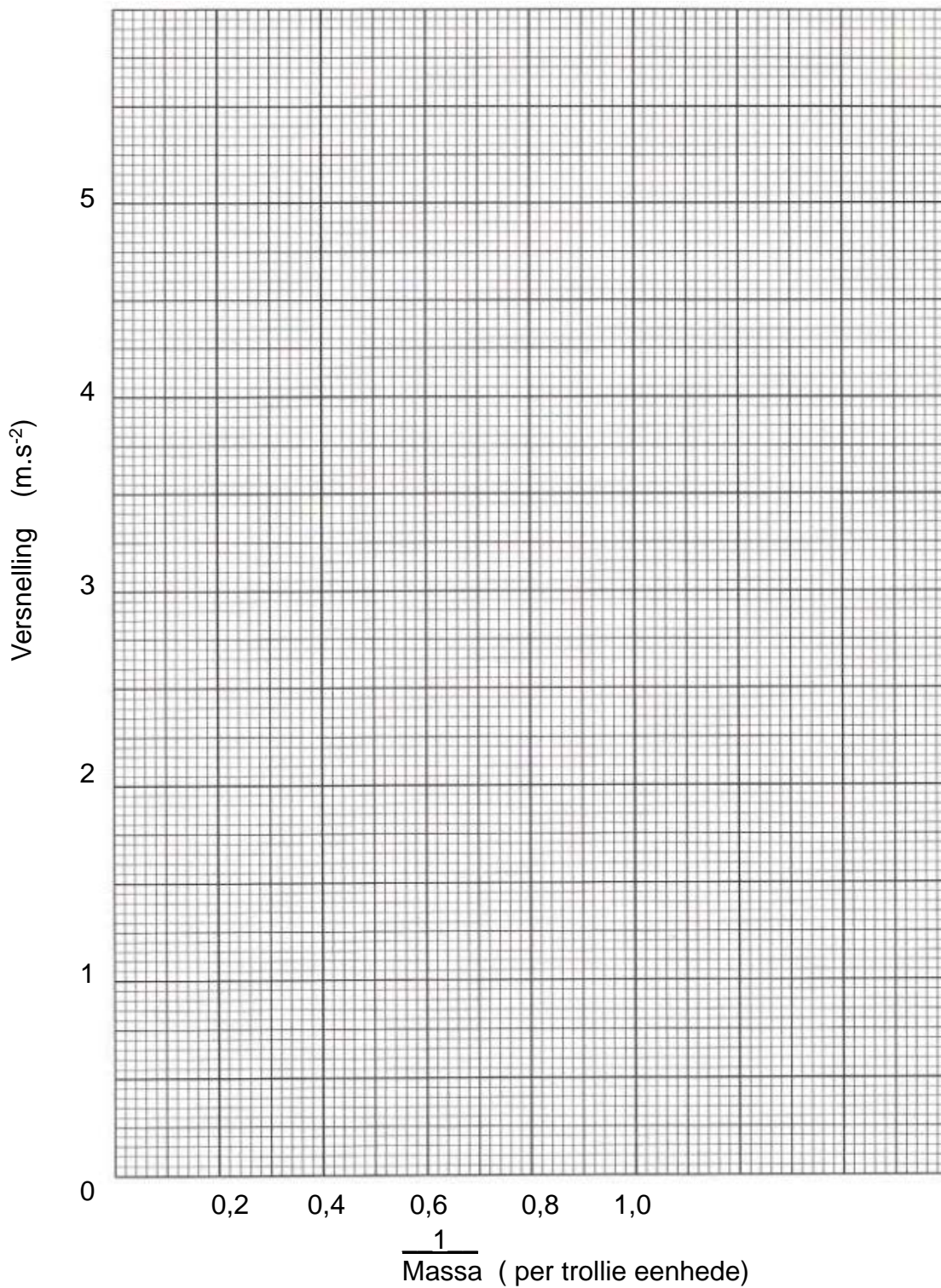
[16]

TOTAAL: 150

EINDE

VRAAG 4.3

KRAG (N)	Massa (Trollie eenhede)	VERSNELLING (m.s⁻²)	$\frac{1}{\text{MASSA}}$
2,5	1	4,4	
2,5	2	2,8	
2,5	3	2,3	
2,5	4	1,9	



Memo

QUESTION 1 / VRAAG 1

- 1.1 B ✓✓ (2)
 - 1.2 A ✓✓ (2)
 - 1.3 D ✓✓ (2)
 - 1.4 C ✓✓ (2)
 - 1.5 A ✓✓ (2)
 - 1.6 B ✓✓ (2)
 - 1.7 D ✓✓ (2)
 - 1.8 C ✓✓ (2)
 - 1.9 A ✓✓ (2)
 - 1.10 C ✓✓ (2)
- [20]**

QUESTION 2 / VRAAG 2

2.1 The resultant or net force is the vector sum of all the forces acting on that object. ✓✓

Die resulterende of netto krag is die vektor som van al die kragte wat op daardie voorwerp inwerk. ✓✓ (2)

2.2.1 Y – direction: = 9 - F_y ✓

$$Y - \text{rigting:} = 9 - (6 \times \sin 55^\circ) \checkmark$$

$$= 9 - 4,91$$

$$= 4,085... \text{ N upwards / opwaarts / } 0^\circ \checkmark$$

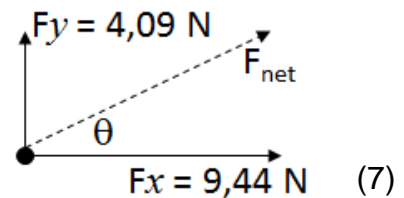
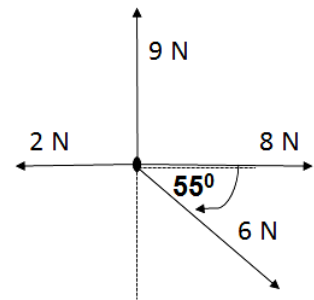
X – direction: = -2 + 8 + (6 x cos 55°) ✓

$$X - \text{rigting:} = 9,4416... \text{ N to the right / regs / } 90^\circ \checkmark$$

$$F_{\text{net}}^2 = F_y^2 + F_x^2 \checkmark$$

$$= (4,085)...^2 + (9,4416)...^2$$

$$F_{\text{net}} = 10,29 \text{ N } \checkmark$$



2.2.2 **OPTION 1/ OPSIE 1**

$$\begin{aligned} \sin \theta &= \frac{o}{h} \checkmark \\ &= \frac{4,09}{10,29} \checkmark \end{aligned}$$

$$\theta = 23,42^\circ \checkmark$$

OPTION 2/ OPSIE 2

$$\begin{aligned} \tan \theta &= \frac{o}{a} \text{ OR / OF } \\ &= \frac{4,09}{9,44} \end{aligned}$$

$$= 23,43^\circ \checkmark$$

OPTION 3/ OPSIE 3

$$\begin{aligned} \cos \theta &= \frac{a}{h} \\ &= \frac{9,44}{10,29} \end{aligned}$$

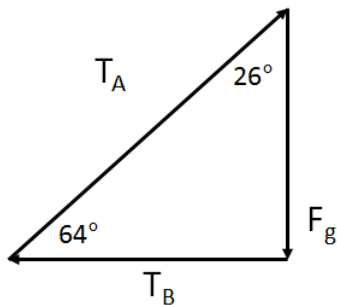
$$= 23,45^\circ$$

(3)
[12]

QUESTION 3 / VRAAG 3

- 3.1 An object is in equilibrium if it remains in a state of rest or motion at constant velocity with a zero resultant / net force acting on it. ✓ ✓
’n Voorwerp is in ewewig as dit in rus is of met ’n konstante snelheid beweeg met geen resulterende / netto krag wat daarop inwerk nie. ✓ ✓ (2)

3.2



- ✓ F_g / w (lower case) and direction of arrow
- F_g / w (klein letter), rigting en pylpunt
- ✓ T_A and direction correct
- T_A en rigting korrek
- ✓ T_B and direction correct
- T_B en rigting korrek
- ✓ an angle shown / ’n hoek aangetoon

ANY
CORRECT
TRIANGLE

ENIGE
KORREKTE
DRIEHOEK

(4)

3.3 3.3.1 OPTION 1/ OPSIE 1

$$\cos \theta = \frac{a}{h}$$

$$\cos 26^\circ = F_g / T_A \checkmark$$

$$T_A = (1620 \times 9,8) / \cos 26^\circ \checkmark$$

$$= 17663,67 \text{ N} \checkmark$$

OPTION 2/ OPSIE 2

$$\sin \theta = \frac{o}{h}$$

$$\sin 64^\circ = F_g / T_A \checkmark$$

$$T_A = (1620 \times 9,8) \div \sin 64^\circ \checkmark$$

$$= 17663,67 \text{ N} \checkmark$$

(3)

3.3.2 OPTION 1/ OPSIE 1

$$\tan \theta = \frac{o}{a}$$

$$\tan 26^\circ = T_B / F_g \checkmark$$

$$T_B = \tan 26^\circ \times (1620 \times 9,8) \checkmark$$

$$= 7743,24 \text{ N} \checkmark$$

OPTION 2/ OPSIE 2

$$\sin \theta = \frac{o}{h}$$

$$\sin 26^\circ = T_B / T_A \checkmark$$

$$T_B = (17663,67) \sin 26^\circ \checkmark$$

$$= 7743,24 \text{ N} \checkmark$$

OPTION 3/ OPSIE 3

$$\cos \theta = \frac{a}{h}$$

$$\cos 64^\circ = T_B / T_A \checkmark$$

$$T_B = (17663,67) \times \cos 64^\circ \checkmark$$

$$= 7743,24 \text{ N} \checkmark$$

OPTION 4/ OPSIE 4

$$\tan \theta = \frac{o}{a}$$

$$\tan 64^\circ = F_g / T_B \checkmark$$

$$T_B = (1620 \times 9,8) / \tan 64^\circ \checkmark$$

$$= 7743,24 \text{ N} \checkmark$$

[12]

QUESTION 4 / VRAAG 4

4.1 4.1.1 Acceleration / *Versnelling* ✓

4.1.2 Mass of trolley / *massa van trollie* ✓

4.1.3 Force applied / *toegepaste krag* ✓

(3)

4.2	Criteria for investigative question / <i>Kriteria vir ondersoekende vraag:</i>	Mark / Punt
	The dependent and independent variables are stated. <i>Die afhanklike en onafhanklike veranderlikes is genoem.</i>	✓
	Ask a question about the relationship between dependent and independent variables. <i>Vraag moet gestel word oor die verwantskap tussen die afhanklike en onafhanklike veranderlikes.</i>	✓

OR / OF

What effect does a change in mass have on the acceleration of the trolley? / *Watter effek het 'n verandering in massa op die versnelling van die trollie?*

Independent variable / Onafhanklike veranderlike:

Mass of trolley / *Massa van trollie*

Dependent variable / Afhanklike veranderlike:

Acceleration of trolley / *Versnelling van trollie.*

Example / Voorbeeld:

What is the relationship between the acceleration of the trolley and the mass of the trolley while the applied force is kept the same? / *Wat is die verwantskap tussen die versnelling van die trollie en die massa van die trollie terwyl die toegepaste krag konstant gehou word?*

Notes/Aantekeninge:

A question that does not contain a relationship: Max $\frac{1}{2}$

'n Stelling wat geen verwantskap bevat nie: Maks. $\frac{1}{2}$

A question that starts with WILL, DO, DOES, SHALL. No MARKS

'n Vraag wat begin met SAL/ WIL. Geen PUNTE

(2)

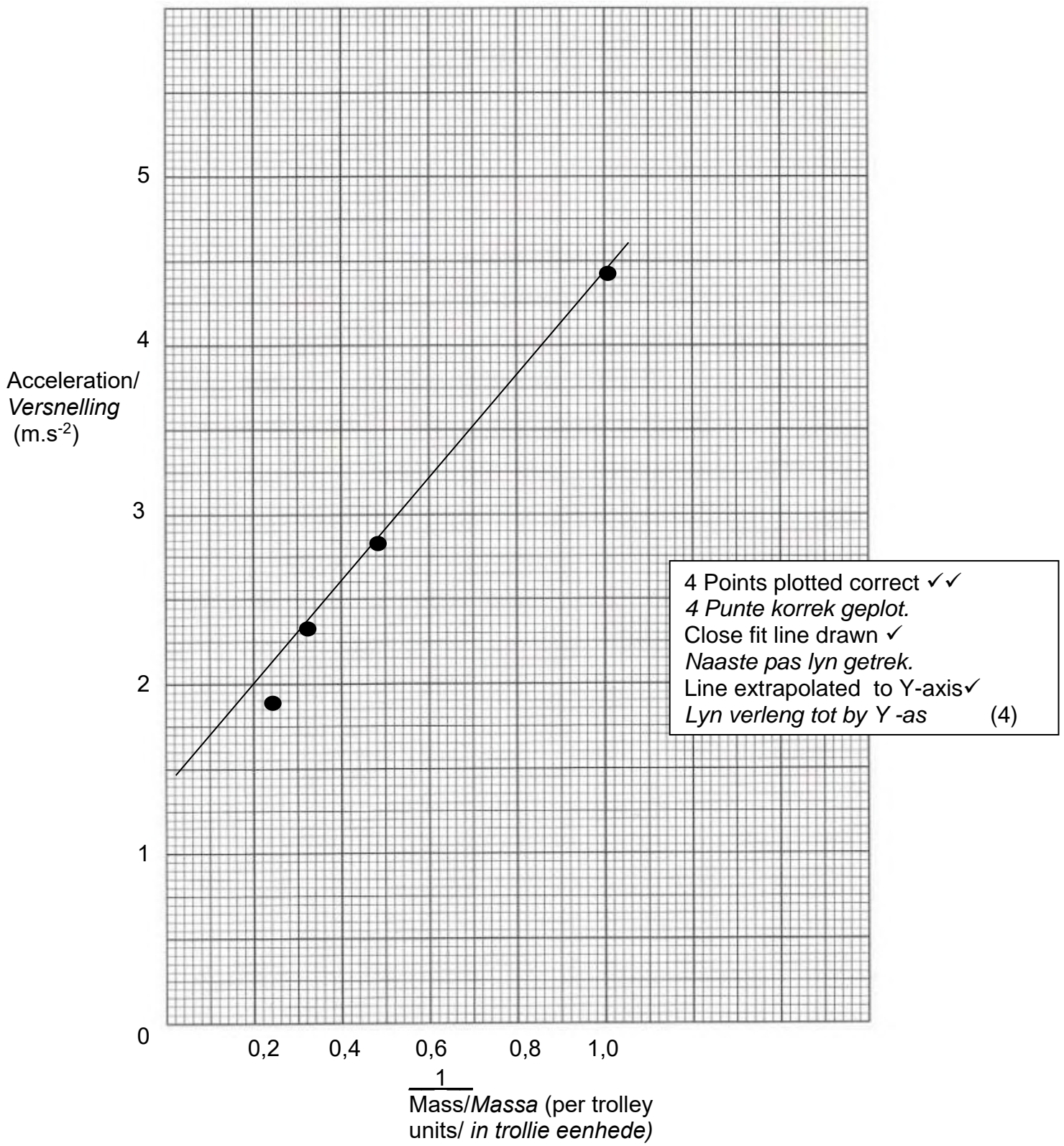
4.3 **See next page/ Sien volgende bladsy**

4.4 Acceleration is inversely proportional to mass ✓ if force is kept constant. ✓
Refers to the dependent, independent and controlled variables.
Die versnelling is omgekeerd eweredig aan die massa ✓ van die voorwerp as die krag konstant gehou word. ✓ Moet na die afhanklike, onafhanklike en kontrole verwys word (2)

4.5 Friction increases with an increase in mass as $f_k = \mu kN$. ✓ The incline was kept constant, $\therefore F_f \uparrow$ as mass \uparrow , $\therefore a \downarrow$ ✓
Wrywing verhoog met 'n toename in massa omdat $f_k = \mu kN$. ✓ Die helling is konstant gehou, $\therefore F_f \uparrow$ soos massa \uparrow , $\therefore a \downarrow$ ✓ (2)

4.6 For a constant applied force, an increase in mass decreases the negative acceleration. ($a \propto 1/m$) ✓ / Vehicle is slow to respond / Causes the stopping time to increase ✓ and therefore the vehicle has a greater stopping distance.
As die toegepaste krag konstant gehou word is versnelling omgekeerd eweredig aan die massa ($a \propto 1/m$) ✓ / Voertuig is stadig om te reageer/ veroorsaak verhoogde stoptyd en die voertuig benodig dus 'n groter afstand om te stop. ✓ (2)

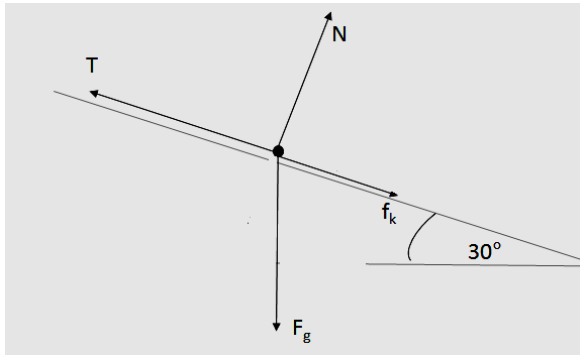
QUESTION 4.3/ VRAAG 4.3



QUESTION 5 / VRAAG 5

5.1 The force exerted by a surface on an object ✓ in contact with it and it always acts perpendicular to the surface. ✓
Die krag wat deur die oppervlak waarop die voorwerp rus ✓ uitgeoefen word loodreg vanaf die oppervlak. ✓ (2)

5.2



Criteria for Free body diagram / <i>Kriteria vir vryliggaam :</i>	Marks/ <i>Punte</i>
T – upwards / <i>opwaarts</i>	✓
N - ⊥ up from plane / <i>⊥ opwaarts</i>	✓
Fg – down towards centre of earth/ <i>afwaarts na middel van aarde</i>	✓
fk - // downwards / <i>//afwaarts</i>	✓

- 1 for any extra forces /
 -1 vir enige ekstra kragte. (max ¾) (4)

OR is the force that opposes the tendency of motion of a stationary object relative to a surface /

OF is die krag wat die geneigdheid tot beweging van 'n statiese objek opponeer relatief tot 'n oppervlak

5.3 Static friction is the frictional force when an object is standing still on a surface ✓✓, while kinetic friction is the frictional force when an object moves / slides over a surface ✓✓ OR is the force that opposes the motion of a moving object relative to a surface
Statische wrywing is die wrywingskrag van 'n voorwerp wat op 'n oppervlak stilstaan ✓✓ terwyl kinetiese wrywing 'n wrywingskrag is wanneer 'n voorwerp oor 'n oppervlak beweeg / gly ✓✓ (4)

5.4

5.4.1 **OPTION 1 / OPSIE 1**

$$\begin{aligned}
 N = F_{g\perp} &= F_g \times \cos 30^\circ \checkmark \\
 &= (5 \times 9,8) \times \cos 30^\circ \\
 &= \underline{42,44} \text{ N } \perp \text{ up slope / } \perp \text{ opwaarts } \checkmark \\
 \mu_x &= \frac{f_k}{N} \checkmark \\
 0,18 &= \frac{f_k}{42,44} \left[\begin{array}{l} f_k = \mu_x N \\ f_k = 0,18 \cdot 42,44 \checkmark \checkmark \\ f_k = 7,64 \text{ N} \end{array} \right] \\
 &= 7,64 \text{ N // down plane / // afwaarts } \checkmark
 \end{aligned}$$

OPTION 2 / OPSIE 2

$$\begin{aligned}
 \mu_x &= \frac{f_k}{N} \checkmark \\
 0,18 &= \frac{f_k}{(5 \times 9,8) \checkmark \times \cos 30^\circ \checkmark} \\
 &= 7,64 \text{ N // down plane / // afwaarts } \checkmark \tag{4}
 \end{aligned}$$

5.4.2 $F_{\text{net on 7kg}} = m \times a = F_x - T - f_k \checkmark$ $F_{\text{net on 5kg}} = m \times a = -F_{g\parallel} + T_x - f_k \checkmark$

$7a = (68 \times \cos 12^\circ) - T - 6$ $5a = (-5 \times 9,8 \times \sin 30^\circ) + T - 7,64$

$T = -7a + 60,51 \dots \dots (1) \checkmark$ $T = 5a + 32,14 \dots \dots (2) \checkmark$

$(1) + (2) \quad -7a + 60,51 = 5a + 32,14 \checkmark$

$12a = 28,37$

$a = 2,36 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark \text{ to the left } \checkmark / \text{ na links} \tag{7}$

5.4.3 **OPTION 1 / OPSIE 1**

$$\begin{aligned}
 T &= -7a + 60,51 \dots \dots (1) \checkmark \\
 &= -7(2,36) \checkmark + 60,51 \\
 &= 43,99 \text{ N } \checkmark
 \end{aligned}$$

OPTION 2 / OPSIE 2

$$\begin{aligned}
 T &= 5a + 32,14 \dots \dots (2) \checkmark \\
 &= 5(2,36) \checkmark + 32,14 \\
 &= 43,94 \text{ N } \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)
[24]

QUESTION 6 / VRAAG 6

6.1 Newton's Law of Universal Gravitation / *Newton se Universele Gravitatie Wet* ✓
 Every particle in the universe exerts a force of gravitational attraction on every other particle. The force between the two particles is directly proportional to the product of their masses ✓ and inversely proportional to the square of the distance between them. ✓

Elke voorwerp in die heelal trek elke ander voorwerp aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van die massas van die voorwerpe ✓ *en omgekeerd eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen die massa-middelpunte van die twee voorwerpe.* ✓ (3)

6.2 EQUAL TO / *GELYK AAN* ✓✓ (2)

6.3 The mass of the Earth is so much greater than the mass of the plane. ✓✓
Aangesien die massa van die aarde soveel groter is as die massa van die vliegtuig. ✓✓ (2)

6.4 $F_{EP} = \frac{Gm_{EM}m_P}{r^2}$ ✓

$= \frac{(6,67 \times 10^{-11})(5,98 \times 10^{24})(30000)}{(3500 + 6,38 \times 10^6)^2}$

$= \frac{(6,67 \times 10^{-11})(5,98 \times 10^{24})(3 \times 10^4)}{(3,5 \times 10^3 + 6,38 \times 10^6)^2}$ ✓

$= 293\,650,37 \text{ N } \perp \text{ downwards / } \perp \text{afwaarts}$ ✓

OR / OF

$29,37 \times 10^6 \text{ N}$
 $2,94 \times 10^7 \text{ N}$

$2,94 \times 10^5 \text{ N}$ (5)

6.5 $F_n = \frac{Gm_Bm_C}{r^2}$

$= \frac{1 \times 2 \times 1}{(\frac{1}{3})^2}$ ✓

$F_n = 18F$ ✓ (3)

[15]

QUESTION 7 / VRAAG 7

- 7.1 Diffraction / *Diffraksie* ✓✓ (2)
- 7.2 Huygen's principle / *Huygen se beginsel* ✓✓
Every point on a wavefront is a source of secondary wavelets. These wavelets spread out in the forward direction, at the same speed as the source wave. ✓✓
Elke punt op 'n golffront reageer as die bron van sekondêre golfies wat in alle rigtings met dieselfde spoed as die golf uitsprei. ✓✓ (4)
- 7.3 A central bright band of coloured light ✓ with alternating dark and light bands ✓ to the sides getting dimmer. ✓
'n Helder breë sentrale kleurband ✓ afgewissel deur swart bande ✓ en helder bande, wat dowwer word na die kante. ✓ (3)
- 7.4 Destructive interference / *Destruktiewe interferensie* ✓✓ (2)
- 7.5 7.5.1 INCREASE / *VERMEERDER* ✓
The angle of interference is inversely proportional to the width of the slit. ✓✓
Die diffraksiehoek is omgekeerd eweredig aan die wydte van die spleet. ✓✓ (3)
- 7.5.2 DECREASE / *VERMINDER* ✓
The angle of interference is directly proportional to the wavelength. ✓✓
Die diffraksiehoek is direk eweredig aan die golflengte. ✓✓ (3)

[17]

QUESTION 8 / VRAAG 8

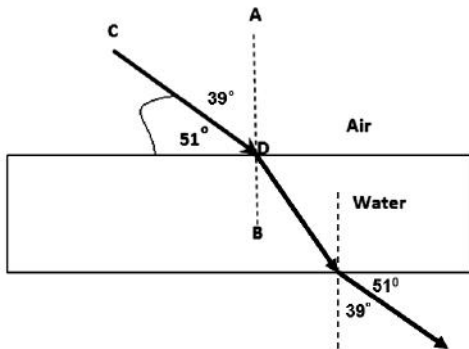
8.1 8.1.1 Refraction / Refraksie ✓✓ (2)

8.1.2 When light moves from a more dense to a less dense ✓ substance, it will break (bend) away ✓ from the normal and because light travels in a straight line it appears as if the pencil is broken. ✓
Lig wat van 'n opties meer digte medium na opties minder digte medium beweeg breek weg ✓ van die normale en aangesien lig in 'n reguit lyn beweeg lyk dit asof die potlood gebuig is. ✓ (3)

8.2.1 Normal line / Normaal lyn ✓✓ (2)

8.2.2 $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$ ✓
 $1 \times \sin 39^\circ = 1,33 \sin \theta_r$ ✓
 $\theta_r = 28,24^\circ$ ✓ (4)

8.2.3



Criteria for RAY diagram / Kriteria vir :	Marks/ Punte
At D, break towards normal/ By D, breek na die normaal toe	✓
Exiting the water: bend away from the normal / Wanneer uit water beweeg, breek weg van die normaal	✓
CD and exiting ray are parallel to each other./ CD en uitgaande straal is parallel aan mekaar.	✓
Angles shown/ Hoeke aangetoon	✓

- 1 for any extra forces /
 - 1 vir enige ekstra kragte (max / maks ¾)

(4)

8.3 DECREASES / VERLAAG. ✓✓ (2)

8.4 The particles of the water ✓ are much closer together and thus it will slow down the light ray ✓ / die deeltjies van die water is baie meer kompak ✓ en sal dus die ligstraal se spoed verlaag. ✓ (2)

(2)
[19]

QUESTION 9 / VRAAG 9

- 9.1 Light must travel from an optically more dense medium to an optically less dense medium. ✓✓
Die invalstraal moet vanaf 'n opties meer digte medium na 'n opties minder digte medium beweeg.

The angle of incidence must be bigger than the critical angle of that medium. ✓✓
Die invalshoek moet groter as die grenshoek van die betrokke medium wees. (4)

- 9.2 Is that angle of incidence that provides an angle of refraction of 90°. ✓✓
Die invalshoek wat 'n brekingshoek van 90° tot gevolg het. (2)

9.3 9.3.1 $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$ ✓
 $1,45 \times \sin \theta_i \checkmark = 1,40 \checkmark \sin 90^\circ$
 $\theta_i = 74,91^\circ \checkmark$ (4)

9.3.2 $n = \frac{c}{V}$ ✓
 $1,45 \checkmark = \frac{3 \times 10^8 \checkmark}{V}$
 $V = 2,07 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$ (206 896 551,70 // $206,9 \times 10^6$) (4)

- 9.4 High speed data transfer / *hoë oordragspoed van data* ✓
No resale value ∴ doesn't get stolen / *lae herverkoop waarde, geen diefstal* ✓
Not as easy to tap / bigger confidentiality / *Moeliker om data te steel*
(Any two applicable reasons / *Enige twee gepaste redes*) (2)

[16]

TOTAL/ TOTAAL: 150

PolyMathic

Vraestel 3

Mei/ Junie

Eksamen

PolyMathic

VRAAG 1

MEERVOUDIGE KEUSE VRAE

Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A – D) langs die vraag nommer (1.1 – 1.10) in die ANTWOORD BOEK neer, byvoorbeeld 1.3 D.

1.1 Watter EEN van die volgende kragte werk altyd loodreg vanaf die oppervlak waarop die voorwerp rus?

- A Normaalkrag
 - B Wrywingskrag
 - C Gravitasiëkrag
 - D Spanningskrag
- (2)

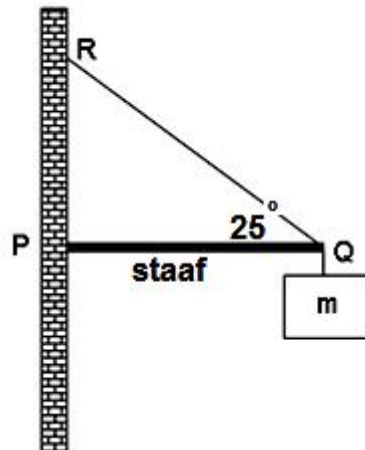
1.2 'n Vektor met 'n grootte van 5 N word by 'n vektor met 'n grootte van 6 N getel. Die grootte van die resultant sal altyd tussen die volgende waardes val.

- A 1 en 6
 - B 4 en 6
 - C 1 en 11
 - D 4 en 11
- (2)

1.3 In watter EEN van die volgende kombinasies is albei vektore?

- A Verplasing en tyd
 - B Versnelling en snelheid
 - C Energie en massa
 - D Krag en arbeid
- (2)

- 1.4 In die diagram hieronder, is die een punt, P, van 'n rigiede staaf PQ aan die muur vasgesit. 'n Nie-rekbare tou se een punt, R, is aan die muur gekoppel terwyl die ander punt, Q aan die horisontale Staaf PQ geheg is. 'n Voorwerp met 'n massa m hang aan 'n nie-rekbare tou by punt Q. Die staaf PQ oefen 'n krag van 560 N op die Tou RQ, by Punt Q, uit. Ignoreer die staaf en die tou se massa.



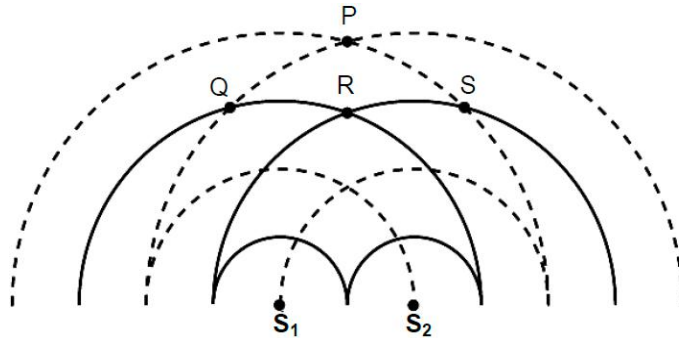
Watter een van die volgende verskaf die massa van Voorwerp M?

- A 236,67 kg
 - B 507,53 kg
 - C 26,65 kg
 - D 83,26 kg
- (2)

- 1.5 'n Gravitasiëkrag F is teenwoordig tussen twee voorwerpe. Indien die afstand tussen die middelpunte van die twee voorwerpe se massas na 'n **derde** ($\frac{1}{3}$) van die oorspronlike afstand verminder word, wat sal die aantrekkingskrag dan wees?

- A $\frac{1}{9} F$
 - B $\frac{1}{3} F$
 - C $3 F$
 - D $9 F$
- (2)

- 1.6 Die diagram hieronder toon golwe in fase wat deur twee punt bronne, S_1 en S_2 , gevorm word. Die soliede lyne verteenwoordig die KRUINE terwyl die gebroke lyne die TRÔE verteenwoordig.

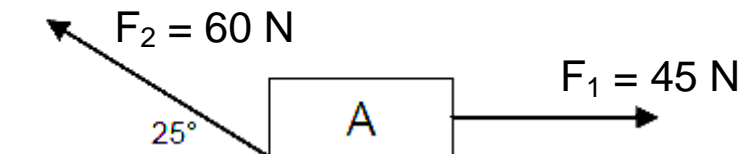


Konstruktiewe interferensie vind plaas by Punte ...

- A Q en R.
- B Q en P.
- C P en R.
- D R en S.

(2)

- 1.7 Voorwerp A is in rus op 'n wrywinglose, horisontale oppervlak soos aangedui in die meegaande diagram.



Indien die kragte op die voorwerp inwerk soos aangetoon in die diagram, sal die voorwerp

- A versnel na regs.
- B versnel na links.
- C met 'n konstante snelheid na regs beweeg.
- D met 'n konstante snelheid na links beweeg.

(2)

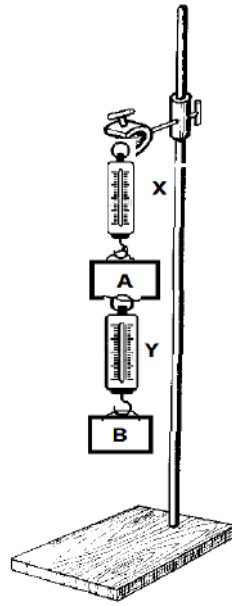
- 1.8 Die massa van 'n persoon op die aarde is 75 kg. Sy massa en gewig op die maan, met 'n gravitasieversnelling van $1,67 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, sal die volgende wees:

	Massa op die maan in kg	Gewig op die maan in N
A	75	125,25
B	44,91	150
C	125,25	75
D	75	44,91

(2)

1.9 Twee voorwerpe hang aan 'n retortstaander. Die massa van Voorwerp A is 420 g en die massa van Voorwerp B is 530 g. Wat sal die lesing op Trekskaal Y wees?

- A 9,31 N
- B 4,12 N
- C 5,19 N
- D 10 N



(2)

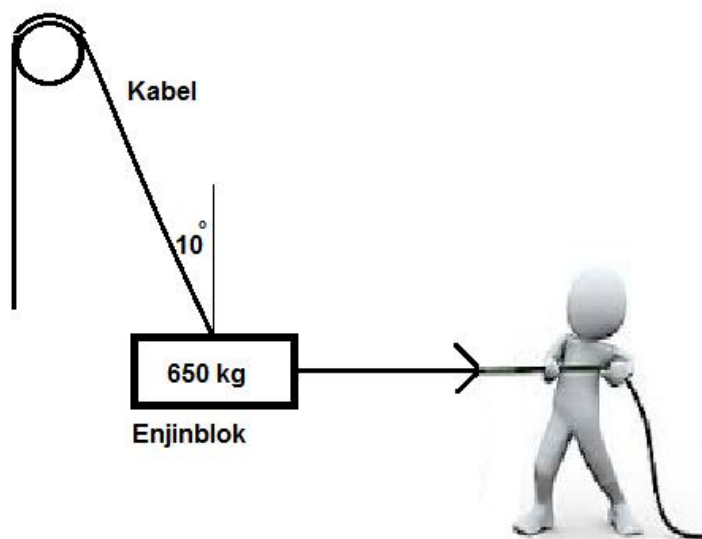
1.10 Die bestuurder van 'n motor plaas 'n figuurmannetjie op die paneelbord voor hom. Na 'n rukkie vind hy dat dit in sy rigting gly. Die rede waarom dit gebeur is dat ...

- A die motor beweeg teen 'n konstante spoed vorentoe.
- B die motor versnel vorentoe.
- C die motor versnel agtertoe.
- D die motor beweeg teen 'n konstante snelheid agtertoe.

(2)
[20]

VRAAG 2: (Begin op 'n nuwe bladsy)

'n Enjinblok met 'n totale massa van 650 kg, hang aan 'n kabel oor 'n wrywinglose katrol. 'n Leerder trek na regs, aan 'n horisontale tou wat aan die enjinblok vasgemaak is, sodat die kabel 'n hoek van 10° met die vertikaal maak. Dit word dan in hierdie posisie gehou.

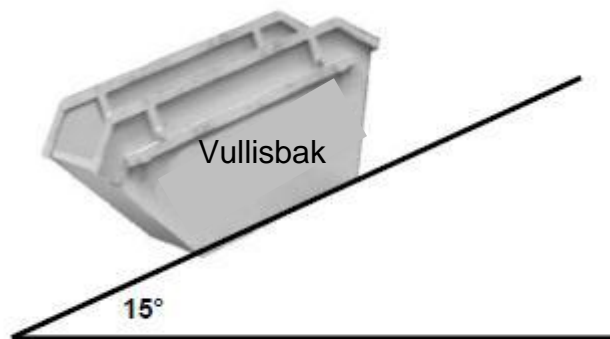


- 2.1 Verduidelik die konsep van *Kragte in Ewewig*. (2)
- 2.2 Teken 'n benoemde, vryliggaam vektordiagram en toon AL die kragte wat op die enjinblok inwerk. Dui ook die grootte van ten minste EEN hoek aan. (4)
- 2.3 Bereken die grootte van die spanning in die kabel. (3)
- 2.4 Die kabel kan 'n maksimum spanning van 7 000 N hanteer. Die enjinblok word nou verder weg getrek sodat die kabel 'n hoek van 32° met die vertikaal maak. Bepaal of die kabel sal breek of nie. (4)

[13]

VRAAG 3: (Begin op 'n nuwe bladsy)

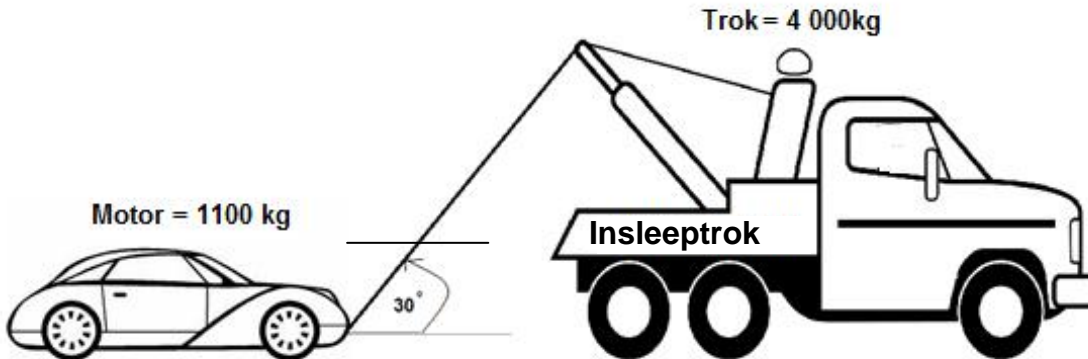
'n Leerder en haar gesin woon op 'n heuwel. Hulle is besig met huisverbeteringe en benodig 'n groot vullisbak vir die bourommel, aangesien hulle nie hulle omgewing wil besoedel nie. Die beweginglose vullisbak het 'n massa van 320 kg en die helling van die pad maak 'n hoek van 15° met die horisontaal.



- 3.1 Definieer *wrywingskrag*. (2)
 - 3.2 Bereken die statiese wrywingskrag wat op die vullisbak uitgeoefen word. (4)
 - 3.3 Bereken die wrywingskoeffisiënt tussen die vullisbak en die pad. (4)
- [10]**

VRAAG 4: (Begin op 'n nuwe bladsy)

'n Insleptrok, sleep 'n klein motor, deur gebruik te maak van 'n ligte nie-rekbare tou wat 'n hoek van 30° met die horisontaal maak soos aangetoon in die diagram.



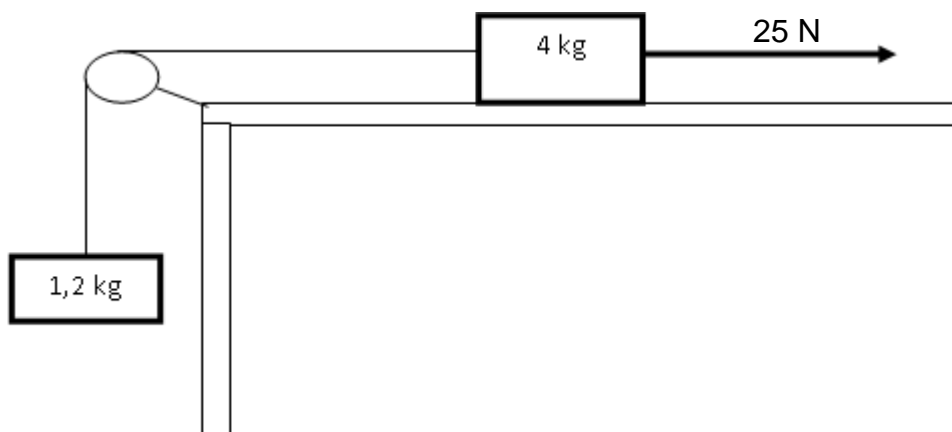
Die twee voertuie beweeg vanuit rus op 'n reguit horisontale pad na regs. Die massa van die motor is 1 100 kg en die massa van die insleptrok is 4 000 kg. Die enjin van die trok oefen 'n krag van 18 000 N uit.

'n Wrywingskrag van 1 617 N werk op die motor in, terwyl 'n wrywingskrag van 5880 N op die insleptrok inwerk.

- 4.1 Definieer Newton se Tweede bewegingswet in woorde. (2)
- 4.2 Teken 'n benoemde, vryliggaamdiagram van al die kragte wat op die motor inwerk. (4)
- 4.3 Bereken die versnelling van die motor. (6)
- 4.4 Bereken die grootte van die spanning T in die tou. (3)
- 4.5 Deur gebruik te maak van bewegingsvergelings, bereken die afstand wat die motor sal aflê in 6 s. (3)
- 4.6 Na 'n rukkie beweeg die trok en die motor teen 'n **konstante snelheid**. Die tou oefen nou 'n horisontale krag van 1 617 N op die motor uit. Bereken die normale krag van die pad op die motor. (4)
- 4.7 Definieer Newton se Eerste bewegingswet in woorde. (2)
- 4.8 Die insleep van 'n voertuig met behulp van 'n tou kan baie gevaarlik wees. Verduidelik die stelling met verwysing na Newton se wette. (2)
- 4.9 Indien die horisontale spanning in die tou van die motor op die trok 1 617 N is, wat sal die horisontale krag van die trok op die motor wees? Verduidelik aan die hand van toepaslike wetenskaplike beginsels. (2)

VRAAG 5: (Begin op 'n nuwe bladsy)

'n Blok met 'n massa van 4 kg op 'n growwe horisontale oppervlak is aan 'n ander blok met 'n massa van 1,2 kg vasgeheg deur middel van 'n ligte nie-rekbare toutjie. Die toutjie wat die twee blokke verbind beweeg oor 'n wrywinglose katrol soos aangetoon in die skets hieronder.



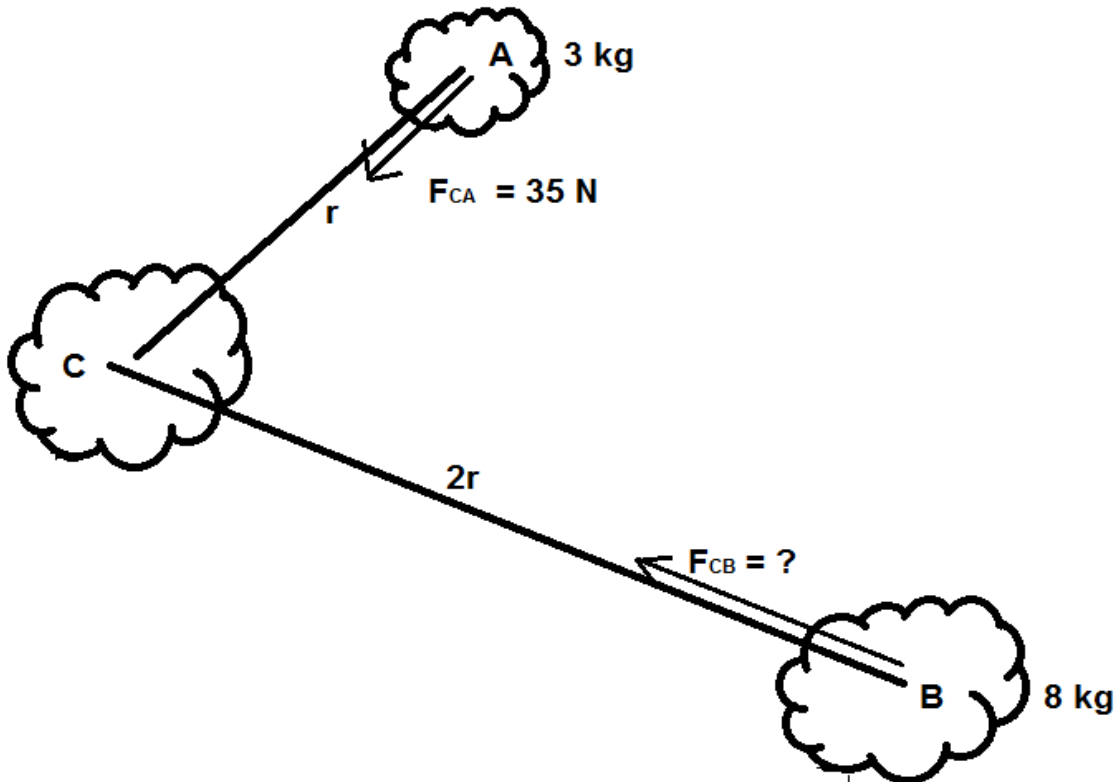
Die 4 kg blok ondervind 'n konstante kinetiese wrywingskrag van 2,5 N wanneer 'n horisontale krag van 25 N daarop uitgeoefen word. Ignoreer die effek van lugweerstand.

- 5.1 Bereken die grootte van die versnelling van die twee blokke. (6)
- 5.2 Bereken die wrywingskoeffisiënt van die oppervlak op die 4 kg blok. (3)
- 5.3 Stel Newton se Derde bewegingswet in woorde. (2)
- 5.4 Identifiseer EEN aksie-reaksie paar wat op die 4 kg blok inwerk. (2)

[13]

VRAAG 6: (Begin op 'n nuwe bladsy)

Drie voorwerpe A, B en C beweeg deur die ruimte reghoekig tot mekaar. Die massa van A is 3 kg terwyl die massa van B 8 kg is. Die afstand tussen C en A is r , terwyl die afstand tussen C en B, $2r$ is. F_{CA} is 35 N.

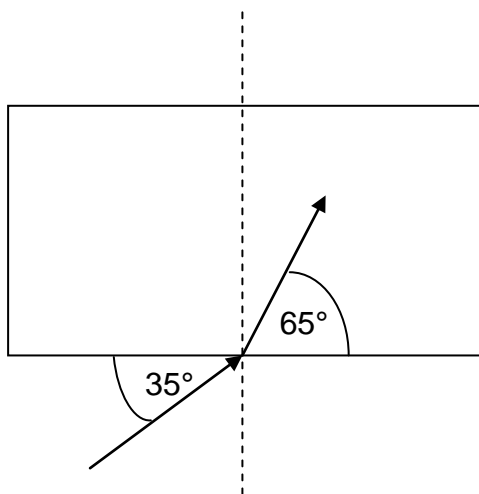


- 6.1 Definieer Newton se Universele Gravitاسie wet in woorde. (2)
- 6.2 Bereken die krag tussen voorwerp C en B. (6)
- 6.3 Bewys hoe die krag F_{CB} sal verander as die afstand tussen die middelpunte van CB halveer en die massa van B verdubbel word. (2)
- 6.4 Bewys dat $g = \frac{Gm}{r^2}$ (3)

[13]

VRAAG 7: (Begin op 'n nuwe bladsy)

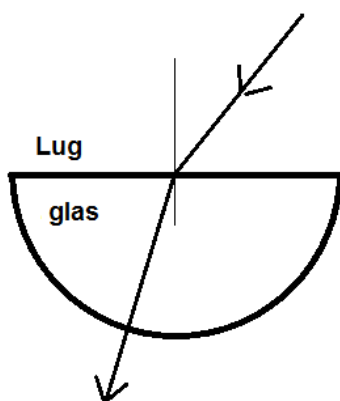
'n Ligstraal beweeg vanaf lug in 'n deurskynende reghoekige glasprisma, soos hieronder aangetoon.



- 7.1 Definieer *refraksie*. (2)
- 7.2 Skryf die waarde van die invalshoek neer. (2)
- 7.3 Skryf die waarde van die brekingshoek neer. (1)
- 7.4 Teken die diagram oor (NIE OP SKAAL GETEKEN NIE) en voltooi dit om die brekingstraal op die tweede oppervlak aan te toon. (2)
- 7.5 In watter medium (lug of glas) is die spoed van lig die vinnigste? Verduidelik jou antwoord. (2)
- [9]**

VRAAG 8: (Begin op 'n nuwe bladsy)

'n Eksperiment word deur 'n Graad 11 klas uitgevoer om Snell se wet te verifieer. Hulle meet die invalshoek (θ_i) en die brekingshoek (θ_r) van 'n ligstraal wat deur 'n halfsirkelvormige glasprisma skyn.



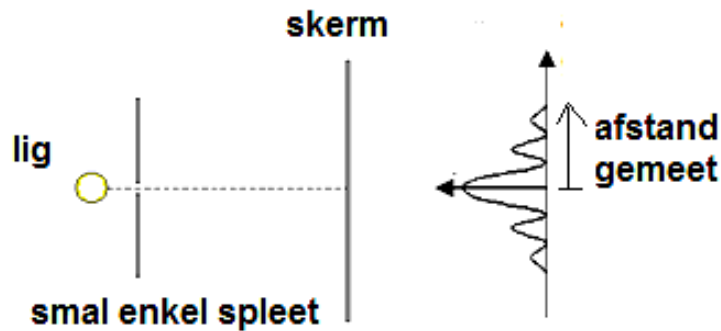
θ_i	20°	30°	40°	50°	60°	70°
Sin θ_i						
θ_r	13°	19°	26°	30°	35,5°	39°
Sin θ_r						

- 8.1 Skryf die formule vir Snell se wet neer. (2)
- 8.2 Op die ANTWOORDBLAD vul die uitstaande waardes van die tabel soos hierbo, in. Gebruik hierdie waardes om 'n grafiek van Sin θ_i (op die y-as) teenoor Sin θ_r (op die x-as) op die aangehegte grafiek, te teken. (8)
- 8.3 Gebruik die grafiek om die brekingsindeks van die glasprisma te bereken. (4)

[14]

VRAAG 9: (Begin op 'n nuwe bladsy)

Die verhouding tussen die golflente en die mate van diffraksie word ondersoek. Monochromatiese lig met 'n golflente van 650 nm word deur 'n enkel spleet wat op 'n spesifieke afstand van 'n skerm is, deurgelaat. Die patroon wat op die skerm vorm word ondersoek.



9.1 Verduidelik en beskryf die patroon wat jy op die skerm sal sien. (3)

9.2 Definieer die term *monochromatiese lig*. (2)

Gedurende die praktiese ondersoek maak die leerder eers van 'n rooi lig met 'n golflente van 650 nm gebruik, dan van 'n blou lig met 'n golflente van 475 nm.

9.3 Vir hierdie ondersoek:

9.3.1 Identifiseer die onafhanklike veranderlike. (1)

9.3.2 Identifiseer die afhanklike veranderlike. (1)

9.3.3 Identifiseer die twee gekontroleerde veranderlikes. (2)

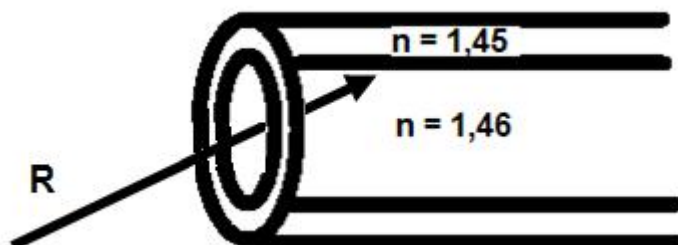
9.3.4 Skryf 'n ondersoekende vraag vir die praktiese ondersoek neer. (3)

9.3.5 Verduidelik watter een van die twee golflengtes die grootste mate van diffraksie sal ondervind. (2)

[14]

VRAAG 10: (Begin op 'n nuwe bladsy)

Telkom is besig om meer en meer optiese veselkabels te installeer om die data-oordrag te verbeter. Hulle maak gebruik van 'n optiese veselkabel met 'n kern waar die brekingsindeks 1,46 is en 'n omhulsel waar die brekingsindeks 1,45 is.



- 10.1 Gee 'n definisie vir die term *grenshoek*. (2)
- 10.2 Bereken die grenshoek vir die kern-omhulsel se koppelvlak. (4)
- 10.3 Wat sal met die ligstraal **R** gebeur wanneer die invalshoek vergroot word na 86° ? (2)
- 10.4 Benoem die verskynsel wat in Vraag 10.3 sal plaasvind. (2)
- 10.5 Verduidelik die vereistes wat nodig is vir die verskynsel in Vraag 10.3 om te kan plaasvind. (4)
- 10.6 Skryf die naam van 'n mediese instrument wat van die verskynsel in Vraag 10.3 gebruik maak, neer. (2)

[16]

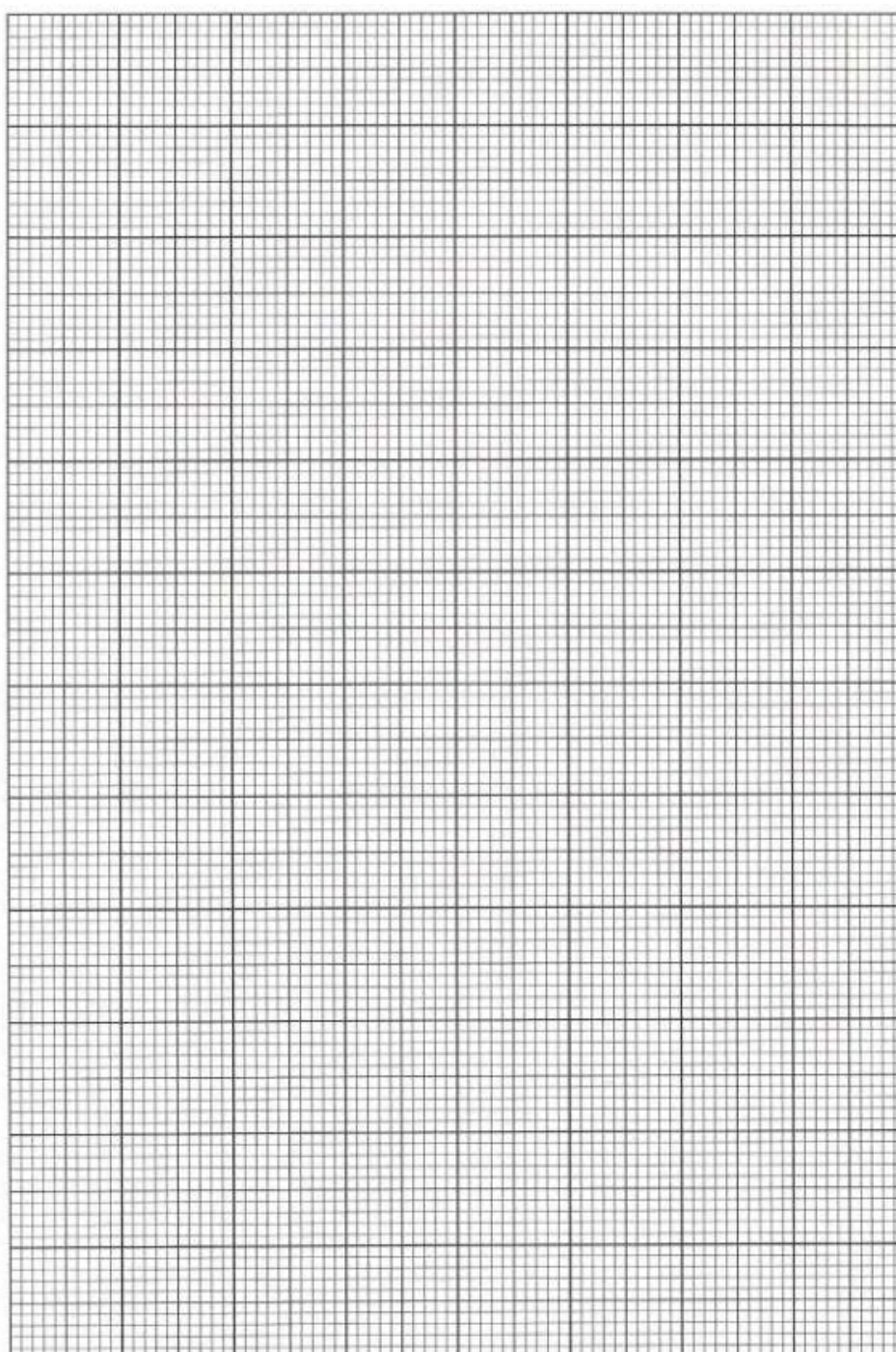
TOTAAL: 150

EINDE

ANTWOORDBLAD

VRAAG 8.2

θ_i	20°	30°	40°	50°	60°	70°
Sin θ_i						
θ_r	13°	19°	26°	30°	35,5°	39°
Sin θ_r						



Memo

QUESTION 1 / VRAAG 1

- 1.1 A ✓✓ (2)
 - 1.2 C ✓✓ (2)
 - 1.3 B ✓✓ (2)
 - 1.4 C ✓✓ (2)
 - 1.5 D ✓✓ (2)
 - 1.6 C ✓✓ (2)
 - 1.7 B ✓✓ (2)
 - 1.8 A ✓✓ (2)
 - 1.9 C ✓✓ (2)
 - 1.10 B ✓✓ (2)
- [20]**

QUESTION 2 / VRAAG 2

- 2.1
- When a body is in equilibrium it will:
EITHER be at rest OR move with a constant linear velocity. ✓✓
 - Kragte verkeer in ewewig as dit:*
In rus verkeer OF teen 'n konstante snelheid beweeg. ✓✓
- OR: Net force is equal to zero and acceleration is equal to zero. (2)
Die netto krag is gelyk aan nul en versnelling is gelyk aan nul.

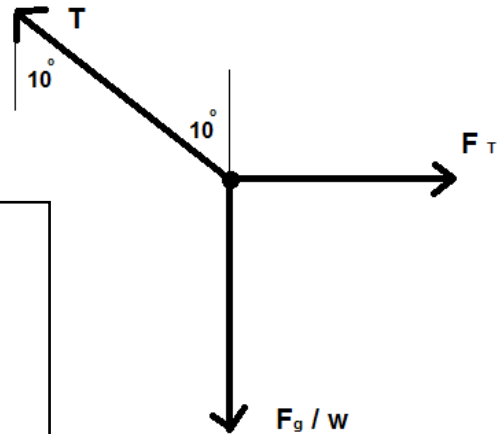
2.2 **Accepted Labels/Aanvaarde benoemings**

W F_g/F_w /force of Earth on block/weight/6370 N/mg/gravitational force
F_g/F_w/krag van Aarde op blok/gewig/6370 N/mg/gravitasiekrag

F_{app} F_T /Force applied by Thabo
F_T/Krag aangewend deur Thabo

T T/ tension in the rope
T/ spanning in tou

ONE angle shown



Note/Nota
One mark for correct arrow **and** label.
If **any** other forces shown max. $\frac{3}{4}$
*Een punt vir die korrekte pyl **en** benoeming*
*Indien **enige** ander krag getoon word maks $\frac{3}{4}$*
If **force body** diagram max $\frac{3}{4}$
*Indien **kragtediagram** max $\frac{3}{4}$*

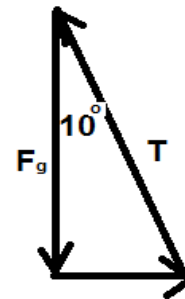
(4)

2.3 $\cos \theta = \frac{F_g}{T}$ ✓ (IF NO FORMULA CAN GIVE THE MARK TO $\cos 10^\circ$)

$\cos 10^\circ = \frac{650 \times 9,8}{T}$ ✓

$T = 6468,27 \text{ N}$ ✓

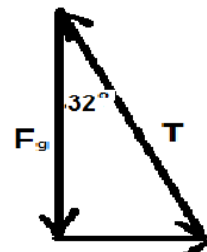
Accept other trig calculations with the same answer.
Aanvaar ander trig berekeninge met dieselfde antwoord.



(3)

2.4 $\cos \theta = \frac{F_g}{T}$
 $\cos 32^\circ \checkmark = \frac{650 \times 9,8}{T}$ ✓
 $T = 7511,37 \text{ N}$ ✓

Yes, the cable will snap. ✓ *Ja, die kabel sal breek*



(4)

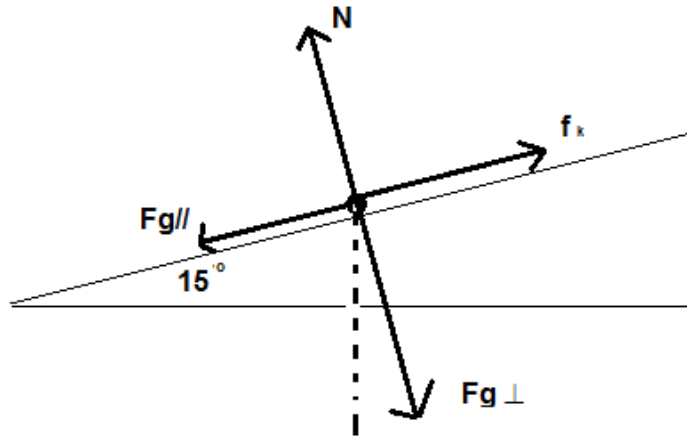
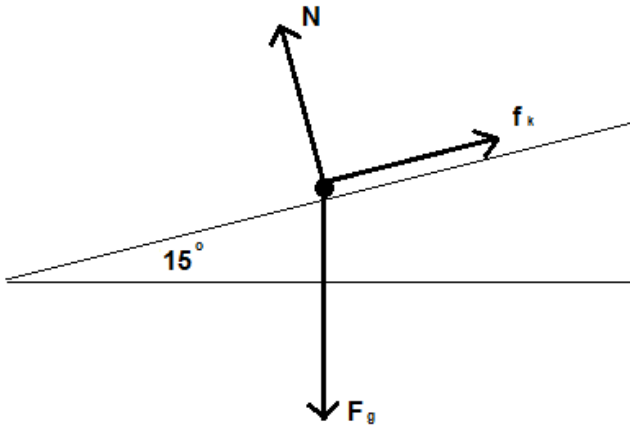
[13]

QUESTION 3/ VRAAG 3

3.1 Frictional force is a contact force ✓ that develops between two surfaces to oppose the motion. ✓ OR is a force that opposes the motion at an object and acts parallel to the surface at which the object is in contact with.

Wrywings krag: is 'n kontak krag✓ wat ontstaan tussen twee oppervlakte om die beweging teen te staan.✓

(2)



3.2 $f_s = F_{g//} = F_g \sin \theta$ ✓ OR / OF $f_s = F_{//} = W \sin \theta$ ✓
 $= (320 \times 9,8) \sin 15^\circ$ ✓
 $= 811,66 \text{ N}$ ✓ // up the slope ✓ (// teen helling op) (4)

3.3 $N = F_{g\perp} = F_g \cos \theta$ ✓ OR / OF $N = F_{\perp} = W \cos \theta$ ✓
 $= (320 \times 9,8) \cos 15^\circ$
 $= 3029,14 \text{ N}$ \perp up slope ✓ (\perp teen helling op)

$\mu = \frac{f_s}{N}$ ✓ $f_s = \mu_s N$

$= \frac{811,66}{3029,14}$
 $= 0,268 / 0,27$ ✓

+ marking from 3.2
 + merk vanaf 3.2

(4)

[10]

QUESTION 4/ VRAAG 4

4.1 When a resultant / net force acts on a body / object, it causes the body / object to accelerate in the direction of the force. ✓ The acceleration is directly proportional to the resultant force and inversely proportional to the mass of the body / object. ✓

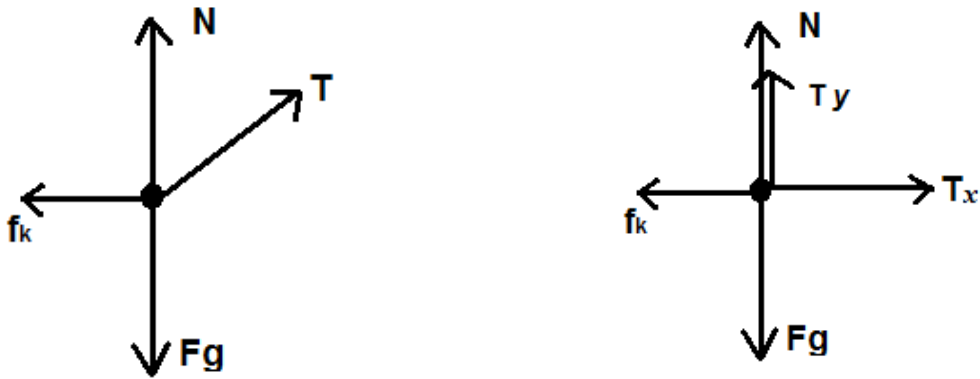
Indien 'n resulterende / net krag op 'n voorwerp inwerk, sal die voorwerp versnel in die rigting van die resulterende krag. ✓ Die versnelling is direk eweredig aan die krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp. ✓

(2)

4.2

Accepted Labels/Aanvaarde benoemings	
w	F_g/F_w /force of Earth on block/weight/49 N/mg/gravitational force F_g/F_w /krag van Aarde op blok/gewig/49 N/mg/gravitasiekrag
N	F_N /normal F_N /normaal
f	Friction/ F_f /f_k Wrywing/ F_f /f_k
T	Tension Spanning

Accept/ Aanvaar



(4)

Note/Nota

One mark for correct arrow **and** label.

If **any** other forces shown max. $\frac{3}{4}$

*Een punt vir die korrekte pyl **en** benoeming*

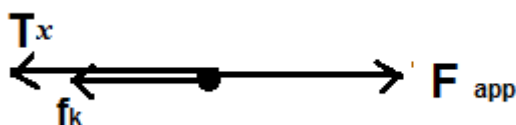
*Indien **enige** ander krag getoon word, maks. $\frac{3}{4}$*

If force diagram max $\frac{3}{4}$

Indien kragte diagram max $\frac{3}{4}$

4.3 Horizontal forces on car
Horisontale kragte op motor

Horizontal forces on truck
Horisontale kragte op trok



$$F_{\text{net on C}} = ma \quad \checkmark$$

$$F_{\text{net on B}} = ma$$

$$T_x - f_k = ma$$

$$F_{\text{app}} - T_x - f_k = ma$$

$$T_x - 1\,617 = 1\,100 a$$

$$18\,000 - T_x - 5\,880 = 4\,000 a$$

$$T_x = 1\,100 a + 1\,617 \dots (1) \quad \checkmark$$

$$T_x = -4\,000 a + 12\,120 \dots (2) \quad \checkmark$$

$$(1) = (2) \quad 1\,100 a + 1\,617 = -4\,000 a + 12\,120 \quad \checkmark$$

$$5\,100 a = 10\,505$$

$$a = 2,06 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \quad \checkmark \text{ to the right } \checkmark \text{ na regs} \quad (6)$$

+ marking from 4.3
 + merk vanaf 4.3

4.4 Into (1)

/ Into (2)

$$T_x = 1\,100 a + 1\,617 \dots (1) \quad \checkmark$$

$$T_x = -4\,000 a + 12\,120 \dots (2)$$

$$T \cos 30^\circ = (1100 \times 2,06) + 1617 \quad \checkmark$$

$$T \cos 30^\circ = (-4000 \times 2,06) + 12120$$

$$T = 4483,70 \text{ N} \quad \checkmark$$

$$T = 4480,24 \text{ N} \quad (3)$$

4.5

$$\begin{aligned} \Delta x &= v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \quad \checkmark \\ &= 0 + \frac{1}{2} \times 2,06 \times 6^2 \quad \checkmark \\ &= 37,08 \text{ m} \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_i &= 0 \\ t &= 6 \text{ s} \\ a &= 2,06 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \\ x &= ? \end{aligned}$$

+ marking from 4.4
 + merk vanaf 4.4

(3)

4.6

$$F_{\text{net}} = 0$$

$$W + N + T_y = 0 \quad \checkmark$$

$$-(1100 \times 9,8) \quad \checkmark + N + (1617) \tan 30^\circ \quad \checkmark = 0$$

$$N - 9846,424615 = 0$$

$$N = 9846,42 \text{ N} \quad \checkmark$$

+ marking from 4.5
 + merk vanaf 4.5

Take into consideration
 +/- direction.
 Neem +/- rigting in ag

(4)

- 4.7 An object will remain at rest or, in constant motion, unless acted upon by a resultant / net force. ✓✓ **(2 marks or none)**
’n Voorwerp sal in ’n toestand van rus of konstante snelheid bly tensy ’n eksterne resultante / netto krag daarop inwerk. ✓✓ **(2 punte of geen)** (2)
- 4.8 If the rope snaps / breaks, the car will continue forward at the same speed as before and will crash into the back of the breakdown truck. ✓✓
Indien die kabel breek sal die motor teen dieselfde snelheid aanhou voortbeweeg en teen die agterkant van die trok bots. ✓✓ (2)
- 4.9 1 617 N from the truck onto the car / to the left. ✓ Newton’s Third law. ✓
1 617 N vanaf die trok na die motor / na links. ✓ Newton se Derde wet. ✓ (2)
Accept: other answers in relation to Newton’s third law. Eg. Action-reaction **[28]**
Aanvaar: ander antwoorde met betrekking tot Newton se derde wet. Bv. Aksie reaksie.

QUESTION 5 / VRAAG 5

5.1 TAKE DIRECTION OF MOTION AS POSITIVE (TO THE RIGHT)

GEBRUIK DIE RIGTING VAN BEWEGING AS POSITIEWE RIGTING.(REGS)

For 1,2 kg block/ *vir 1,2 kg blok*

For the 4 kg block/ *vir 4 kg blok*

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$W (F_g) + T = ma \quad \checkmark$$

$$F_{\text{app}} + T + f_k = 4a \quad \checkmark$$

$$T - (1,2 \times 9,8) \quad \checkmark = 1,2a$$

$$25 - T - 2,5 = 4a \quad \checkmark$$

$$T = 1,2a + 11,76 \quad \dots\dots(1)$$

$$T = -4a + 22,5 \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$(1) = (2)$$

$$1,2a + 11,76 = -4a + 22,5 \quad \checkmark$$

$$5,2 a = 10,74$$

$$a = 2,07 \text{ m.s}^{-2} \quad \checkmark$$

(6)

5.2 $f_k = \mu_k N \quad \checkmark$
 $\mu_k = f_k / N$

$$= \frac{2,5}{4 \times 9,8} \quad \checkmark$$

$$= 0,0638 / 0,064 \quad \checkmark \quad (6,38 \times 10^{-2})$$

(3)

5.3 If Object A exerts a force on Object B, then B will exert a force equal in magnitude, but opposite in direction on Object A. $\checkmark\checkmark$ When Object A exerts a force on Object B, Object B simultaneously exerts an oppositely directed force at equal magnitude on Object A.

Indien Voorwerp A 'n krag op Voorwerp B uitoefen, dan sal Voorwerp B 'n krag, van dieselfde grootte maar in die teenoorgestelde rigting op Voorwerp A uitoefen. $\checkmark\checkmark$

(2)

5.4 Block 4 kg on the table – table onto the 4 kg block } $\checkmark\checkmark$ (any correct pair)
 Block on the string – string on the block. }

*4 kg blok op die tafel – tafel op die 4 kg blok.} $\checkmark\checkmark$ (enige korrekte paar)
 Blok op die tou – tou op die blok. }*

(2)

[13]

QUESTION 6 / VRAAG 6

6.1 Every particle in the universe exerts a force of gravitational attraction on every other particle. The force between the two particles is directly proportional to the product of their masses ✓ and inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓

Elke voorwerp in die heelal trek elke ander voorwerp aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van die massas van die voorwerpe ✓ en omgekeerd eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen die twee voorwerpe. ✓

(2)

6.2 OPTION 1:

$$F_{AC} = \frac{Gm_A m_C}{r^2} \quad \checkmark$$

$$F_{BC} = \frac{Gm_B m_C}{r^2}$$

$$35 = \frac{G3m_C}{r^2} \quad \checkmark$$

$$F_{BC} = \frac{G8m_C}{(2r)^2} \quad \checkmark$$

$$m_C = \frac{35r^2}{G3}$$

$$m_C = \frac{F_{BC}(2r)^2}{G8}$$

$$\frac{35r^2}{G3} = \frac{F_{BC}4r^2}{G8} \quad \checkmark \quad \checkmark$$

$$F_{BC} = \frac{(35)r^2(G)(8)}{(G)(3)(4)r^2}$$

$$F_{BC} = 23,33 \text{ N attraction } \checkmark / \text{ aantrekkingskrag}$$

OPTION 3:

Using ratios:
/ gebruik
verhoudings

$$F = \frac{Gmm}{r^2} \quad \checkmark$$

$$= \frac{(8\checkmark/3\checkmark)}{4 \quad \checkmark}$$

$$F = 0,667 \times 35$$

$$= 23,33 \text{ N } \checkmark \checkmark$$

OPTION 2:

$$F_{AC} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$F_{BC} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$35 = G \frac{3m}{r^2} \quad \checkmark$$

$$x = G \frac{8m}{r^2} \quad \checkmark$$

$$G3m = 35r^2$$

$$G8m = xr^2$$

$$G = \frac{35r^2}{3m} \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$G = \frac{xr^2}{8m} \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} = \textcircled{2}$$

$$\frac{(35)1^2}{3m} = \frac{x(2)^2}{8m} \quad \checkmark$$

$$12mx = 280m$$

$$x = 23,33$$

$$F = 23,33 \text{ N attraction } \checkmark / \text{ aantrekkingskrag}$$

(6)

$$6.3 \quad F \propto \frac{m}{r^2}$$

$$\therefore F = \frac{2}{\frac{1}{2}^2}$$

$$= 8 F / 186.64 \text{ N} \quad \checkmark\checkmark$$

(2)

$$6.4 \quad F_g = w = mg \quad \left. \vphantom{F_g = w = mg} \right\} \checkmark$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad \left. \vphantom{F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}} \right\}$$

$$mg = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$g = G \frac{m}{r^2} \quad \checkmark$$

(3)

[13]

QUESTION 7 / VRAAG 7

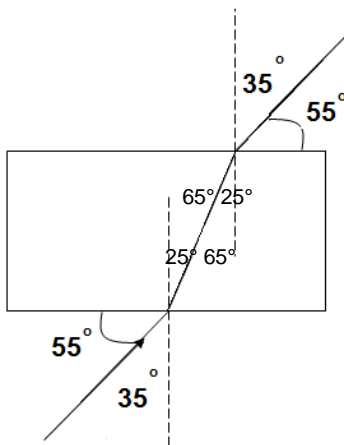
7.1 Refraction: the bending of light as it moves from one medium to another medium with a different optical density. ✓✓

Refraksie is wanneer 'n ligstraal van een optiese digte medium na 'n ander optiese digte medium beweeg, verander die straal van rigting. ✓✓ (ligbreking vind plaas). (2)

7.2 $\theta_i = 55^\circ$ ✓✓ (2)

7.3 $\theta_r = 25^\circ$ ✓ (1)

7.4



Angle of incidence on first surface = angle of r refraction at exiting surface. ✓

Die invalshoek op die eerste oppervlak = die uitvalshoek ✓

Exiting ray // to incidence ray with an arrow ✓

Uittredende straal parallel aan die invalstraal met 'n pyltjie ✓ (2)

7.5 Light will travel faster **in air** than in glass because the density of the glass will slow it down. ✓✓

*Lig beweeg **vinniger in lug** as in glas, aangesien die digtheid van die glas die ligstraal vertraag. ✓✓ (2)*

QUESTION 8 / VRAAG 8

8.1 $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$ ✓✓ (2)

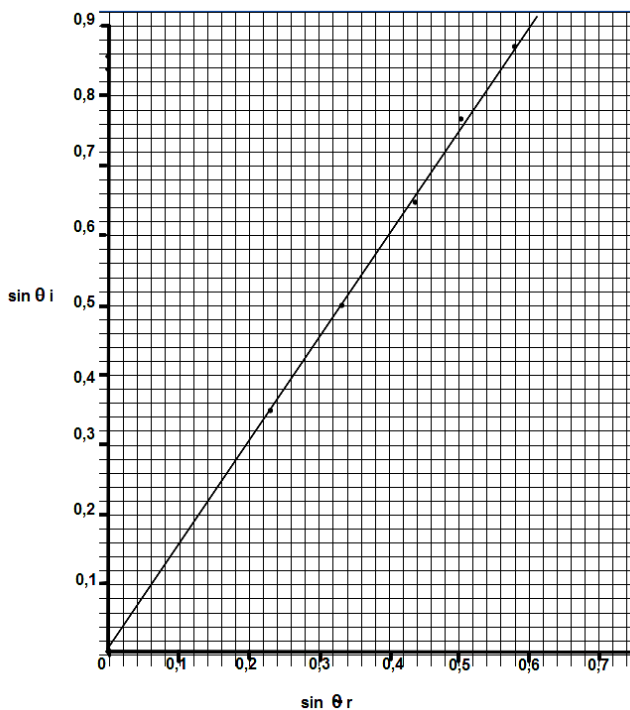
8.2

θ_i	20°	30°	40°	50°	60°	70°	
Sin θ_i	0,342	0,5	0,643	0,766	0,866	0,94	} ✓ (1)
θ_r	13°	19°	26°	30°	35,5°	39°	
Sin θ_r	0,225	0,326	0,438	0,50	0,5	0,629	} ✓ (1)

One mark for each correct completed row

Een punt vir elke korrekte voltooide ry.

Angle of incidence vs angle of refraction./ Invalshoek teenoor brekingshoek



- ✓ Suitable heading
Gepaste opskrif
- ✓ 5 points plotted correctly
5 punte korrek aangedui.
- ✓ Best fit line drawn
Beste lyn wat pas, getrek
- ✓ $\sin \theta_i$ on y-axis/ *op y-as*
- ✓ $\sin \theta_r$ on x-axis/ *op x-as*
- ✓ Calibration of axes
Indeling van asse

(6)

8.3 The refractive index of air = 1 ✓

$$n_r = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} \checkmark = \text{gradient of the graph} = \frac{0,94 - 0,342}{0,629 - 0,225} \checkmark = 1,48 \checkmark$$

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

(4)

[14]

QUESTION 9 / VRAAG 9

9.1 A central bright band of coloured light ✓ with alternating dark and light bands ✓ getting dimmer to the sides. ✓
in Helder breë sentrale kleurband ✓ afgewissel deur donker en ligte bande ✓ wat dowwer word na die kante. ✓ (3)

9.2 ~~Light consisting of only one wavelength or one frequency. ✓✓~~ -Not according to CAPs
~~Ligstraal wat uit net een golflengte of een frekwensie bestaan. ✓✓~~ (2)

9.3.1 Wavelength ✓✓ / Golflengte ✓✓ (2)

9.3.2 Amount / angle of diffraction ✓✓ / Mate van diffraksie of grootte van diffraksie hoek ✓✓ (2)

9.3.3 Size of the aperture ✓ (size of the opening) / Die wydte van die opening ✓
Distance from the screen ✓ / Afstand vanaf die skerm ✓ (2)

9.3.4 How will the diffraction pattern on the screen change if the wavelength of the light is decreased from 650 nm to 475 nm, keeping the width of the slit / aperture and the distance from the screen constant?
Hoe sal die diffraksie patroon verander as die golflengte van die ligstraal verminder word van 650 nm na 475 nm terwyl die wydte van die opening en die afstand vanaf die skerm konstant gehou word? (3)

- Investigative question start with HOW (not will, does etc),
Ondersoekende vraag begin met HOE, (nie sal/wil)
- **Accept** other relevant questions where dependant, independant variables are mentioned./ **Aanvaar** ander vrae waarin die afhanklike, onafhanklike veranderlikes genoem word.

9.3.5 The longer the wavelength the bigger the diffraction it will experience ✓ as the angle of diffraction is directly proportional to the wavelength ✓
Hoe langer die golflengte is hoe meer diffraksie ✓ sal ondervind word, omdat die mate van diffraksie direk eweredig is aan die golflengte van die lig ✓ (2)

QUESTION 10 / VRAAG 10

- 10.1 The angle of incidence that provides an angle of refraction of 90° ✓✓
Die invalshoek wat 'n brekingshoek van 90° tot gevolg het. ✓✓ (2)
- 10.2 $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$ ✓
 $1,46 \sin \theta_i \checkmark = 1,45 (\sin 90^\circ) \checkmark$
 $\theta_i = 83,29^\circ \checkmark$ (4)
- 10.3 It will be reflected to the core ✓✓
Dit sal terug na die kern weerkaats word. ✓✓ (2)
Accept: Total internal reflection/remains inside cable
Aanvaar: Totale interne weerkaatsing / bly binne-in kern.
- 10.4 Total internal reflection ✓✓
Totale interne weerkaatsing ✓✓ (2)
- 10.5 Light must travel from an optical more dense medium to an optical less dense medium. ✓✓
Die invalstraal moet vanaf 'n opties meer digte medium na 'n opties minder digte medium beweeg. ✓✓ (2)
- The angle of incidence must be bigger than the critical angle of that medium. ✓✓
Die invalshoek moet groter as die grenshoek van die betrokke medium wees. ✓✓ (2)
- 10.6 Endoscope ✓✓ / Endoskoop ✓✓ (2)

[16]

TOTAL / TOTAAL: 150

PolyMathic

Vraestel 4

Mei/Junie

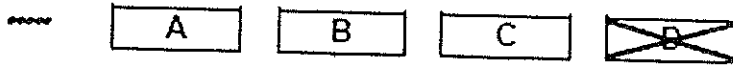
Eksamen

PolyMathic

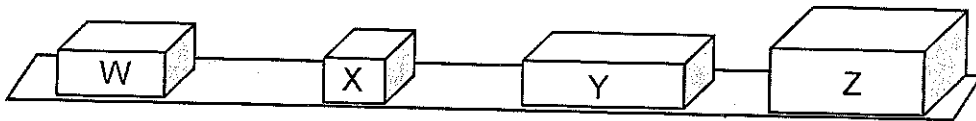
VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en maak 'n kruisie (X) oor die letter (A–D) van jou keuse in die ANTWOORDEBOEK.

VOORBEELD:



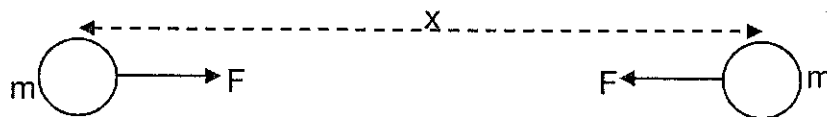
- 1.1 Beskou die onderstaande vier blokke wat van dieselfde materiaal gemaak is, maar met verskillende groottes en massas.



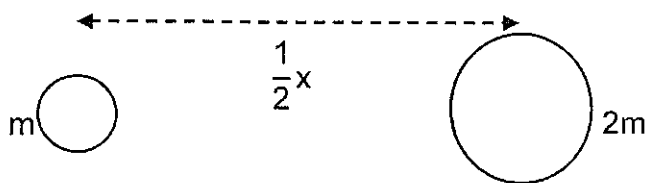
Hoe sal die maksimum koëffisiënt van statiese wrywing vir die vier blokke met mekaar vergelyk?

- A $W = X$ en $Y < Z$
- B $W = X = Y = Z$
- C $X > Y$ en $W = Z$
- D $Y > Z$ en $X > W$ (2)
- 1.2 Twee vektore, met groottes van 5N en 6N onderskeidelik, word op 'n voorwerp uitgeoefen. Watter een van die opsies vir die resulterende krag wat die voorwerp ervaar is korrek?
- A $1N \leq F_{\text{net}} \leq 6N$
- B $4N \leq F_{\text{net}} \leq 6N$
- C $1N \leq F_{\text{net}} \leq 11N$
- D $4N \leq F_{\text{net}} \leq 11N$ (2)

- 1.3 Die gravitasiekrag, F , wat twee identiese metalsfere op mekaar uitoefen, word deur die onderstaande diagram voorgestel. Elke sfeer het 'n massa van m en word van mekaar geskei deur 'n afstand x .



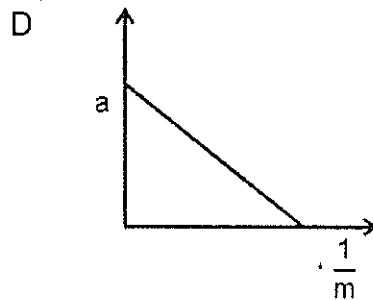
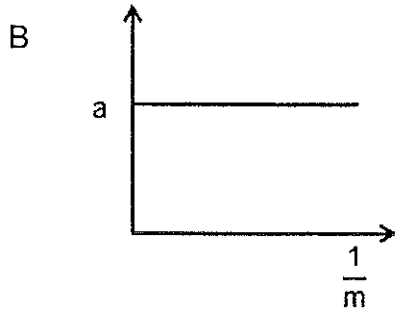
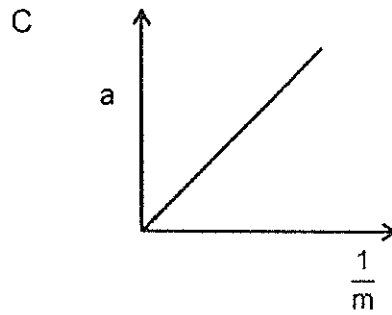
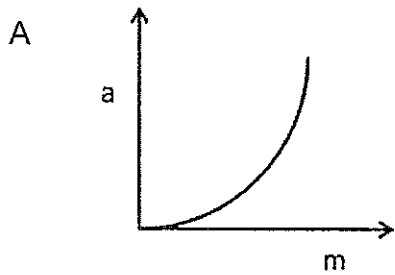
Twee ander sfere, met massas van m en $2m$ onderskeidelik, word geskei deur 'n afstand van $\frac{1}{2}x$.



Watter een van die volgende diagramme verteenwoordig die kragte, wat die twee sfere, met massas van m en $2m$ onderskeidelik, sal ondervind?

- A
-
- B
-
- C
-
- D
-

1.4 Watter diagram stel die verwantskap tussen massa en versnelling KORREK voor?



(2)

1.5 Die spoed van 'n liggolf verander wanneer dit in 'n glasblok beweeg vanuit lug. Die frekwensie van die lig in die glasblok en die brekingsindeks van die glasblok word vergelyk met die frekwensie van die lig in lug en die brekingsindeks van lug.

Watter opsie is korrek?

	Frekwensie	Brekingsindeks
A	Dieselfde as	Groter as
B	Dieselfde as	Kleiner as
C	Groter as	Kleiner as
D	Kleiner as	Groter as

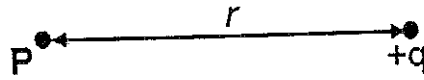
(2)

1.6 Die kritieke hoek vir water wanneer 'n ligstraal van water na lug beweeg is 49° . Watter een van die invalshoeke hieronder sal totale interne weerkaatsing veroorsaak?

- A 90°
- B 35°
- C 55°
- D 49°

(2)

- 1.7 Punt **P** word op 'n afstand r vanaf 'n puntlading, q , geplaas soos in die diagram aangedui. Die elektriese veldsterkte by punt **P**, as gevolg van puntlading q , is E .



Die elektriese veldsterkte by punt **Q**, wat 'n afstand $\frac{1}{3}r$ vanaf puntlading q is, is gelyk aan:

A $\frac{1}{9}E$

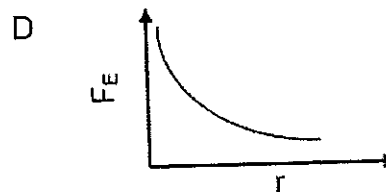
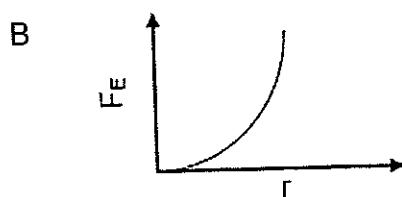
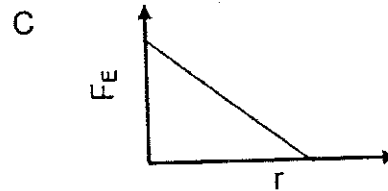
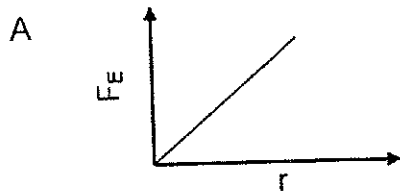
B $\frac{1}{3}E$

C $3E$

D $9E$

(2)

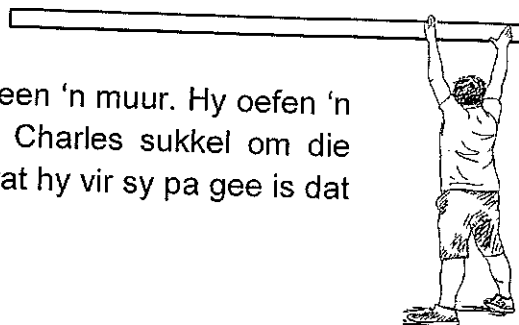
- 1.8 Watter grafiek verteenwoordig die verhouding tussen die grootte van die elektrostatiese krag, F_E , tussen twee gelaaiede sferen en die afstand, r , tussen die middelpunte van die twee sferen?



(2)

[16]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy)



Charles hou 'n boekrak, met 'n massa van 2kg, teen 'n muur. Hy oefen 'n krag op die boekrak uit teen 'n hoek van 45° . Charles sukkel om die boekrak op een plek stil te hou. Die verskoning wat hy vir sy pa gee is dat die boekrak nie in ewewig is nie.

- 2.1 Hoe kan Charles en sy pa verseker dat die boekrak in ewewig bly? (1)
- 2.2 Wat is die grootte van die netto krag, wanneer 'n voorwerp in ewewig is? (1)
- 2.3 Watter een van Newton se wette ondersteun die beginsel van ewewig? (1)

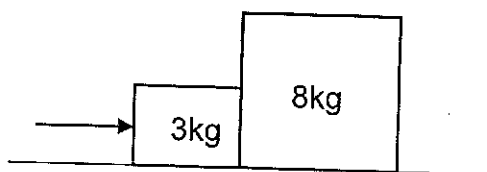
Charles oefen 'n krag van 10N op die boekrak uit, teen 'n hoek van 45° .

- 2.4 Bereken die x-komponent van die krag wat Charles op die boekrak uitoefen. (2)
- 2.5 Bereken die y-komponent van die krag wat Charles op die boekrak uitoefen. (2)
- 2.6 Bereken die grootte van die krag wat benodig word om die boekrak in ewewig te hou. (4)

[11]

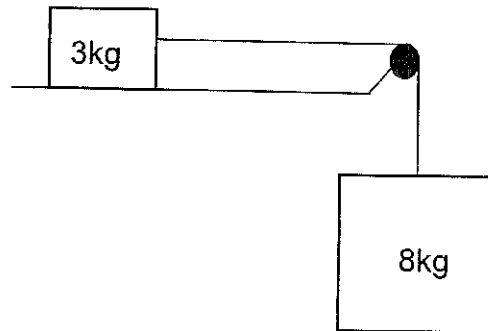
VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy)

- 3.1 'n 3kg-blok en 'n 8kg-blok is in kontak en word op 'n growwe, horisontale tafel geplaas, soos in die diagram aangedui. Die krag wat op die sisteem toegepas word, is te klein om die sisteem te laat beweeg.



- 3.1.1 Identifiseer twee aksie-reaksie pare wat op die 3kg blok inwerk. (2)
- 3.1.2 Noem en definieer die wet van Newton wat verklaar waarom die blokke in rus is. (3)
- 3.1.3 Identifiseer die tipe wrywingskrag wat op die blokke uitgeoefen word. (1)

- 3.2 Die 3kg en 8kg blokke word nou met 'n toutjie aan mekaar verbind en die toutjie word oor 'n wrywinglose katrol gehang, soos aangedui in die diagram hieronder. Die blokstelsel beweeg vanuit rus uit sonder die teenwoordigheid van 'n toegepaste krag. Die oppervlak het 'n wrywingskoeffisiënt van 0,15.



- 3.2.1 Bereken die wrywingskrag wat op die 3kg blok uitgeoefen word. (3)
- 3.2.2 Skryf *Newton se tweede bewegingswet in woorde* neer. (2)
- 3.2.3 Bereken die versnelling van die 3kg blok. (5)
- 3.2.4 Bereken die grootte van die spanning in die tou. (2)
- 3.2.5 'n Onbekende krag word nou op die 3kg blok toegepas. Hoe moet die krag toegepas word, relatief tot die oppervlak, om 'n maksimum versnelling te kry? Skryf slegs **HORISONTAAL TOT DIE OPPERVLAK** of **TEEN 'N HOEK TOT DIE OPPERVLAK** neer. Verduidelik jou antwoord. (3)

[21]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy)

- 4.1 Daar word van 'n groep Graad 11 leerders verwag om 'n onbekende planeet te identifiseer. Die leerders weet dat die onbekende planeet Mercurius, Mars, Venus of Jupiter kan wees. Die inligting wat aan die leerders verskaf is, word in die tabel hieronder opgesom.

Planeet	Radius	Massa
Aarde	$6,4 \times 10^3$ km	$5,97 \times 10^{24}$ kg
Mercurius	-	$3,30 \times 10^{23}$ kg
Mars	$3,4 \times 10^3$ km	$6,42 \times 10^{23}$ kg
Venus	-	$4,87 \times 10^{24}$ kg
Jupiter	$7,1 \times 10^4$ km	-

As 'n leidraad word daar vir die leerders gesê dat die afstand tussen die middelpunte van die onbekende planeet en die Aarde $8,84 \times 10^3$ km is. Die grootte van die aantrekkingskrag tussen die Aarde en die onbekende planeet is $1,7 \times 10^{24}$ N.

- 4.1.1 Skryf *Newton se Universele Gravitasielwet* in woorde neer. (2)
- 4.1.2 Wat is die naam van die onbekende planeet? Bewys jou antwoord deur gebruik te maak van 'n toepaslike berekening. (5)
- 4.1.3 Die afstand tussen die onbekende planeet en die Aarde word vermeerder met 'n faktor van drie. Met watter faktor sal die aantrekkingskrag verander? (1)
- 4.2 Die Graad 11 leerders ondersoek die effek van gravitasie op Mars om te bepaal of lewe op Mars wel moontlik is.
- 4.2.1 Bereken die gravitasieversnelling wat 'n voorwerp, met 'n massa van 60kg, op die oppervlak van Mars sal ervaar. (3)
- 4.2.2 Bereken die 60kg voorwerp se gewig op Mars. (3)

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy)

5.1 Die volgende verskynsel word deur die Graad 11 leerders ondersoek.

5.1.1 Watter verskynsel vind plaas in die foto? (1)

5.1.2 Definieer die verskynsel, soos beantwoord in VRAAG 5.1.1. (2)



5.2 Bestudeer die tabel en beantwoord die vrae wat volg.

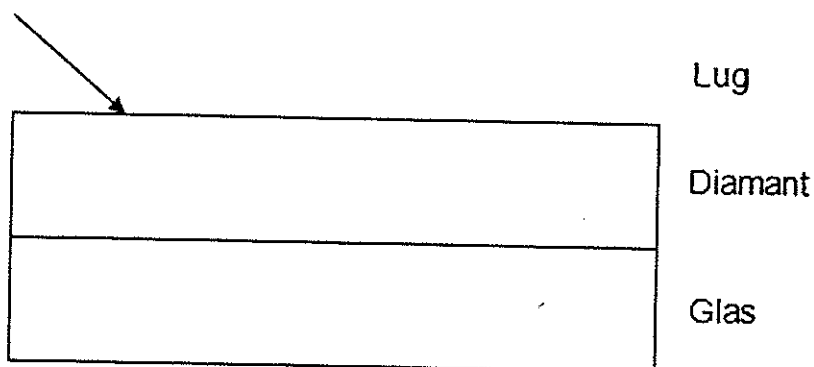
Optiese medium	Brekingsindeks (n)	Spoed van lig in optiese medium
Perspeks	1,50	$2 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
Glas	1,52	-

5.2.1 In watter medium het lig minder spoed? (1)

5.2.2 Watter medium sal 'n groter brekingshoek hê vir dieselfde invalshoek? (1)

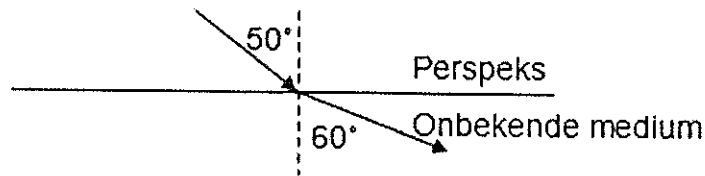
5.3 Lig word geskyn vanuit lug ($n=1,00$) en gaan twee optiese mediums, naamlik diamant ($n=2,42$) en glas ($n=1,52$), binne.

Voltooi die pad wat die lig sal volg in die verskillende mediums. Alle byskrifte word van jou vereis.



Lug (4)

- 5.4 Lig word vanaf perspeks ($n=1,5$) na 'n onbekende medium geskyn. Die onderstaande diagram is 'n voorstelling van die resultate wat verkry is.



Die tabel hieronder som die spoed van lig in verskillende mediums op.

Optiese medium	Spoed van lig in optiese medium
Lug	$3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
Ys	$2,29 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
Water	$2,26 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
Perspeks	$2 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
Diamant	$1,24 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

5.4.1 Skryf *Snell se wet* in woorde neer. (2)

5.4.2 Identifiseer die onbekende medium deur gebruik te maak van toepaslike berekeninge. (7)

5.5 'n Optiese vesel is 'n buigsame, deursigtige vesel wat van baie suiwer glas gemaak word en omtrent so dun soos 'n menslike haar is.

5.5.1 Wat word die verskynsel genoem waarop die basiese funksie van optiese vesels gebasseer is? (1)

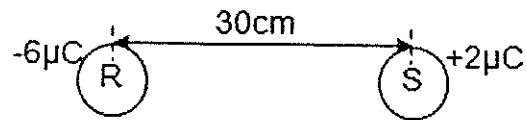
5.5.2 Watter mediese apparaat maak gebruik van optiese vesels? (1)

5.5.3 Onder watter toestand(e) vind die verskynsel, soos beantwoord in VRAAG 5.5:1, plaas? (2)

[22]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy)

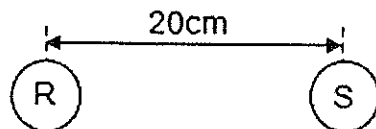
Die diagram hieronder dui twee sfere, R en S, aan met ladings van $-6\mu\text{C}$ en $+2\mu\text{C}$ onderskeidelik. Die afstand tussen die middelpunte van die sfere is 30cm.



6.1 Skryf *Coulomb se wet* in woorde neer. (2)

6.2 Bereken die elektrostatische krag wat die twee ladings op mekaar uitoefen. (3)

Die twee sfere maak kontak en word daarna geskei tot 'n afstand van 20cm, soos in die diagram hieronder aangedui.

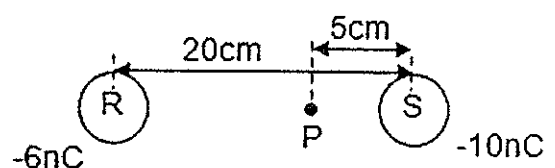


6.3 Bereken die nuwe lading op elke sfeer is. (3)

6.4 In watter rigting het elektronoordrag plaasgevind? Skryf slegs VAN R NA S, VAN S NA R of GEEN ELEKTRONOORDRAG neer. (1)

6.5 Teken die elektriese veldpatroon tussen sfeer R en S. (2)

Die lading op sfeer R word nou verander na -6nC en die lading op sfeer S na -10nC . Die sfere is steeds 20cm van mekaar af. Punt P is 'n punt 5cm links van sfeer S, soos in die diagram aangedui.



6.6 Bereken die elektrostatische krag wat sfeer R nou sal ervaar. (3)

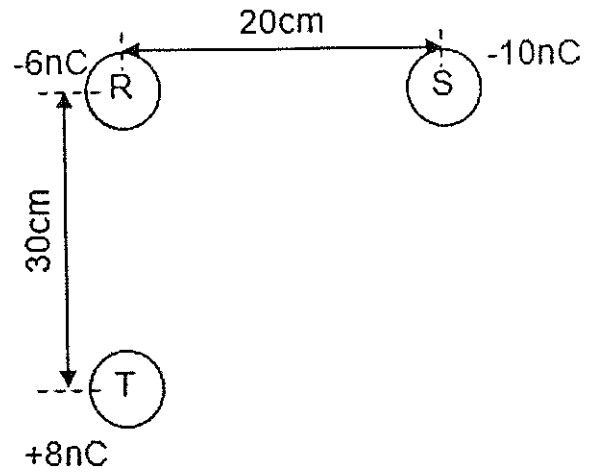
6.7 Definieer die term *elektriese veldsterkte*. (2)

6.8 Teken 'n vrye kragtediagram van die elektriese velde by punt P. (2)

6.9 Bereken die netto elektriese veldsterkte by punt P. (6)

6.10 'n Proton word nou by punt P geplaas. Wat is die grootte en rigting van die elektrostatische krag wat die proton sal ervaar? (3)

'n Derde sfeer, T, met 'n lading van $+4\mu\text{C}$, word 30cm onder sfeer R geplaas, soos in die diagram aangedui.



6.11 Teken 'n vrye kragtediagram van die kragte wat op sfeer R inwerk. (2)

6.12 Bereken die netto elektrostatische krag wat sfeer R ervaar. (7)

[36]

TOTAAL: [120]

Memo

Vraag 1

- 1.1 B
1.2 C
1.3 C
1.4 C
1.5 A
1.6 C
1.7 D
1.8 D

[16]

Vraag 2

- 2.1 oefen 'n tweede skuinskrag uit ✓ (1)
2.2 $F_{\text{net}} = 0 \text{ N}$ ✓ (1)
2.3 Newton se eerste wet ✓ (1)
2.4 $F \cos \theta = 10 \cos 45^\circ$ ✓
 $= 7,07 \text{ N na links}$ ✓ (2)
2.5 $F \sin \theta = 10 \sin 45^\circ$ ✓
 $= 7,07 \text{ N op}$ ✓ (2)
2.6 $F_y = 7,07 - (2 \times 9,8)$ ✓
 $= 12,53 \text{ N af}$
 $F_R^2 = F_x^2 + F_y^2$ ✓
 $= (7,07)^2 + (-12,53)^2$ ✓
 $= 14,39 \text{ N}$ ✓ (4)

[11]

Vraag 3

3.1.1 gewig - krag van 3kg blok op harde
normaalkrag - krag van 3kg blok op oppervlak
krag van 8kg blok op 3kg blok - krag
van 3kg blok op 8kg blok
✓enige 2 (2)

3.1.2 Newton se eerste bewegingswet: 'n liggaam
sal in sy toestand van rus of beweging
teen konstante snelheid volhard, tensy 'n nie-
nul resulterende krag daarop inwerk (3)

3.1.3 statiese wrywingskrag ✓ (1)

$$3.2.1 f_k = \mu_k N \checkmark = \mu_k mg \\ = 0,15 (3)(9,8) \checkmark = 4,41 \text{ N links} \checkmark (3)$$

3.2.2 Newton se tweede bewegingswet: Wanneer
'n resulterende krag op 'n voorwerp inwerk,
versnel die voorwerp in die rigting van die
krag teen 'n versnelling direk eweredig aan (2)
die krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die
voorwerp.

$$3.2.3 F_{\text{net}} = ma \checkmark \\ T - f_k = ma \\ \underline{T - 4,41 = 3a} \checkmark$$

$$mg - T = ma \\ 8 \times 9,8 - T \checkmark = 8a \checkmark$$

$$3a + 4,41 = 78,4 - 8a \\ a = 6,73 \text{ m.s}^{-2} \text{ regs} \checkmark (5)$$

$$3.2.4 T = 3a + 4,41 \\ = 3(6,73) + 4,41 \checkmark \\ = 24,6 \text{ N} \checkmark$$

of

$$T = 78,4 - 8a \\ = 78,4 - 8(6,73) \checkmark \\ = 24,56 \text{ N} \checkmark (2)$$

3.2.5 horisontaal tot oppervlak ✓
wanneer blok teen 'n hoek is, vergroot die
normaalkrag ($N = F_{g\perp} + F_{\text{tegepasly}}$) ✓
normaalkrag is direk eweredig aan die
wrywingskrag ✓ (3)

[21]

Vraag 4

4.1.1 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 (2)
 middelpunte.

$$4.1.2 \quad F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2} = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(5,97 \times 10^{24})}{(8,84 \times 10^6)^2} m_2 = 1,7 \times 10^{24}$$

$$m_2 = 3,34 \times 10^{23} \text{ kg} \quad \text{Mercurius} \quad (5)$$

$$4.1.3 \quad 1/9 \quad (1)$$

$$4.2.1 \quad g = \frac{GM}{r^2} = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(6,42 \times 10^{23})}{(3,4 \times 10^6)^2} = 3,7 \text{ m.s}^{-2} \quad (3)$$

$$4.2.2 \quad W = mg = 60 \times 3,7 = 222 \text{ N} \quad (3) \quad [14]$$

Vraag 5

5.1.1 ligbreking (1)

5.1.2 die rigting van verandering van 'n ligstraal omdat sy spoed verander wanneer dit van een deurskynende medium na 'n ander beweeg (2)

5.2.1 glas (1)

5.2.2 perspeks

5.3 (4)

5.4.1 wanneer lig van een deurskynende medium na 'n ander een beweeg, is die verhouding tussen die invalshoek en brekingshoek (2)

$$5.4.2 \quad n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r \quad n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r$$

$$1,5 \sin 50^\circ = n_2 \sin 60^\circ$$

$$n_2 = 1,327$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$1,327 = \frac{3 \times 10^8}{v}$$

$$v = 2,26 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

5.5.1 totale interne weerkaatsing (1)

5.5.2 endaskoop (1)

5.5.3 - lig moet gaan van 'n medium met 'n hoër
brekingsindeks na 'n medium met 'n laer
brekingsindeks
- invalshoek moet groter wees as die kritieke
hoek (2)
[22]


Vraag b

6.1 Die grootte van die elektrostatische krag
wat een puntlading op 'n ander puntlading
uitoefen, is direk eweredig aan die produk van
die groottes van die ladings en omgekeerd
eweredig aan die kwadraat van die afstand
tussen hulle (2)

$$6.2 \quad F = \frac{kQ_R Q_S}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(6 \times 10^{-6})(2 \times 10^{-6})}{(0,3)^2} \\ = 1,2 \text{ N aantrekkend} \quad (3)$$

$$6.3 \quad \Phi = \frac{Q_R + Q_S}{2} = \frac{-6 \times 10^{-6} + 2 \times 10^{-6}}{2} \\ = -2 \times 10^{-6} \text{ C} \quad (3)$$

6.4 R na S

6.5  vorm
rigting (2)

$$6.6 \quad F = \frac{kQ_R Q_S}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(6 \times 10^{-9})(10 \times 10^{-9})}{(0,2)^2} \\ = 1,35 \times 10^{-5} \text{ N links} \quad (3)$$

6.7 gebied in 'n ruimte waarin 'n elektriese lading 'n krag ondervind (2)

6.8  (2)

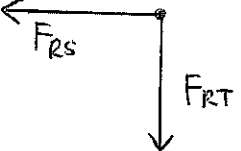
6.9 $E_{\text{net}} = E_R - E_S \quad (\leftarrow \oplus)$

$$= \frac{kQ_R}{r^2} - \frac{kQ_S}{r^2}$$

$$= \frac{(9 \times 10^9)(6 \times 10^{-9})}{(0,15)^2} - \frac{(9 \times 10^9)(10^{-9})}{(0,05)^2}$$

$$= 33\,600 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \text{ regs} \quad (6)$$

6.10 $F = Eq$
 $= (33\,600)(1,6 \times 10^{-19})$
 $= 6,38 \times 10^{-15} \text{ N} \text{ regs} \quad (3)$

6.11  (2)

6.12 $F = \frac{kQ_R Q_T}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(6 \times 10^{-9})(8 \times 10^{-9})}{(0,3)^2}$
 $= 4,8 \times 10^{-6} \text{ N}$

$$F_R^2 = F_x^2 + F_y^2 = (4,8 \times 10^{-6})^2 + (1,35 \times 10^{-5})^2$$

$$F_R = 1,43 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$\tan \theta = \frac{F_y}{F_x} = \frac{4,8 \times 10^{-6}}{1,35 \times 10^{-5}}$$

$$\theta = 19,57^\circ$$

$$F_R = 1,43 \times 10^{-5} \text{ N} \quad 250,43^\circ$$

W $19,57^\circ$ S
S $70,43^\circ$ W

(7)
 [36]
 TOTAAL: [120]

PolyMathic

Vraestel 5

Mei/Junie

Eksamen

PolyMathic

Vraag 1: Meervoudige Keuse [20]

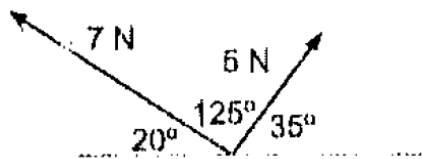
1.1 Wanneer 'n blok teen 'n helling opbeweeg, vertraag dit a.g.v. kinetiese wrywing en gravitasiekrag. Die Kinetiese wrywing tussen die blok en die oppervlak sal die volgende wees:

- A) Nul
- B) Gelyk aan $\mu_k N$
- C) Minder as $\mu_k N$
- D) Groter as $\mu_k N$

1.2 'n Houer bly in rus op 'n tafel wanneer 'n stuk papier waarop dit staan uitgeruk word. Watter een van Newton se wette verskaf 'n geloofwaardige verduideliking vir hierdie waarneming?

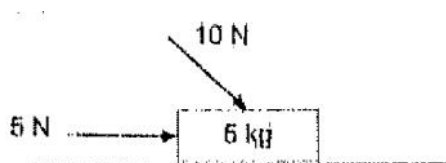
- A) Newton se eerste wet
- B) Newton se tweede wet
- C) Newton se derde wet
- D) Newton se Universele gravitasiewet

1.3 Twee kragte, 5N en 7N onderskeidelik, word op 'n voorwerp uitgeoefen soos hieronder getoon. Watter een van die volgende kan gebruik word om die resultant van die 2 kragte te bereken?



- A) $[(7\cos(20) + 5\cos(35))^2 + (7\sin(20) + 5\sin(35))^2]^{1/2}$
- B) $[(7\cos(20) - 5\cos(35))^2 + (7\sin(20) + 5\sin(35))^2]^{1/2}$
- C) $[(7\cos(20) + 5\cos(35))^2 + (7\sin(20) - 5\sin(35))^2]^{1/2}$
- D) $[(7\cos(20) - 5\cos(35))^2 + (7\sin(20) - 5\sin(35))^2]^{1/2}$

1.4 'n Krag van 10N en 'n krag van 5N word op 'n voorwerp uitgeoefen soos in ie diagram hieronder getoon. Watter een van ie volgende sal NIE die grootte van die wrywingskrag tussen die grond en die voorwerp beïnvloed Indië dit sou verander nie.



- A) Die massa van die voorwerp
- B) Die Normalkrag wat die grond op die voorwerp uitoefen
- C) Die 10N krag wat op die voorwerp uitgeoefen word
- D) Die 5N krag wat op die voorwerp uitgeoefen word

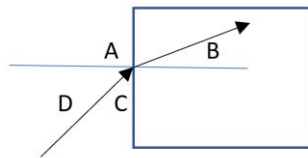
1.5 Persoon ervaar die sensasie van gewigloosheid wanneer:

- A) Die resulterende krag wat op hom inwerk 0N is
- B) Die aarde se gravitasiekrag op hom baie klein is
- C) As hy met 'n valskerm val
- D) Gewig die enigste krag is wat hy ervaar

1.6 'n Boks met 'n massa van 60kg gly teen 'n konstante snelheid by 'n helling af wat 'n hoek van 30° met die horisontaal maak. Die wrywingskrag wat op die boks uitgeoefen word, is:

- A) $50(9,8)\cos(30)$ N teen die helling op
- B) $50(9,8)\cos(30)$ N teen die helling af
- C) $50(9,8)\sin(30)$ N teen die helling op
- D) $50(9,8)\sin(30)$ N teen die helling af

1.7 'n Ligstraal beweeg deur 'n glas blok. Watter een van die volgende hoeke is die brekingshoek?



- A) A
- B) B
- C) C
- D) D

1.8 Die volgende illustreer nie die golf-eienskappe van lig nie

- A) Ligbreking
- B) Weerkaatsing
- C) Lig as fotone
- D) Diffraksie

1.9 Lig beweeg van glas na lug teen 'n invalshoek van 35° . Die brekingsindeks van glas is 1,6 wat is die spoed van lig in glas?

- A) 0,92 m/s
- B) $5,33 \times 10^9$ m/s
- C) $1,6 \times 10^6$ m/s
- D) $1,67 \times 10^6$ m/s

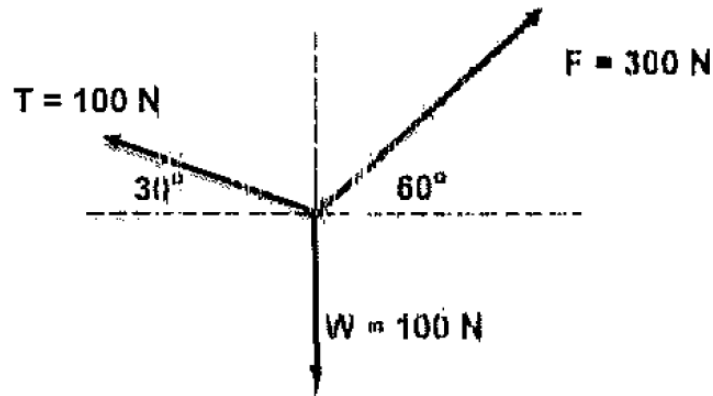
1.10 Breking vind plaas wanneer 'n monochromatiese ligstraal 'n optiese digter medium binnegaan. Watter kombinasie is korrek vir die gebreekte golf.

<u>Spoed</u>	<u>Golflengte</u>	<u>Frekwensie</u>
--------------	-------------------	-------------------

- | | | |
|-------------|----------|--------------|
| A) Neem Toe | Neem af | Neem toe |
| B) Neem af | Neem af | Bly Konstant |
| C) Neem toe | Neem toe | Bly konstant |
| D) Neem af | Neem af | Neem toe |

Vraag 2 [12]

Drie kragte T, F en W werk in op 'n voorwerp soos in die diagram getoon:

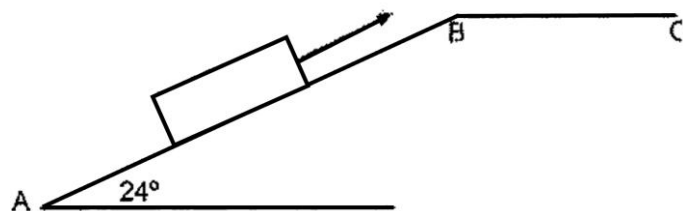


- 2.1 Bereken die loodregte komponente van F [2]
- 2.2 Bereken die loodregte komponente van T [2]
- 2.3 Definieer Resultante krag [2]
- 2.4 Bereken die grootte en rigting van die resultante krag wat op die voorwerp inwerk [6]

Vraag 3 [16]

'n Blok met massa 3kg word teen 'n helling van 24° vanaf punt A na punt B deur 'n konstante krag van 12N opgetrek. (Sien skets).

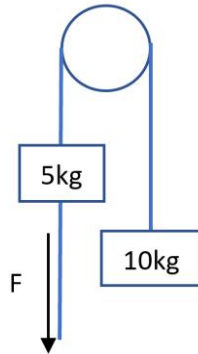
'n Wrywingskrag van 2N word op die blok tussen A en B uitgeoefen.



- 3.1 Teken 'n benoemde vryliggaamsdiagram en dui al die kragte aan wat op die blok inwerk terwyl dit tussen A en B beweeg. [4]
- 3.2 Bereken die kinetiese wrywingskoeffisiënt van die blok en die oppervlak AB [5]
- Nadat die blok B bereik het, word 'n krag van 12N steeds op die blok toegepas, maar die krag is nou parallel aan die oppervlak BC. Neem aan dat die wrywingskoeffisiënt vir BC dieselfde is as vir AB.
- 3.3 Formuleer Newton se tweede wet. [2]
- 3.4 Bereken die grootte van die versnelling van die 3kg blok. [5]

Vraag 4 [19]

Twee blokke, J met massa 5kg en K met massa 10kg, word met 'n ligte toutjie met weglaatbare massa, oor 'n wrywinglose katrol verbind. 'n leerder oefen 'n krag F op blok J uit om te verseker dat die blokke teen 'n konstante snelheid beweeg. Soos in die diagram hieronder getoon word.



4.1.1 Bereken die grootte van Krag F [4]

4.1.2 Identifiseer die krag wat 'n Newton (iii) kragtepaar saam met krag F sal vorm. [2]

Die leerder laat per ongeluk die tou wat aan die 5kg blok verbind is, los.

4.1.3 Bereken wat ie spanning in die tou sal wees [6]

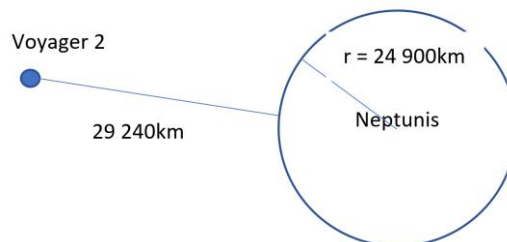
4.2 'n Leerder met 'n massa van 60kg staan op 'n skaal in 'n hysbak wat afwaarts beweeg en teen 'n versnelling van $0,8\text{m/s}^2$ stadiger beweeg.

4.2.1 Bereken die resultante krag wat op die leerder uitgeoefen word. [3]

4.2.2 Bereken die lesing op die skaal terwyl die hysbak afwaarts vertraag. (Neem aan die skaal is in Newton gekalibreer). [4]

Vraag 5 [11]

Die naaste wat Voyager 2 (massa: 722kg) op sy verbyvlug by Neptunus was, was 'n hoogte van 29 240 km. Soos in die skets aangetoon (nie volgens skaal nie).



5.1 Formuleer Newton se 2de wet [2]

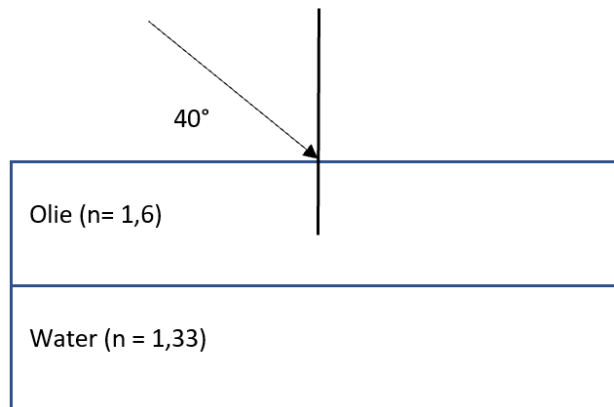
5.2 Wat was die grootte van Voyager 2 se gewig op daardie (naaste) oomblik, indien Neptunus 'n radius van 24 900 km en 'n massa van $9,99 \times 10^{25}$ kg het? [4]

5.3 Bereken die gravitasieversnelling op daardie hoogte bo Neptunus [3]

- 5.4 Die massa van Neptunis is 17x die massa van die aarde maar die gravitasiekrag op Neptunis is slegs 1,14x die gravitasiekrag wat 'n voorwerp op Aarde ondervind. Gee 'n moontlike rede hoekom die gravitasiekrag op 'n voorwerp op Neptunis nie minstens 17x die gravitasiekrag op daardie voorwerp op Aarde is nie. [2]

Vraag 6 [18]

Oliebesoedeling op see is 'n groot omgewingsprobleem wat 100de seevoëls en ander spesies hulpeloos en uitgelewer laat. Die volgende diagram toon 'n ligstraal wat vanuit lug inval op 'n waterpoel met olie wat op die water dryf.



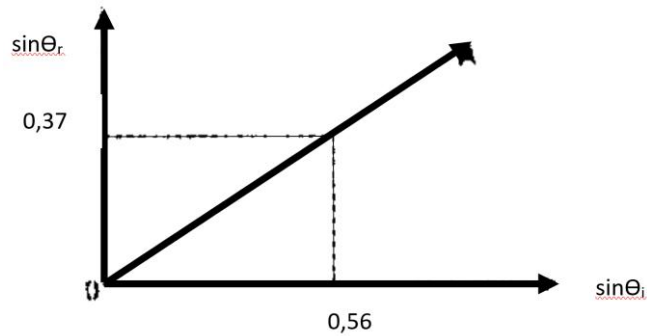
- 6.1.1 Teken die diagram oor op jou antwoordstel en voltooi die strale diagram wat alle breking toon. Jy hoef nie enige weerkaatsing te toon nie. [4]
- 6.1.2 Wat is die grootte van die invalshoek vanaf Lug na Olie? [2]
- 6.1.3 Bereken die brekingshoek as die ligstraal van Lug na Olie beweeg [3]
- 6.1.4 Bereken die golflengte van die liggolf wat deur die olie beweeg as die golf se frekwensie $1,06 \times 10^{14}$ Hz is. [4]

Dit is maklik om die olie wat op die water dryf te sien omdat ie sonlig daarin weerkaats. Die sonstrale wat reeds in ie olie in beweging is, word soms ook weerkaats op die skeidingsvlak tussen die olie en die water. Dit staan bekend as totale interne weerkaatsing.

- 6.2.1 Noem die 2 voorwaardes vir totale interne weerkaatsing. [2]
- 6.2.2 Bereken die grenshoek van olie op die skeidingsvlak tussen olie en water [3]

Vraag 7 [12]

Eksperimente word gedoen om die brekings-indekse van verskillende materiale te vergelyk. In een eksperiment skyn 'n ligstraal vanaf lug deur materiaal A en die invalshoek en brekings-hoeke word gemeet. Die brekingsindeks vir lug is 1. Die grafiek hieronder is geteken vir die resultate van materiaal A te gebruik.



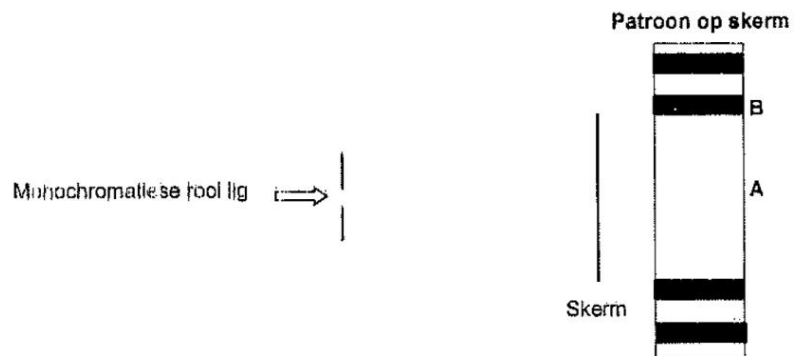
- 7.1.1 Gee die naam van die wet wat die verhouding gee tussen die invalshoek en die brekingshoek vir die ligstraal wat deur die grens tussen twee verskillende media beweeg. [2]
- 7.1.2 Bereken die brekingsindeks vir materiaal A deur van die data in die grafiek gebruik te maak [4]
- 7.1.3 Indië materiaal A deur materiaal B vervang word en die brekingshoek 31° is wanneer die invalshoek 40° is, bereken die brekingsindeks van materiaal B. [4]
- 7.2 Water beweeg deur 'n spleet en die golffronte veroorsaak 'n patroon soos hieronder getoon:



Hoe sal die patroon verander indien die watergolwe met 'n korter golflengte deur die spleet beweeg? [2]

Vraag 8 [12]

Huygens se beginsel word gebruik om die golf verskynsel, diffraksie te verduidelik.



- 8.1 Definieer Diffraksie. [2]
- 8.2 Monochromatiese rooi lig word deur 'n enkel spleet geskyn en 'n diffraksie patroon word op die skerm waargeneem.
- 8.2.1 Beskryf die diffraksie-patroon wat op die skerm waargeneem is. [2]
- 8.2.2 Benoem die deel van die patroon (A of B) wat veroorsaak word deur konstruktiewe interferensie. [1]
- 8.3 Hoe sal die breedte van A verander as ide volgende veranderinge aan die opstelling gemaak word. Skryf slegs "Breër", "Nouer" of "bly dieselfde".
- 8.3.1 Die rooi lig word met blou lig vervang. [2]
- 8.3.2 'n Nouer spleet word gebruik. [2]
- 8.3.3 Gee 'n verduideliking vir die waarneming in vraag 8.3.2 [3]

Einde

Totaal:120

Tyd:2h30

Memo

VRAAG 1

1.1) B ✓✓

1.2) A ✓✓

1.3) B ✓✓

1.4) D ✓✓

1.5) D ✓✓

1.6) C ✓✓

1.7) B ✓✓

1.8) C ✓✓

1.9) D ✓✓

1.10) B ✓✓

VRAAG 2

2.1)

$$F_{\text{hor}} = 300 \cos 60^\circ = 150 \text{ N, regs } \checkmark$$

$$F_{\text{ver}} = 300 \sin 60^\circ = 259,81 \text{ N, op } \checkmark$$

2.2)

$$T_{\text{hor}} = 100 \cos 30^\circ = 86,60 \text{ N, links } \checkmark$$

$$T_{\text{ver}} = 100 \sin 30^\circ = 50 \text{ N, op } \checkmark$$

2.3) Die resulterende krag wat op 'n voorwerp inwerk of vektorsom van die kragte wat op 'n voorwerp inwerk

2.4)

$$R_{\text{hor}} = 150 - 86,60 = 63,4 \text{ N, regs } \checkmark$$

$$R_{\text{ver}} = 259,81 + 50 - 100 = 209,81 \text{ N, } \checkmark$$

$$R^2 = (63,4)^2 + (209,81)^2 \checkmark$$

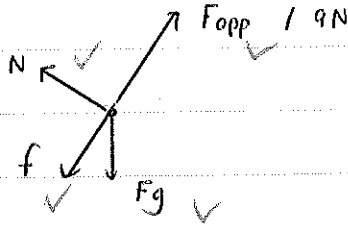
$$R = 219,18 \text{ N } \checkmark$$

$$\tan \theta = \frac{209,81}{63,4} = 73,19^\circ \checkmark$$

$$\therefore R = 219,18 \text{ N } 16,81^\circ / 73,19^\circ \text{ mbt } \checkmark$$

VRAAG 3

3.1)



3.2)

$$F_{\text{wrywing}} = \mu N \quad \checkmark$$

$$2 \checkmark = \mu (3 \times 9,8) \cos 24^\circ \checkmark$$

$$\mu = 0,074 \quad \checkmark$$

3.3) Wanneer 'n netto krag op 'n voorwerp inwerk, sal a voorwerp in die rigting van die netto krag versnel. versnelling is direk eweredig aan die netto krag omgekeerd eweredig aan massa van die voorwerp.

3.4)

$$F_{\text{res}} = ma \quad \checkmark$$

$$12 \checkmark = 0,074 (3)(9,8) = 3 \checkmark a$$

$$a = 3,27 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \quad \checkmark$$

VRAAG 4

4.1.1)

$$F_{\text{res}} = ma$$

$$K: 10(9,8) - T = 0 \quad \checkmark$$

$$98 - T = 0 \quad \checkmark$$

$$F_{\text{res}} = ma$$

$$J: 98 - 5(9,8) - F = 0$$

$$F = 49 \text{ N}$$

4.1.2) Krag van blok op leerder/tou

4.1.3)

$$K: 10(9,8) - T = 10a \quad \checkmark$$

$$J: -5(9,8) + T = 5a \quad \checkmark$$

$$49 = 15a$$

$$a = 49/15$$

$$T = 5(49/15) + 5(9,8)$$

$$T = 65,33 \text{ N}$$

$$\begin{aligned}
 4.2.1) \quad F_{\text{res}} &= m a_{\text{res}} \quad \checkmark \\
 &= 60 (0,8) \quad \checkmark \\
 &= 48 \text{ N} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4.2.2) \quad F_R &= w + F_s \quad \checkmark \\
 48 \quad \checkmark &= -588 \quad \checkmark + F_s \\
 F_s &= 636 \text{ N} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

VRAAG 5

5.1) Elke liggaam in die heelal trek elke ander liggaam in die heelal 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.

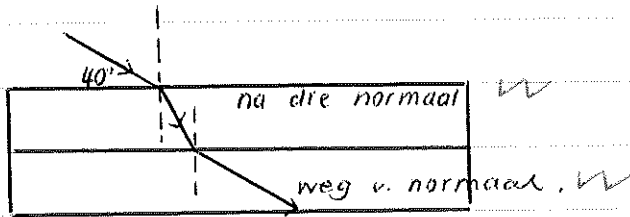
$$\begin{aligned}
 5.2) \quad F &= \frac{G m_1 m_2}{r^2} \quad \checkmark \\
 &= \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 9,99 \times 10^{25} \times 722}{(24900 + 29240)^2} \quad \checkmark \\
 &= 1641,32 \text{ N} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5.3) \quad w &= m g \quad \checkmark \\
 1641,32 &= 722 (g) \quad \checkmark \\
 g &= 2,27 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

5.4) Gravitasiëkrag is afhanklik van die massa EN die radius. Omdat die radius van Neptunus soveel keer groter is as die radius van die aarde is die gravitasiekrag net effens groter in totaal.

VRAAG 6

6.1.1)



6.1.2)

50° ✓✓

6.1.3)

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad \checkmark$$

$$1 \sin 60 \checkmark = 1,5 \sin \theta \quad \checkmark$$

$$\theta = 30,71^\circ \quad \checkmark$$

6.1.4)

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad \checkmark$$

$$= \frac{2 \times 10^8 \checkmark}{1,06 \times 10^{14} \checkmark}$$

$$= 1,89 \times 10^{-6} \text{ m. } \checkmark$$

- 6.2.1) 1. optiese digter medium na minder digte medium ✓
2. invalshoek moet groter as kritiese hoek wees! ✓

6.2.2)

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad \checkmark$$

$$1,5 \sin \theta_c = 1,33 \sin 90^\circ \quad \checkmark$$

$$\theta_c = 62,46^\circ \quad \checkmark$$

VRAAG 7

7.1.1)

Snell se wet ✓✓

7.1.3) $n = 1,25$ (sien video)

7.1.2)

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad \checkmark$$

$$1 (0,56) \checkmark = n_2 (0,37) \checkmark$$

$$n_2 = 1,51 \quad \checkmark$$

7.2) Minder Diffraksie

VRAAG 8

8.1) vermoë van 'n golf om in golffronte uit te spreid soos deur 'n smal spleet of om 'n skerp hoek beweeg. ✓

8.2.1) breed sentrale rooi band afwisselende rooi en bande

8.2.2) A ✓

8.3.1) nouer ✓✓

8.3.2) breër ✓✓

8.3.3) spleetwydte verminder (w) vermeerder diffra
daarom sal rooi band breër wees. ✓

TOTAAL / TOTAL : 120

Temas November

Temas dui presies uit watter afdelings elke vraestel bestaan. Dit wys jou hoe eenders vraestelle eintlik is. Die regte nut is by die volgende: veronderstel jy gebruik hierdie pakket **nie voor 'n eksamen nie** en jy moet studeer vir 'n klastoets wat net oor bv. Ladings handel. Dan kan jy presies daardie werk kom oefen sonder te soek vir die relevante vrae.

November Vraestelle

	Vraestel 6	Vraestel 7	Vraestel 8
Vraag 1	Monkey Puzzle	Monkey Puzzle	Monkey Puzzle
Vraag 2	Resulterende krag op asse	Gewig hang aan meer as 1 tou	Gewig hang aan meer as 1 tou
Vraag 3	Krag (Wrywing)	"Ondersoek - versnelling"	Krag (Spanning, 1ste wet)
Vraag 4	Krag (2de wet)	Krag (2 voorwerpe - spanning, wrywing, 2de wet)	Krag (2 voorwerpe - spanning, wrywing)
Vraag 5	Krag (helling, 2de wet)	Universele Gravitاسie	Universele Gravitاسie
Vraag 6	Universele Gravitاسie	Ligbreking en Interne weerkaatsing	Ligbreking en Interne weerkaatsing
Vraag 7	Ligbreking	Huygens se beginsel - diffraksie	Huygens se beginsel - diffraksie
Vraag 8	Huygens se beginsel - diffraksie	Lading by 'n punt	Ladings
Vraag 9	Ladings	Elektromagnetisme	Elektromagnetisme
Vraag 10	Lading by 'n punt	Elektrisiteit	Elektrisiteit
Vraag 11	Elektromagnetisme		
Vraag 12	Elektrisiteit		

	Vraestel 9	Vraestel 10
Vraag 1	Monkey Puzzle	Monkey Puzzle
Vraag 2	Resulterende krag op asse	Gewig hang aan meer as 1 tou
Vraag 3	Krag (Wrywing)	Krag (Wrywing)
Vraag 4	Krag (2 voorwerpe - spanning, 2de wet)	Krag (2 voorwerpe - spanning, wrywing)
Vraag 5	Universele Gravitاسie	Universele Gravitاسie
Vraag 6	Ligbreking	Ligbreking en Ondersoek
Vraag 7	Ligbreking (interne weerkaatsing)	Huygens se beginsel - diffraksie
Vraag 8	Huygens se beginsel - diffraksie	Ladings
Vraag 9	Lading by 'n punt	Elektrisiteit
Vraag 10	Elektromagnetisme	
Vraag 11	Elektrisiteit	

Die hoof temas wat behandel word in die Gr11 November (eind) - eksamen is:

- Krag (Gewoonlik 3 of 4 Vrae).
 - Die 1^{ste} vraag is 'n voorwerp wat aan meer as 1 tou hang of kragte op 'n cartesiese vlak
 - Daar is 'n vraag spesifiek oor statiese/kinetiese wrywing of 'n ondersoek.
 - Daar is altyd 'n vraag oor 2 voorwerpe wat aan mekaar verbind is, dit kan op 'n plat/skuins oppervlak wees, of oor katrolle. Bevat Newton se 1^{ste}, 2^{de} en 3^{de} wet.
- Newton se wet: Universele Gravitاسie
- Ligbreking (en interne weerkaatsing) word gewoonlik in een of twee vrae gedek.
- Huygens se beginsel (Diffraksie) – 1 Vraag.
- Lading (Krag tussen 2 ladings asook puntladings) – 1 of 2 Vrae
- Elektromagnetisme – 1 Vraag
- Elektrisiteit – 1 Vraag

November - Opsommings

Hierdie is opsommings van die vraestelle in hierdie pakket. M.a.w. uit 5 vorige November vraestelle is hierdie die leerwerk, definisies en probleme wat jy moet kan oplos. Ons bring video opsommings hiervan uit maar dis nog nie reg, op die stadium nie. As dit betyds reg is, sal ek dit direk vir julle aanstuur. Leerders moer Gr10 en Graad 11 Junie goed onder die knie hê. Alle **"bold"** bullets is nuut vir November (die res is Junie). Langs elke bullet staan, waar in die vraestelle 'n soortgelyke vraag gevind kan word. Bv. [V13(2.2) ; V18(1.1 ; 1.5)] beteken dat 'n voorbeeld gevind kan word in **Vraestel 13 – Vraag 2.2** ; **Vraestel 18 – Vraag 1.1 en Vraag 1.5**. Vrae wat nie in bold is nie, maar wat Bold V1(13) bevat is werk wat in Junie hanteer is maar wat steeds gevra word.

Afdeling 1 – Krag (Newton 1 tot 3)

Definisies:

- Wrywingskrag: Die kontakkrage wat tussen twee oppervlaktes ontstaan om die beweging teen te staan. [V1(3.1) ; V3(3.1)] [V7(4.1)]
- **Kinetiese wrywingskrag: Die kontakkrage wat tussen twee oppervlaktes ontstaan om die beweging teen te staan van 'n bewegende voorwerp [V6(3.1)]**
- Newton 1ste wet: 'n Voorwerp sal in 'n toestand van rus bly of teen 'n konstante snelheid beweeg tensy 'n resulterende (nie-nul) krag op die voorwerp inwerk. [V3(4.7) ; V4(2.3 ; 3.1.2)] [V6(1.2 ; 3.2) ; V7(4.5) ; V8(3.1) ; V9(3.2) ; V10(2.3.2)]
- Newton 2de wet: Indien 'n nie-nul resulterende krag op 'n voorwerp inwerk sal die voorwerp versnel in die rigting van die resulterende krag. Die versnelling is direk eweredig aan die resulterende krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp. [V1(4.1) ; V3(4.1) ; V4(3.2.2) ; V5(3.3)] [V6(4.1) ; V8(4.1) ; V9(4.1.2) ; V10(3.2)]
- Newton 3de wet: Indien 'n voorwerp 'n krag op 'n ander voorwerp uitoefen sal die ander voorwerp 'n krag van dieselfde grootte maar in die teenoorgestelde rigting op die eerste voorwerp uitoefen [V1(5.4) ; V3(5.3)] [V7(4.2)]
- Resulterende/Netto krag: Die vektorsom van al die kragte wat op 'n voorwerp inwerk [V2(2.1) ; V5(2.3)] [V7(2.1) ; V8(2.1) ; V10(1.4)]
- Ewig: Geen resulterende krag ($F_R = 0$) wat op voorwerp inwerk, die voorwerp bly in 'n toestand van rus of beweeg teen 'n konstante snelheid. [V2(3.1) ; V3(2.1)]
- Normale krag: Die krag wat deur die oppervlakte op 'n voorwerp wat in kontak met die oppervlakte is, uitgeoefen word. Die krag is loodreg vanaf die oppervlakte. [V2(5.1)]
- **Gewig: Gravitasiëkrag wat 'n planeet(bv. aarde) op 'n voorwerp uitoefen. [V7(5.1)]**
- **Massa: Hoeveelheid materie van 'n liggaam. [V7(5.1)]**

Konsepte:

- 'n Voorwerp beweeg onaangedrewe in die ruimte a.g.v. Newton se 1ste wet [V1(1.1)]
- Iets wat stilstaan of teen 'n konstante snelheid beweeg het geen resulterende krag nie [V1(1.2 ; 2.2) ; V4(2.2)] [V10(2.3.1)]
- Wanneer twee voorwerpe bots, oefen hulle dieselfde grootte krag op mekaar uit [V1(1.4)]
- Skaal in 'n hysbak. 6 Opsies (Skaal lesing reg: hysbak beweeg nie of beweeg teen 'n konstante snelheid, Skaal lesing hoër: hysbak beweeg op en versnel vinniger of hysbak beweeg af en breek, Skaal lesing laer: hysbak beweeg op en breek of beweeg af en versnel vinniger). [V1(1.8)] [V9(1.4)]
- Verstaan dat, omdat $F_k = \mu_k \cdot N$ sal die wrywing afneem/toeneem soos die hoek van die toegepaste krag/oppervlakte verander. [V1(3.4)] [V6(3.6)]
- Wanneer iets van 'n helikopter af, hang veroorsaak die wind van die rotorlemme 'n afwaartse krag (windweerstand). [V1(5.2)] [V8(3.3)]

- Aksie reaksie pare is Newton se 3de wet, die twee voorwerpe moet gewoonlik in kontak wees met mekaar [V1(5.5 ; 5.6) ; V2(1.8 ; 6.2) ; V3(4.9 ; 5.4) ; V4(3.1.1) ; V5(4.1.2)] [V6(1.4) ; V8(1.3) ; V9(5.3) ; V10(1.5 ; 4.3 ; 5.2 ; 5.3)]
- Nie-kontak kragte is kragte wat op iets uitgeoefen word sonder kontak bv. elektromagnetisme en gravitasiekrag. [V2(1.1)]
- Voorwerpe in 'n ander voorwerp (soos 'n voertuig) beweeg agtertoe as die voertuig vorentoe versnel en vice-versa [V2(1.2) ; V3(1.10)]
- Verstaan dat kragte in dieselfde rigting bymekaar getal kan word en vice-versa. Dit beteken die resulterende krag is groter as die hoek tussen die kragte kleiner is [V1(1.5) ; V3(1.2) ; V4(1.2 ; 3.2.5)] [V6(1.1) ; V10(1.7)]
- Normaalkrag is altyd loodreg op die oppervlakte [V3(1.1)]
- Wrywingskoëffisiënt is slegs afhanklik van die oppervlakte [V4(1.1)]
- Statische wrywing is die term wat gebruik word wanneer voorwerpe stilstaan terwyl kinetiese wrywing die term is wat ons gebruik as die voorwerp beweeg [V4(3.1.3)]
- Die gevoel van gewigloosheid word ervaar wanneer die enigste kragte wat op 'n persoon inwerk nie-kontak kragte is. [V5(1.5)] [V8(5.2)]

Moet kan doen/somme:

- Vektor diagramme moet geskets kan word [V1(1.5 ; 2.1) ; V2(3.1)] [V7(1.2) ; V10(2.2)]
- Vryeliggingsdiagramme moet geskets kan word [V1(3.2 ; 5.1) ; V2(5.2) ; V3(2.2 ; 4.2) ; V5(3.1)] [V6(5.1) ; V7(2.3 ; 4.3) ; V8(3.2 ; 4.2) ; V9(3.1 ; 4.1.1 ; 4.2.1) ; V10(3.1 ; 4.1.1 ; 4.2)]
- Moet kinetiese wrywing kan bepaal wanneer Normaalkrag verander a.g.v. helling [V1(1.7)] [V9(3.6)]
- Bepaal resulterende krag of onbekende krag (grootte en/of rigting) wanneer ander kragte gegee is [V1(2.4 ; 5.3) ; V2(2.2 ; 3.3) ; V3(1.4 ; 2.3 ; 2.4) ; V4(2.4 ; 2.5 ; 2.6) ; V5(4.1.1)] [V6(1.3 ; 2.2.2 ; 2.2.3 ; 9.4) ; V7(2.2) ; V8(1.1 ; 2.2 ; 2.4 ; 3.4 ; 3.5) ; V9(2.2 ; 3.3 ; 4.1.5) ; V10(3.4 ; 4.1.2)]
- Resulterende krag van F_x en F_y af: $F_R^2 = F_x^2 + F_y^2$, rigting kan bepaal word met $\tan\theta$ [V2(2.2) ; V5(1.3 ; 2.4)] [V6(5.3)]
- Moet x en y komponente van 'n krag kan bepaal [V5(2.1 ; 2.2)] [V7(2.4 ; 2.5) ; V10(1.2)]
- Vektor diagramme moet gemanipuleer kan word: leerder moet verstaan dat die gegewe hoek gebruik kan word om die x en y komponente te bereken [V1(2.4)] [V6(2.2.1 ; 3.3) ; V7(2.6) ; V8(2.3)]
- Bereken die Normaalkrag/Wrywing of wrywingskoëffisiënt ($F_k = \mu_k \cdot N$) [V1(3.3 ; 4.2.2) ; V2(5.4.1) ; V3(3.2 ; 3.3 ; 5.2) ; V4(3.2.1) ; V5(1.1 ; 1.6 ; 3.2)] [V6(3.5) ; V8(4.3) ; V9(3.5) ; V10(3.3.2 ; 4.4)]
- Verstaan dat die wrywings krag gelyk is aan die produk van die wrywingskoëffisiënt en die normale krag wat beteken dat wrywingskrag beïnvloed word deur die oppervlakte (koëffisiënt verander) asook massa en hoek van toegepaste krag (normaalkrag verander) [V5(1.4)]
- Bereken Normaalkrag as die oorblywende krag in die rigting loodreg relatief tot die oppervlakte. Moet gewig en toegepaste krag gebruik [V3(4.6)] [V6(3.4) ; V7(1.3) ; V8(1.2) ; V9(3.4) ; V10(3.3.1)]
- Moet twee vergelykings kan opstel wanneer twee voorwerpe verbind is met 'n tou om gelyktydig op te los vir versnelling en die spanning in die tou. [V1(4.2.1) ; V2(1.10 ; 5.4.2 ; 5.4.3) ; V3(4.3 ; 4.4 ; 5.1) ; V4(3.2.3 ; 3.2.4) ; V5(4.1.3)] [V7(4.4) ; V8(4.4 ; 4.5) ; V9(4.1.3 ; 4.2.2) ; V10(2.2.2)]
- Resulterende krag gebruik om versnelling te bepaal en vice-versa $F = m \cdot a$ [V3(1.7 ; 1.8) ; V4(1.4) ; V5(3.4)] [V6(4.1 ; 4.2 ; 4.3 ; 5.2 ; 5.4) ; V7(4.6) ; V9(1.3 ; 4.1.4)]
- Bepaal resulterende kragte in hysbak [V5(4.2.1 ; 4.2.2)]
- $W = M \cdot g$ [V10(2.1)]

Afdeling 2 – Universele Gravitasielwet (Newton)

Definisies:

- Universele Gravitasielwet: Elke voorwerp in die heelal trek elke ander voorwerp in die heelal aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van die massas van die voorwerpe en omgekeerd eweredig is aan die kwadraat

van die afstand tussen die massa-middelpunte van die voorwerpe [V1(6.1) ; V2(6.1) ; V3(6.1) ; V4(4.1.1) ; V5(5.1)] [V6(6.1) ; V8(5.1) ; V9(5.1) ; V10(5.1)]

Konsepte:

- 'n Voorwerp wat tussen 2 ander voorwerpe is ervaar aantrekkingskrag van beide en gaan dus op 'n sekere posisie $F_r=0$ ervaar. [V1(6.2)]
- Iemand in die ruimte lyk gewigloos omdat hy so vêr van enige planeet is dat die aantrekkingskrag van die planeet gevolglik so klein is dat dit hom nie affekteer nie [V1(6.4)]

Moet kan doen/Somme:

- Die vergelyking $F = Gm_1m_2/r^2$ kan manipuleer om F te bepaal as m of r verander [V1(1.6 ; 6.6) ; V2(1.7 ; 6.5) ; V3(1.5 ; 6.3) ; V4(1.3 ; 4.1.3) ; V5(5.4)] [V6(1.4) ; V7(5.3) ; V8(5.4) ; V10(5.4)]
- Vergelyking gebruik vir grafieke en vice-versa [V1(1.9)]
- Pas die vergelyking toe om op te los vir enige onbekendes [V1(6.3) ; V2(6.4) ; V4(4.1.2) ; V5(5.2)] [V6(6.2) ; V8(5.3) ; V9(5.2) ; V10(5.5)]
- Verstaan dat as 'n persoon of 'n voorwerp op 'n planeet is, kan die radius van die planeet gebruik word as die afstand tussen hulle. [V1(6.5)]
- As meer as een voorwerp in ag geneem word en hulle bly dieselfde afstand van mekaar dan is hulle in ewewig en kan ons onbekendes oplos deur $F_1 = F_2 = F_3 = \dots$ [V3(6.2)]
- Gravitasiëskrag (gewig) = $m \cdot g$ [V4(4.2.2)] [V6(6.3) ; V7(5.2) ; V8(1.4)]
- Bewys (en pas toe) dat $g = GM/r^2$ [V3(6.4) ; V4(4.2.1) ; V5(5.3)]

Afdeling 3 – Ligbreking en totale interne weerkaatsing (Snell)

Definisies:

- Ligbreking/refraksie: Die verandering van rigting van 'n ligstraal a.g.v. die verandering van spoed, soos dit van een medium beweeg na 'n ander medium. [V1(7.1) ; V2(8.1.2) ; V3(7.1) ; V4(5.1.2)] [V6(7.1) ; V9(1.5 ; 6.2)]
- Totale interne weerkaatsing: wanneer 'n ligstraal van 'n optiese digter medium na 'n opties minder digte medium beweeg met 'n invalshoek wat groter is as die grenshoek en die ligstraal binne-in die digter medium weerkaats word. [V1(8.4)]
- Weerkaatsing: Bots by 'n grens [V1(1.3)]
- Kritieke/grenshoek: Invalshoek wat 'n brekingshoek van 90 grade tot gevolg het [V2(9.2) ; V3(10.1)]
- Snell se wet: Wanneer lig van een deurskynende medium na 'n ander beweeg is die verhouding tussen die invalshoek en die brekingshoek: $n_i \cdot \sin\theta_i = n_r \cdot \sin\theta_r$ [V4(5.4.1) ; V5(7.1.1)]
- Invalshoek: Hoek tussen die normaal op 'n reflekerende oppervlak en die invallende straal [V7(6.1)]
- Brekingsindeks: Verhouding tussen spoed van lig in 'n vakuum en die spoed van lig in 'n materiaal (deur 'n medium) [V8(6.1)]

Konsepte:

- Lig breek na die normaal as die 2de stof digter is as die eerste en vice-versa [V1(1.10) ; 8.1) ; V4(5.2.2)] [V7(1.5 ; 1.6) ; V8(1.5 ; 6.5)]
- 'n Hoër brekingsindeks beteken die materiaal is opties-digter [V1(1.10)] [V6(1.5) ; V8(6.4) ; V9(6.1 ; 7.2)]
- Die voordeel van bekleding om optiese vesel is dat die brekingsindeks van die bekleding en optiese vesel na aan mekaar/naby mekaar is wat beteken die lig kan in 'n langer lyn beweeg voor interne weerkaatsing plaasvind. Dis a.g.v. die grenshoek wat groter word. [V1(8.6)]
- Die brekingshoek wanneer die invalshoek = grenshoek is 90 grade. [V1(1.3)]
- 'n Endoskoop (mediese instrument) en optiese vesel is voorbeelde van totale interne weerkaatsing [V1(1.4) ; V3(10.6) ; V4(5.5.1 ; 5.5.2)]
- Refraksie is wat veroorsaak dat iets wat in vlak water is gebuig/breek lyk [V2(8.1.1) ; V4(5.1.1)]

- Lig beweeg vinniger in 'n opties minder digte medium en vice-versa. Digter mediums se deeltjies is meer kompak en verlaag dus die spoed. [V2(8.3 ; 8.4) ; V3(7.5) ; V4(5.2.1)]
- Optiese vesel is beter as koper want dis goedkoper (word nie gesteel nie), moeiliker om data te steel, hoër oordrag spoed, dunner, ligter [V2(9.4)] **[V9(7.4)]**
- Golf eienskappe van lig: Diffraksie, Ligbreking/refraksie, weerkaatsing [V5(1.8)]

Moet kan doen/Somme:

- Skets en benoem ligbreking (invalstraal, invalshoek, weerkaatste straal, weerkaatsingshoek gebreekte straal, brekingshoek, normaal) [V1(7.2) ; V2(8.2.1 ; 8.2.3) ; V3(7.2 ; 7.3 ; 7.4) ; V4(5.3) ; V5(1.7 ; 6.1.1 ; 6.1.2)] **[V6(7.4)]**
- Die “ondersoekende vraag” val gewoonlik in die afdeling. Moet kan skets vanaf tabel en vice-versa, moet met helling die brekingsindeks kan bepaal ens. [V1(7.3 tot 7.6) ; V3(8.3) ; V5(7.1.2)] **[V6(1.6) ; V7(6.2 ; 6.4.2) ; V10(6.3)]**
- Moet Snell se wet kan toepas en manipuleer $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$ [V1(8.2) ; V2(8.2.2) ; V3(8.1 ; 8.2) ; V4(5.4.2) ; V5(6.1.3 ; 7.1.3)] **[V6(7.2 ; 7.3) ; V7(6.4.1) ; V8(6.3) ; V9(6.3)]**
- Skets pad van interne weerkaatsing [V1(8.3)]
- Moet grenshoek kan bereken deur te verstaan dat die grenshoek is die invalshoek wat 'n brekingshoek van 90 gee. [V1(8.5) ; V2(9.3.1) ; V3(10.2) ; V5(6.2.2)] **[V9(7.3) ; V10(6.4)]**
- Spoed van lig in 'n medium kan bereken met $n = c/v$ [V2(9.3.2) ; V5(1.9)] **[V6(7.5) ; V7(6.3) ; V8(6.2)]**
- Toestande vir totale interne weerkaatsing: van opties meer dig na opties minder dig en invalshoek > grenshoek [V2(9.1) ; V3(10.3 ; 10.4 ; 10.5) ; V4(1.6 ; 5.5.3) ; V5(6.2.1)] **[V6(7.6) ; V7(6.5) ; V8(6.6) ; V9(7.1)]**
- $C = \text{golflengte} \times \text{frekwensie}$: tydens refraksie verander die spoed maar die frekwensie bly konstant. Dus sal die golflengte verandering direk eweredig wees aan die spoed. Moet ook vergelyking kan gebruik [V5(1.10 ; 6.1.4)] **[V8(6.7)]**

Afdeling 4 – Diffraksie (Huygens se beginsel)

Definisies:

- Huygens se beginsel: Elke punt op 'n golffront reageer as die bron van sekondêre golfies wat in alle rigtings met dieselfde spoed as die golf versprei. [V1(9.1) ; V2(7.2)] **[V6(1.7) ; V7(7.2) ; V8(7.1) ; V10(7.2)]**
- Diffraksie: Die vermoë van 'n golf om in golffront uit te spreid soos dit deur 'n spleet of om 'n skerpe hoek beweeg [V2(7.1) ; V5(8.1)] **[V6(8.1) ; V8(1.6) ; V9(8.1.1) ; V10(1.8 ; 7.1)]**
- Monochromatiese lig: 'n Ligstraal wat net uit een golflengte of frekwensie bestaan [V3(9.1)]

Konsepte:

- Verstaan dat 'n groter spleet, minder diffraksie sal veroorsaak wat die helder band kleiner maak en vice-versa [V1(9.5) ; V2(7.5.1 ; 8.3.2 ; 8.3.3)] **[V7(7.3 ; 7.4) ; V9(8.2.2.b)]**
- Verstaan dat lig met 'n korter golflengte diffraksie laat afneem (en gevolglik die helder band kleiner maak) en vice-versa (moet ook weet dat blou lig 'n korter golflengte as rooi lig het [V2(7.5.2) ; V3(9.3.5) ; V5(7.2 ; 8.3.1)] **[V6(8.3 ; 8.4 ; 8.5) ; V7(1.7) ; V8(7.4) ; V9(8.2.2.a) ; V10(7.4)]**
- **Mate van diffraksie direk eweredig aan afstand vanaf skerm [V7(7.5)]**
- Die helder bande word gevorm a.g.v. Konstruktiewe interferensie terwyl die dowwer bande gevorm word a.g.v. Destruktiewe interferensie. [V2(7.4) ; V3(1.6) ; V5(8.2.2)] **[V10(7.3.1)]**
- **Diffraksie kan slegs plaasvind deur 'n spleet as die wydte van die opening minder asof van die orde van die golflengte van die golf is [V9(8.1.2)]**

Moet kan doen/Somme:

- Skets die diffraksie-patroon [V1(9.4)]
- Moet diffraksie patroon kan beskryf (Helder breë sentrale kleurband afgewissel deur swart/donker en helde bande wat al hoe dowwer raak na die kante toe) [V2(7.3) ; V3(9.1) ; V5(8.2.1)] **[V9(8.2.1) ; V10(7.3.2)]**

Afdeling 5 – Ladings

Definisies:

- Coulomb se wet: Die grootte van die elektrostatische krag wat een puntlading op 'n ander puntlading uitoefen is direk eweredig aan die produk van die groottes van die ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen die puntladings [V4(6.1)] [V6(9.1) ; V10(8.1)]
- Elektriese veldsterkte: Grootte van die elektromagnetiese krag wat in 'n elektromagnetiese veld ondervind word [V4(6.7)]
- **Elektriese veld by 'n punt:** Elektriese krag wat per eenheid positiewe lading ondervind word by daardie punt. [V7(8.1)]

Konsepte:

- Teenoorgestelde ladings trek mekaar aan en vice-versa [V4(6.10)] [V7(8.2) ; V9(1.7) ; 9.1.1]
- Slegs elektrone vloei – verstaan dat elektrone van negatief na positief beweeg. [V4(6.4)] [V9(9.1.2)]
- **Elektriese veld is direk eweredig aan die krag uitgeoefen op die lading** [V8(1.7)]
- **Elektriese veldsterkte is sterker nader aan die ladings** [V8(8.3)]

Moet kan doen/Somme:

- Die vergelyking $F_E = kq_1q_2/r^2$ kan manipuleer om F te bepaal as q of r verander [V4(1.7) ; 1.8]
- Gebruik $F_E = kq_1q_2/r^2$ en manipuleer die formule om enige onbekendes te bepaal [V4(6.2) ; 6.6)] [V6(9.3) ; V8(8.2) ; V10(8.3.1)]
- **Gebruik formule om te bepaal wat sal gebeur as bv. massa verdubbel** [V7(1.8) ; V9(1.8) ; V10(1.9)]
- Skets veldpatroon tussen twee sferes [V4(9.5)] ; [V7(8.3) ; V8(8.1) ; V10(8.2)]
- **Skets veldpatroon van 'n gelaaide sfeer** [V6(10.1)]
- Skets vrye kragtediagram by 'n punt [V4(6.8)] [V6(9.2)]
- **Bepaal elektriese veld by 'n punt $F_E = kq/r^2$** [V6(10.1) ; V10(8.3.2)]
- Bepaal netto krag by 'n sekere punt deur bogenoemde vergelyking toe te pas vir elke lading wat 'n krag op die punt uitoefen [V4(6.9)] [V9(9.2.1)]
- $Q = (Q_1+Q_2)/2$ (Lading nadat hulle raak) [V4(6.3)] [V9(9.1.3)]
- **Moet resulterende krag van 'n lading kan bepaal wanneer meer as twee ladings betrokke is** [V6(1.8) ; V7(8.4) ; V8(1.8) ; 8.4) ; V9(9.2.2)]
- $n(\text{aantal elektrone}) = Q(\text{lading})/q(\text{lading van 'n elektron})$ [V10(8.3.3)]

Afdeling 6 – Elektromagnetisme

Definisies:

- Faraday se wet: Die grootte van die geïnduseerde EMK oor die punte van 'n geleier is direk eweredig aan die tempo van verandering van die magnetiese vloedkoppeling met die geleier [V6(11.1) ; V7(9.1) ; V8(9.3) ; V9(10.1.1)]

Konsepte:

- Verstaan wat met EMK gebeur as die spoel in 'n sekere tydperk deur 'n sekere hoek roteer word [V6(11.4) ; 11.5)]
- Verstaan wat gebeur as 'n staafmagneet na of weg van 'n solenoïede beweeg word N-pool na solenoïede of S-pool weg van solenoïede: N geïnduseer. N-pool weg van solenoïede of S-pool na solenoïede: S-pool geïnduseer. [V6(11.6) ; V8(1.9) ; V9(1.9) ; V10(1.10)]
- Goed wat EMK affekteer: spoed van rotasie, aantal windings) [V7(1.9)]

- Galvanometer uitwyking is direk eweredig aan sterkte van magneet en tempo waarteen magneet in solenoïede inbeweeg [V9(10.1.2)]

Moet kan doen/somme:

- Gebruik regterhandreël om rigting van vloei of magneet [V6(1.9)]
- Gebruik en manipuleer die formule om al die onbekendes te bepaal: $\epsilon = -N\Delta\phi/\Delta t$ [V6(11.2) ; V8(9.2) ; V9(10.2.2)]
- Gebruik en manipuleer die formule om al die onbekendes te bepaal: $\Delta\phi = AB(\cos\theta_f - \cos\theta_i)$ [V6(11.3) ; V7(9.3) ; V8(9.1) ; V9(10.2.1)]
- Bepaal verandering in magnetiese vloed vanaf grafiek (EMK vs $1/t$) [V7(9.2)]

Afdeling 7 – Elektrisiteit

Definisies:

- EMK: potensiaalverskil van sel of battery indien dit aan geen komponente of aan geen stroombaan gekoppel is nie. Totale potensiaalverskil wat battery kan lewer. Die arbeid verrig per eenheidslading deur die bron (battery)
- Stroom: Tempo van vloei van 'n lading ($I = Q/t$)
- Potensiaalverskil: Die werk/arbeid verrig om een eenheid lading tussen twee punte te laat beweeg ($V = W/Q$)
- **Drywing: Tempo waarteen arbeid verrig of energie oorgedra word [V7(10.1.1)]**
- **Ohm se wet: Die potensiaalverskil oor 'n geleier is direk eweredig aan die stroom in die geleier mits die temperatuur konstant bly [V8(10.1) ; V9(11.1.1) ; V10(9.1)]**

Konsepte:

- **Stroomverdeler – parallel en Potensiaal verdeler – Serie**
 - Stroom split in 'n parallelle baan maar nie in serie nie – stroom split volgens weerstande [V6(12.2) ; V7(10.1.4) ; V9(11.2.2) ; V10(1.6)]
 - Volt verdeel in serie maar nie in parallel nie [V7(1.10) ; V8(10.4) ; V9(11.2.1) ; V10(9.4)]
 - Volt oor elke komponent van 'n parallel baan, asook oor die totale parallelle baan is dieselfde. Tensy daar 'n serie komponent in die parallel baan is.
- Ammeters is in serie en weerstand is weglaatbaar klein [V6(12.4 ; 12.5)]
- Voltmeters is in parallel en weerstand is groot as voltmeter in serie is, is sy weerstand so groot dat die ander weerstande weglaatbaar klein raak [V8(1.10)]
- EMK verander nie tensy ons die selle verander.
- Nie-ohmiese weerstand is 'n weerstand wat nie Ohm se wet volg nie [V6(1.10)]
- Weerstande in parallel laat die effektiewe weerstand afneem [V7(10.1.5 ; 10.1.6) ; V8(10.5) ; V10(1.3)]

Moet kan doen/Somme:

- Bepaal EMK:
 - Tel die Volt van elke sel bymekaar
 - $V = I \times R$ waar I die totale stroom en R die totale weerstand in die stroombaan is.
 - Tel al die Potensiaal verdelers bymekaar.
- Moet stroombane kan teken
- $V = I \cdot R$ [V7(10.1.3) ; V9(1.10) ; V10(9.3)]
- $R_{\text{tot}} = R_1 + R_2 + R_3$ (serie) [V9(11.1.2) ; V10(9.2)]
- $1/R_{\text{tot}} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$ (Parallel) [V6(12.1) ; V7(10.1.2)]
- $Q = I \times t$
- $W = V \times Q$ [V6(12.3)]
- $W = V^2\Delta t/R$ [V8(10.7) ; V9(11.2.3)]
- $W = V \cdot I \cdot \Delta t$ [V9(11.2.3)]

- $W = I^2 R \Delta t$ [V9(11.2.3)]
- $P = W/\Delta t$ [V7(10.2.1)]
- Moet vergelykings kan gebruik om te bepaal wat gebeur met totale weerstand en stroom wanneer skakelaars gesluit word of ekstra weerstande bygevoeg word [V7(10.1.5 ; 10.1.6)]
- Vanaf grafiek van V vs I verskeie vrae beantwoord (V8(10.2 tot 10.7))

Ander (Vrae wat in enige afdeling voor kan kom)

- Formuleer die doel/ondersoekende vraag: Om die verwantskap te bepaal (as twee goed verander word) of om twee goed te vergelyk. [V2(4.2) ; V3(9.3.4)] [V6(8.2) ; V7(7.1) ; V10(6.1)]
- **Hipotese: Wat jy dink die eksperiment behoort te bewys** [V7(3.1)]
- Gekontroleerde veranderlike: Ons kies hom om (gewoonlik) konstant te bly [V2(4.1.3) ; V3(9.3.3)] [V7(3.2.2) ; V8(7.2.3)]
- Onafhanklike veranderlike: Ons kies hoe ons hom verander [V2(4.1.2) ; V3(9.3.1)] [V7(3.2.1) ; V8(7.2.1) ; V10(6.2.1)]
- Afhanklike veranderlike: Hy verander soos ons die ander veranderlike verander [V2(4.1.1) ; V3(9.3.2)] [V8(7.2.2) ; V10(6.2.2)]
- Moet eenhede baie goed ken/manipuleer en verstaan dat ek bv. V. Kan voorstel as J/C.
- Moet vergelykings en grafieke kan interpreteer om te verstaan wanneer twee goed eweredig/omgekeerd eweredig is en wat dit dan beteken. [V2(4.4)] [V8(7.3)]
- 'n Vektor is iets met grootte en rigting bv. krag, versnelling, snelheid, elektriese veld [V3(1.3)] [V7(1.1) ; V9(2.1)]
- **Skalare het nie rigting nie** [V9(1.2)]
- Leerders moet steeds Gr10 werk kan toepas soos bewegingsvergelykings en meganiese energie [V3(4.5)] [V9(4.2.2) ; V10(1.1)]

Formuleblad

**GEGEWENS VIR FISIESTE WETENSAPPE GRAAD 11
VRAESTEL 1 (FISIKA)**

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESTE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 m·s ⁻²
Gravitational constant <i>Swaartekragkonstante</i>	G	6,67 x 10 ⁻¹¹ N·m ² ·kg ⁻²
Radius of Earth <i>Radius van die Aarde</i>	R _E	6,38 x 10 ⁶ m
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	k	9,0 x 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	3,0 x 10 ⁸ m·s ⁻¹
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	e	-1,6 x 10 ⁻¹⁹ C
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m _e	9,11 x 10 ⁻³¹ kg
Mass of Earth <i>Massa van die Aarde</i>	M	5,98 x 10 ²⁴ kg

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

MOTION/BEWEGING

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

KRAG/KRAG

$F_{\text{net}} = ma$	$w = mg$
$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$	$\mu_s = \frac{f_{s(\text{max/maks})}}{N}$
$\mu_k = \frac{f_k}{N}$	

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$	$n = \frac{c}{v}$

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \quad (k = 9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2})$	$E = \frac{F}{q}$
$E = \frac{kQ}{r^2} \quad (k = 9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2})$	$n = \frac{Q}{e}$

ELECTROMAGNETISM/ELEKTROMAGNETISME

$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	$\Phi = BA \cos \theta$
--	-------------------------

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

$I = \frac{Q}{\Delta t}$	$R = \frac{V}{I}$
$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots$	$R = r_1 + r_2 + r_3 + \dots$
$W = Vq$ $W = VI \Delta t$ $W = I^2 R \Delta t$ $W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$

Instruksies en Inligting

Hierdie is min of meer hoe die instruksies vooraan elke vraestel lyk.

LEES DIE BLAD OP JOU AMPTELIKE VRAESTEL AANDAGTIG DEUR! Dit gaan waarskynlik effens verskil van die een.

Tyd: 3 uur

Punte: 150

1. Skryf jou naam en klas (bv. 11A) op die antwoordboek wat voorsien is.
2. Hierdie vraestel bestaan uit "x" vrae. Beantwoord ALLE vrae in die antwoordboek behalwe Vraag "y" wat op die grafiekpapier wat verskaf is beantwoord moet word. Vul jou naam in die aangeduide spasie bo-aan die grafiekpapier in.
3. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy
4. Nommer die antwoorde PRESIES soos in die vraestel
5. Los 'n lyn oop tussen opeenvolgende vrae.
6. 'n Nie-programmeerbare sakrekenaar w=mag gebruik word.
7. Jy mag toepaslike Wiskunde instrumente gebruik
8. Gebruik jou formuleblad!
9. Toon alle formules, vervangings en stappe
10. Rond alle antwoorde af tot 'n minimum/maksimum van "z" desimale plekke. (Gewoonlik minimum van 2 maar kan verskil).
11. Gee kort motiverings waar nodig
12. Skryf netjies en leesbaar

PolyMathic

Vraestel 6

Okt/Nov

Eksamen

PolyMathic

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 Twee kragte, F_1 en F_2 , werk op 'n punt in. Indien F_1 en F_2 in dieselfde rigting werk, het die maksimum resultant 'n grootte van 13 N. Indien kragte F_1 en F_2 in teenoorgestelde rigtings werk, is die grootte van die minimum resultant 3 N. Die grootte van die twee kragte, in newton, is ...

A 8 en 5.

B 16 en 10.

C 3 en 10.

D 10 en 7.

(2)

1.2 'n Vrybewegende blok gly teen 'n skuinsvlak af teen 'n KONSTANTE SNELHEID. Dit beteken dat die ...

A wrywingskrag wat op die blok inwerk, nul is.

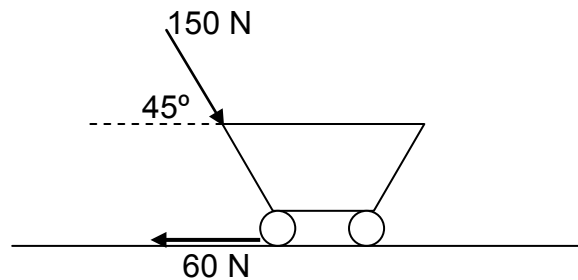
B netto krag wat op die blok inwerk in die rigting afwaarts teen die helling van die vlak is.

C netto krag wat op die blok inwerk, nul is.

D komponent van gewig parallel aan die vlak, groter as die wrywingskrag is.

(2)

1.3 'n Trollie word met 'n krag van 150 N teen 'n hoek van 45° met die horisontaal, oor 'n horisontale oppervlak gestoot. Die trollie ondervind 'n konstante wrywingskrag van 60 N.



Die NETTO KRAG wat op die trollie inwerk:

(i) Veroorsaak dat die trollie horisontaal versnel

(ii) Is aan die toegepaste krag gelyk

(iii) Is horisontaal vorentoe

Watter van die stellings hierbo is KORREK?

A (i) en (ii)

B (ii) en (iii)

C (i) en (iii)

D (i), (ii) en (iii)

1.4 'n Man in 'n hysbak beweeg opwaarts teen 'n KONSTANTE SPOED. Die gewig van die man is \mathbf{W} . Volgens Newton se Derde Wet is die reaksiekrag van die gewig \mathbf{W} die krag van die ...

A vloer op die man.

B Aarde op die man.

C man op die vloer.

D man op die Aarde.

(2)

1.5 Die optiese digtheid van 'n medium ...

A sal hoog wees indien die refraksie van lig minder is.

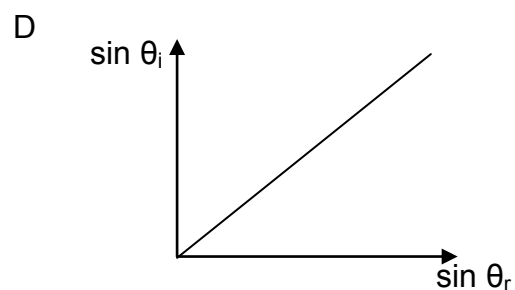
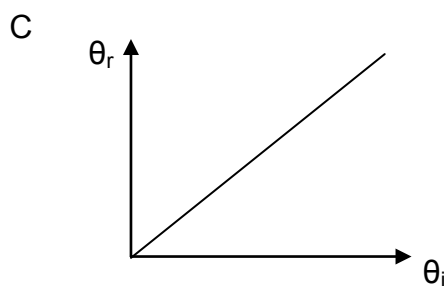
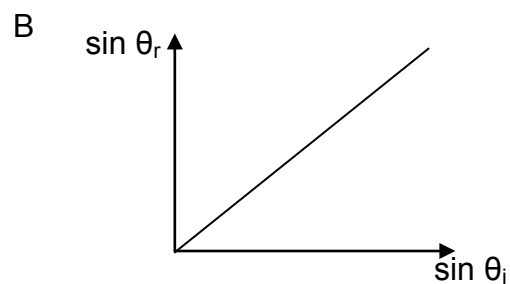
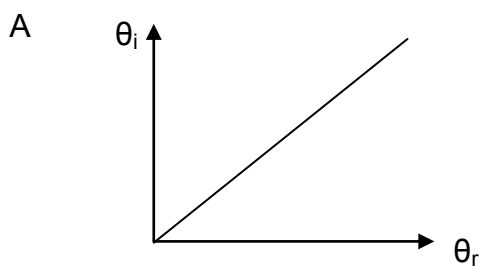
B is 'n aanduiding van die brekingskrag van die medium.

C is minder wanneer die lig na die normaal buig wanneer dit die medium binnegaan.

D sal hoog wees indien lig vinniger deur die medium beweeg.

(2)

1.6 In watter EEN van die grafieke hieronder sal die helling die brekingsindeks van 'n materiaal voorstel wanneer lig van die lug deur die materiaal beweeg?



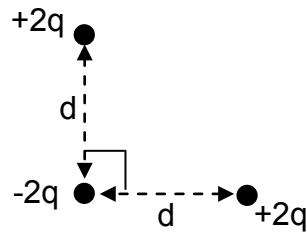
(2)

1.7 Elke punt op 'n golffront tree as 'n puntbron van sferiese, sekondêre golwe op wat teen dieselfde spoed as die golf voorwaarts beweeg. Hierdie stelling verteenwoordig ...

- A Snell se wet.
- B Huygens se beginsel.
- C refraksie.
- D die wet van weerkaatsing.

(2)

1.8 Drie ladings met groottes van $+2q$, $+2q$ en $-2q$ word in die skets hieronder getoon.



Watter pyltjie dui die rigting van die NETTO KRAG wat op lading $-2q$ inwerk, KORREK aan?

- A
- B
- C
- D

(2)

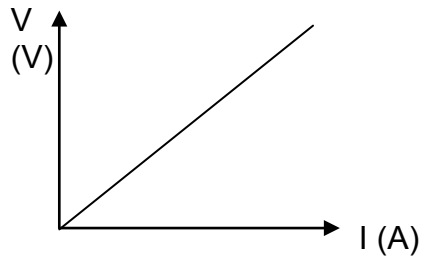
1.9 Watter EEN van die sketse hieronder stel die KORREKTE magneetveldpatroon rondom 'n reguit stroomdraende geleier voor?

- A
- B
- C
- D

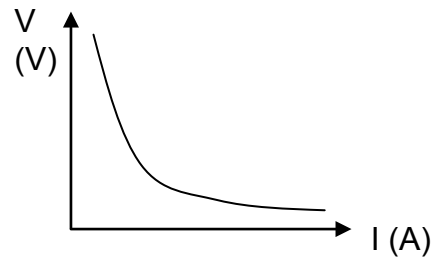
(2)

1.10 Watter EEN van die grafieke hieronder stel die verhouding tussen potensiaalverskil en stroom in 'n nie-ohmiese weerstand KORREK voor?

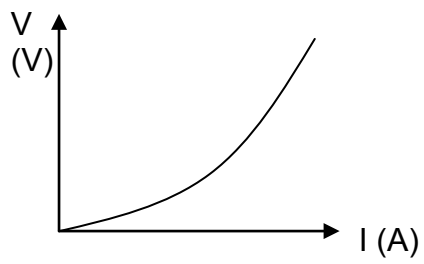
A



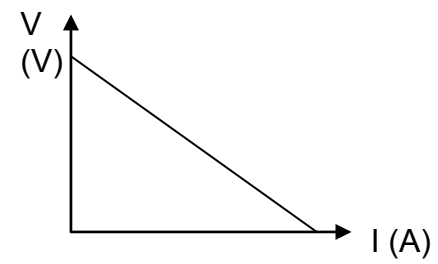
B



C



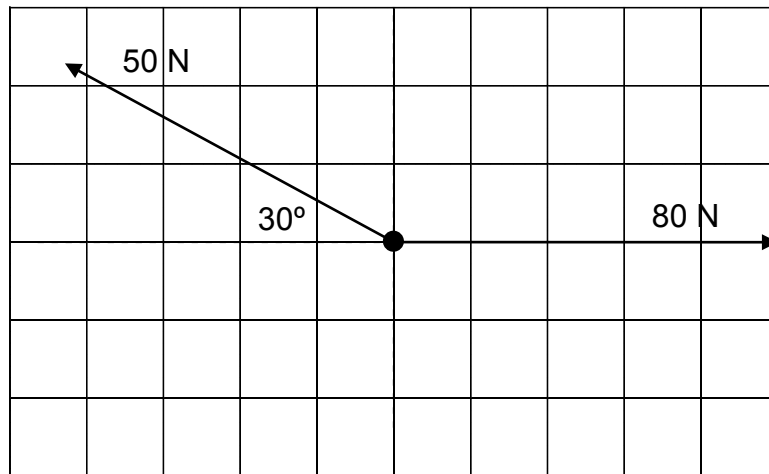
D



(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

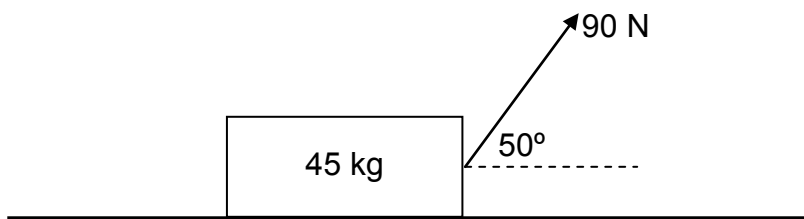
Twee kragte, met groottes van 50 N en 80 N, werk op 'n punt op 'n Cartesiese vlak in, in die rigtings wat in die skets hieronder getoon word.



- 2.1 Gee die korrekte term vir die volgende beskrywing: (1)
'n Enkele vektor wat dieselfde effek as twee of meer vektore saam het
- 2.2 Bereken die:
- 2.2.1 Grootte van die vertikale komponent van die 50 N (2)
- 2.2.2 Grootte van die resultante (netto) krag (5)
- 2.2.3 Rigting van die resultante (netto) krag (2)
- [10]**

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Houer, met 'n massa van 45 kg, word met 'n krag van 90 N teen 'n hoek van 50° met die horisontaal getrek. Die houer beweeg teen 'n KONSTANTE SNELHEID.

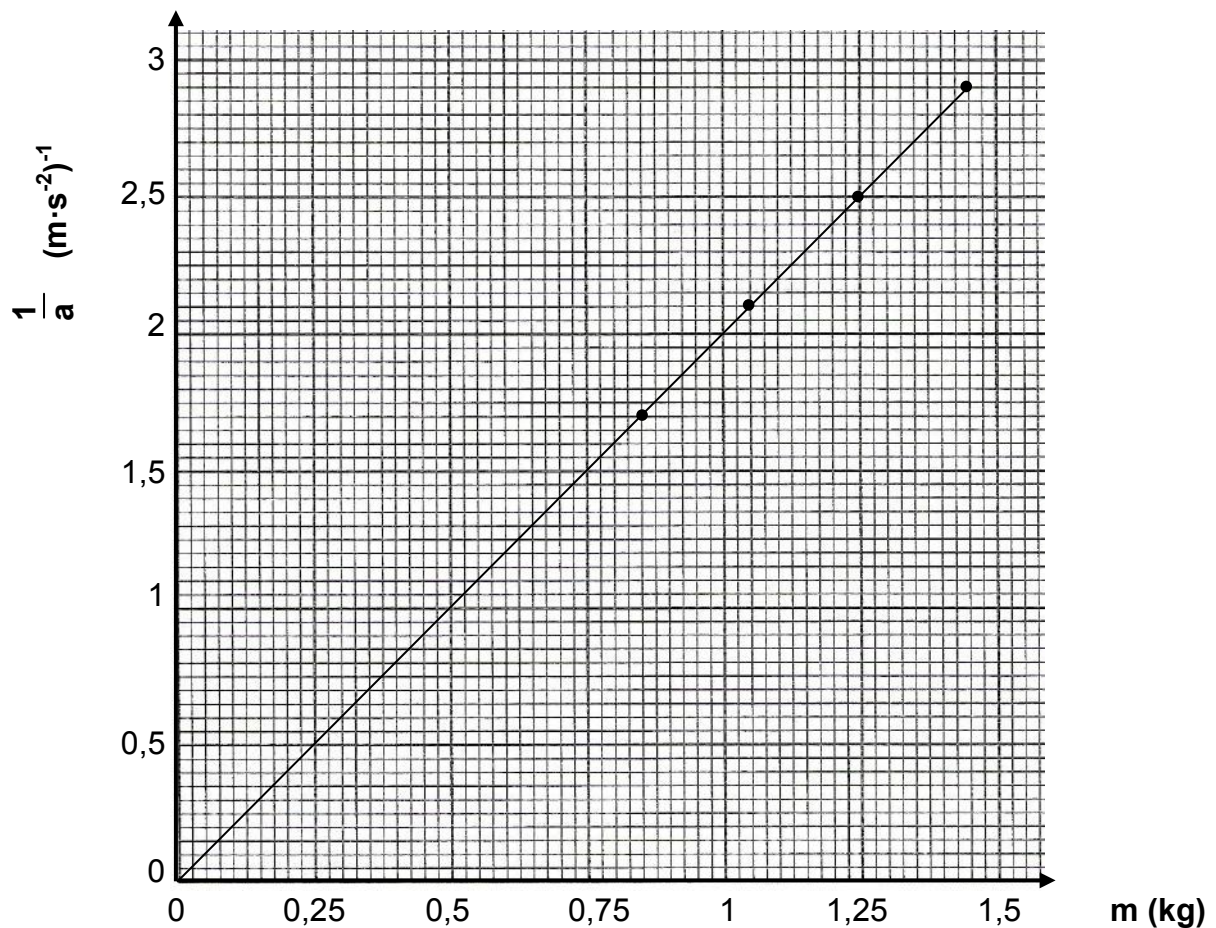


- 3.1 Definieer die term *kinetiese wrywingskrag*. (2)
- 3.2 Stel *Newton se Eerste Bewegingswet* in woorde. (2)
- 3.3 Bereken die grootte van die horisontale komponent van die toegepaste krag. (2)
- 3.4 Bereken die grootte van die normaalkrag. (4)
- 3.5 Bereken die koëffisiënt van kinetiese wrywing. (4)
- 3.6 Sal die koëffisiënt van kinetiese wrywing verander indien die hoek van die toegepaste krag verklein word? Skryf slegs JA of NEE en gee 'n rede. (2)
- [16]**

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders ondersoek die verhouding tussen die massa van 'n voorwerp en die versnelling wat dit ondervind wanneer 'n konstante netto krag op die voorwerp toegepas word. Hulle gebruik hulle resultate om die grafiek hieronder te teken.

Grafiek van die omgekeerde van versnelling teenoor massa

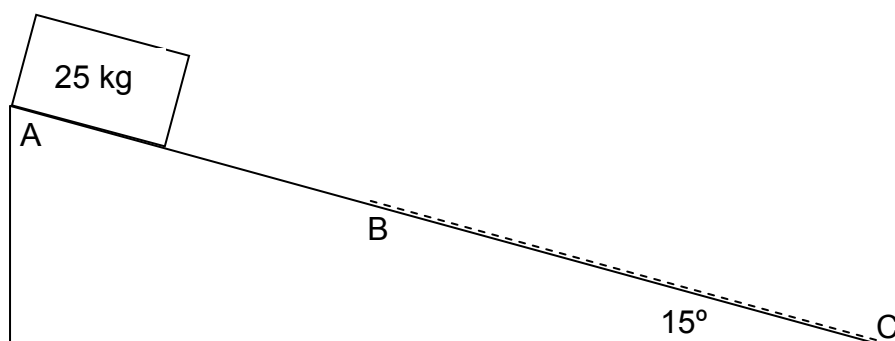


- 4.1 Stel *Newton se Tweede Bewegingswet* in woorde. (2)
- 4.2 Bereken die helling van die grafiek. (3)
- 4.3 Bepaal vervolgens die netto krag wat gedurende die eksperiment op die voorwerp toegepas is. (2)
- 4.4 Skryf 'n gevolgtrekking vir hierdie eksperiment neer. (2)

[9]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

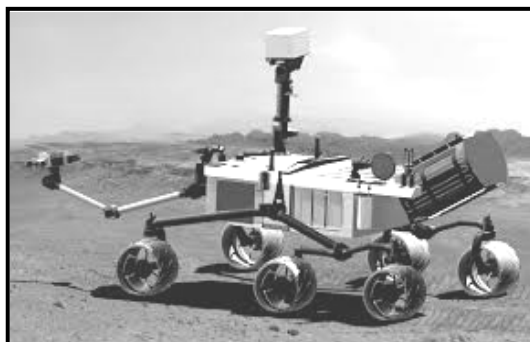
'n Krat, met 'n massa van 25 kg, gly teen 'n vlak af wat 'n helling van 15° met die horisontaal het. Tydens die eerste gedeelte van die beweging, van A na B, is daar geen wrywing tussen die krat en die vlak nie, maar gedeelte BC het 'n ruwe oppervlak.



- 5.1 Teken 'n vrye kragtediagram van AL die kragte wat op die krat inwerk terwyl dit van B na C beweeg. (3)
- 5.2 Bereken die grootte van die versnelling van die krat terwyl dit van A na B beweeg. (4)
- 5.3 Skryf die rigting van die versnelling van die krat neer terwyl dit van B na C stadiger beweeg. Skryf slegs TEEN DIE HELLING OP of TEEN DIE HELLING AF. (1)
- 5.4 Die grootte van die netto versnelling van B na C is $1,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Bereken die grootte van die wrywingskrag wat op die krat inwerk. (4)
- [12]**

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

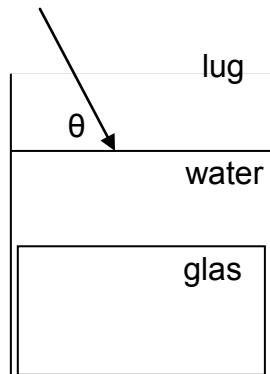
Die gravitasiekrag op 'n tuig, met die naam Curiosity, op die oppervlak van Mars is 3 338 N. Die radius van Mars is 3 390 km en die massa van die planeet is $6,39 \times 10^{23} \text{ kg}$.



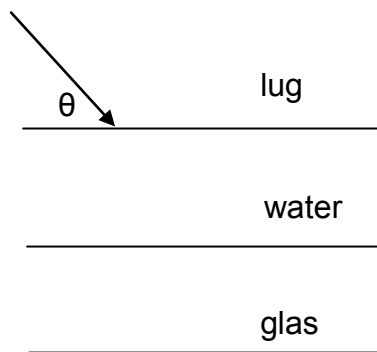
- 6.1 Stel *Newton se Universele Gravitasielwet* in woorde. (2)
- 6.2 Bereken die massa van die tuig. (4)
- 6.3 Bereken die gewig van die tuig op die Aarde. (2)
- [8]**

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Glasprisma word op die bodem van 'n houer, gevul met water, geplaas. 'n Ligstraal beweeg vanaf die lug deur die water en in die glasprisma in. Die ligstraal verander van rigting elke keer as dit in 'n nuwe medium inbeweeg.



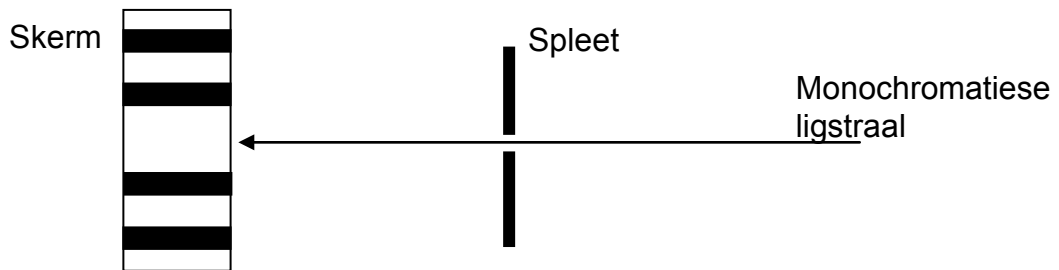
- 7.1 Noem die verskynsel wat deur die onderstreepte woorde hierbo beskryf word. (1)
- 7.2 Indien die brekingsindeks van water en lug onderskeidelik 1,33 en 1 is, bereken die hoek θ tussen die ligstraal en die OPPERVLAK VAN DIE WATER indien die brekingshoek in die water 40° is. (4)
- 7.3 Die brekingshoek in die glas is 35° . Bereken die brekingsindeks van glas. (3)
- 7.4 Teken die skets hieronder en voltooi die diagram van die pad van die ligstraal vanaf die lug na die water na die glas. Dui AL die waardes van die invalshoeke, brekingshoeke en normaal in ELKE medium aan.



- 7.5 Bereken die spoed van lig deur die glasprisma indien die brekingsindeks van glas 1,5 is. (3)
 - 7.6 Is dit moontlik dat totale interne weerkaatsing van die ligstraal in die situasie hierbo kan plaasvind? Skryf slegs JA of NEE. (1)
- [17]**

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

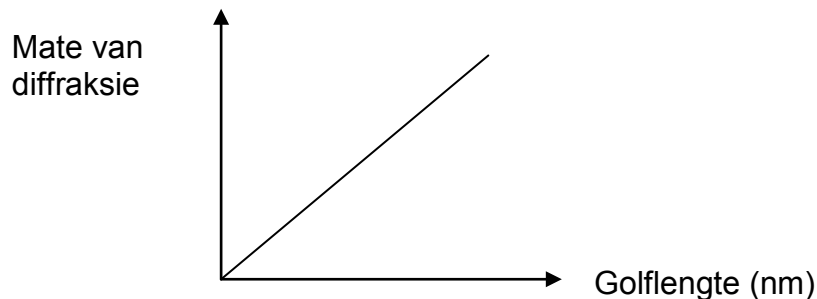
'n Eksperiment word uitgevoer om die effek van golflengte op die mate van diffraksie te ondersoek. Monochromatiese lig skyn deur 'n spleet met 'n wydte van 0,002 mm en die patroon wat vorm, word op 'n skerm getoon.



8.1 Definieer die term *diffraksie*. (2)

8.2 Skryf 'n ondersoekende vraag vir hierdie eksperiment neer. (2)

Die mate van diffraksie vir verskillende kleure monochromatiese lig word aangeteken en die resultate word op die grafiek hieronder getoon.

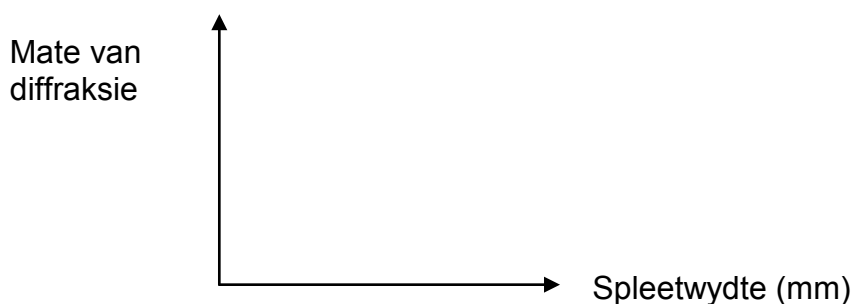


8.3 Skryf die wiskundige verband tussen golflengte en die mate van diffraksie neer. (2)

8.4 Watter kleur lig, ROOI of GROEN, het die grootste mate van diffraksie? (1)

Die eksperiment word herhaal met slegs groen lig met 'n golflengte van 560 nm, maar die spleetwydte word verander en die mate van diffraksie word aangeteken.

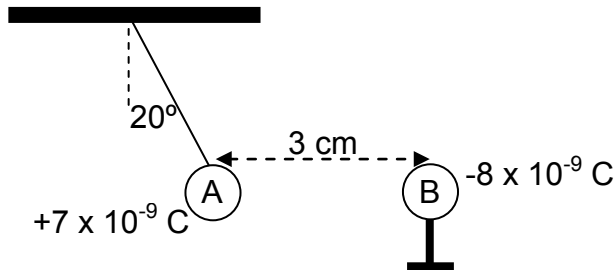
8.5 Teken die stel asse hieronder in jou ANTWOORDEBOEK oor en trek 'n grafiek om die verband tussen spleetwydte en mate van diffraksie te toon.



(2)
[9]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

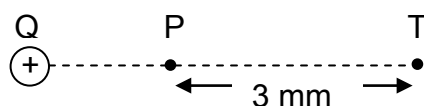
'n Klein geïsoleerde sfeer A, met 'n massa van 0,2 g, wat 'n lading van $+7 \times 10^{-9} \text{ C}$ dra, hang vanaf 'n horisontale oppervlak aan 'n toutjie met weglaatbare massa. 'n Tweede sfeer B, met 'n lading van $-8 \times 10^{-9} \text{ C}$, op 'n geïsoleerde staander, trek sfeer A aan sodat die toutjie 'n hoek van 20° met die vertikaal maak. Die horisontale afstand tussen die middelpunte van die sfere is 3 cm. Verwys na die diagram hieronder.



- 9.1 Stel *Coulomb se wet* in woorde. (2)
 - 9.2 Teken 'n VEKTORDIAGRAM van die kragte wat op sfeer A inwerk. Dui ten minste EEN hoek aan. (4)
 - 9.3 Bereken die grootte van die elektrostatiese krag wat sfeer B op sfeer A uitoefen. (4)
 - 9.4 Bereken die grootte van die spanningskrag in die toutjie. (3)
- [13]**

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

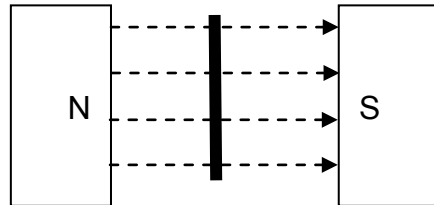
Twee punte, P en T, is 3 mm van mekaar in die elektriese veld van positiewe lading Q, soos hieronder getoon.



- 10.1 Teken die elektrieseveld-patroon rondom lading Q. (2)
- Die grootte van die elektriese veld by punt P is $4 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ en by punt T is die grootte $2,5 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$.
- 10.2 Bereken:
 - 10.2.1 Die verhouding van die elektriese veld by punt P tot die elektriese veld by punt T. Skryf die antwoord as $E_P : E_T$. (1)
 - 10.2.2 Die afstand tussen lading Q en punt P (4)
 - 10.2.3 Die grootte van lading Q (2)
- [9]**

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n VIERKANTIGE induksiespoel, met 'n sylengte van 3 cm en 400 windings, word loodreg in 'n uniforme magneetveld geplaas en dan in 0,08 s deur 'n hoek van 45° geroteer.



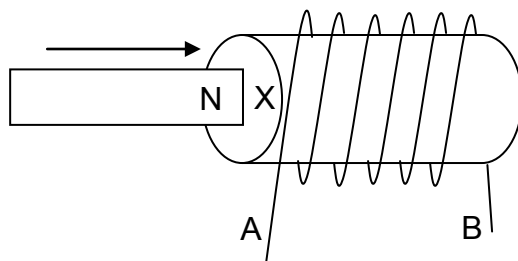
'n Emk van 7 V word in die spoel geïnduseer.

- 11.1 Stel *Faraday se wet van elektromagnetiese induksie* in woorde. (2)
- 11.2 Bereken die verandering in die magnetiese vloed. (3)
- 11.3 Bereken die grootte van die magnetiese veld. (4)

Die spoel word nou in 0,05 s deur 'n hoek van 45° geroteer.

- 11.4 Hoe sal die geïnduseerde emk beïnvloed word? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (1)
- 11.5 Verduidelik die antwoord op VRAAG 11.4. (1)

Die noordpool van 'n staafmagneet word in 'n solenoïde inbeweeg, soos in die skets hieronder getoon.

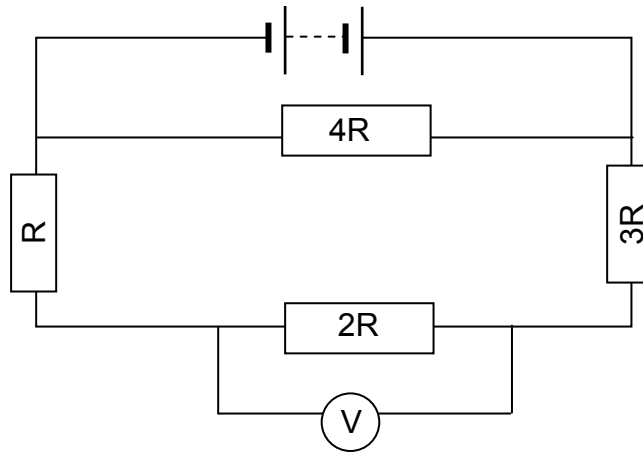


- 11.6 Watter pool sal by punt X geïnduseer word? Skryf slegs NOORD of SUID. (1)
- 11.7 In watter rigting sal die geïnduseerde stroom vloeï? Skryf slegs VAN A NA B of VAN B NA A. (1)

[13]

VRAAG 12 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Bestudeer die stroombaandiagram hieronder. Die interne weerstand van die battery en enige weerstand in die drade kan geïgnoreer word.



- 12.1 Bereken die waarde van resistor R indien die totale weerstand van die stroombaan $4,8 \Omega$ is. (3)
- 12.2 Bereken die lesing op die voltmeter indien die stroom deur die $4R$ -resistor $1,8 \text{ A}$ is. (5)
- 12.3 Bereken die energie wat in 2 minute in resistor $4R$ omgeskakel is. (3)
- Die $4R$ -resistor word met 'n ammeter vervang.
- 12.4 Hoe sal die lesing op die voltmeter beïnvloed word? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (1)
- 12.5 Verduidelik die antwoord op VRAAG 12.4. (2)

[14]

TOTAAL: 150

Memo

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	D ✓✓	(2)
1.7	B ✓✓	(2)
1.8	A ✓✓	(2)
1.9	B ✓✓	(2)
1.10	C ✓✓	(2)
		[20]

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1 Resultant (net) vector/*Resultante (netto) vektor* ✓ (1)

2.2.1 $F_y = F \sin \theta$
 $= 50 \sin 30^\circ$ ✓ **OR/OF** $50 \cos 60^\circ$
 $= 25 \text{ N}$ ✓ (2)

2.2.2 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.2.1**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.2.1

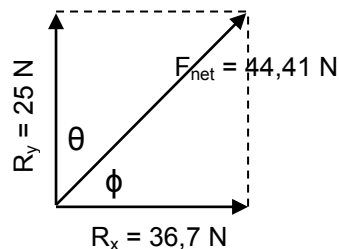
$$F_x = 50 \cos 30^\circ$$
$$= 43,3 \text{ N}$$
$$R_x = 80 - 43,3$$
$$= 36,7 \text{ N}$$
$$F_{\text{net}}^2 = R_x^2 + F_y^2$$
$$= 36,7^2 + 25^2$$
$$= 44,41 \text{ N}$$

Substitution marks awarded within the question even if calculations for F_x and R_x are wrong
Substitusiepunte toegeken in die vraag selfs indien berekeninge vir F_x en R_x verkeerd bereken word.

(5)

2.2.3 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.2.1 AND 2.2.2**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.2.1 EN 2.2.2
OPTION 1/OPSIE 1

$$\tan \theta = \frac{36,7}{25}$$
$$\theta = 55,74^\circ$$



OPTION 2/OPSIE 2

$$\cos \theta = \frac{25}{44,41}$$
$$\theta = 55,74^\circ$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$\sin \theta = \frac{36,7}{44,41}$$
$$\theta = 55,74^\circ$$

OPTION 4/OPSIE 4

$$\cos \theta = \frac{25}{44,41}$$
$$\theta = 55,74^\circ$$

Accept direction as /*Aanvaar rigting as*
 $\phi = 90^\circ - \theta$
 $= 34,26^\circ$ ✓✓

(2)
[10]

QUESTION 3/VRAAG 3

- 3.1 The force that opposes the motion of a moving object relative to a surface. ✓✓
Die krag wat die beweging van 'n bewegende voorwerp relatief tot 'n oppervlak teenwerk.
[2 or/of 0] (2)
- 3.2 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 bly/volhard tensy 'n nie-nul resulterende/netto krag daarop inwerk.
[Penalise -1 if key words/phrase is omitted/
Penaliseer -1 indien sleutelwoorde/frase is uitgelaat] (2)
- 3.3 $F_x = 90\cos 50^\circ$ ✓ **OR/OF** $90\sin 40^\circ$
 $= 57,85 \text{ N}$ ✓ (2)
- 3.4 $N = F_g - F_y$ ✓
 $N = 45(9,8)$ ✓ - $90\sin 50^\circ$ ✓
 $N = 372,06 \text{ N}$ ✓ (4)
- NOTE/NOTA:
Weight and the vertical component can be calculated separately, award one mark each even if the formula for N is incorrect
Gewig en vertikale komponent kan apart bereken word, een punt elk selfs indien die formule vir N verkeerd is.
- 3.5 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 3.3 and 3.4**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.3 en 3.4
- $f_k = \mu_k N$ ✓
 $57,85$ ✓ = $\mu_k(372,06)$ ✓
 $\mu_k = 0,16$ ✓ (4)
- 3.6 No ✓ The coefficient is dependent on the (nature of) the surfaces / type of material in contact. ✓
Nee. Die koëffisiënt is afhanklik van die (tipe) oppervlakke / soort materiaal in kontak. (2)

[16]

QUESTION 4/VRAAG 4

- 4.1 When a resultant/net force acts on an object, the object will accelerate in the direction of the force. The acceleration is directly proportional to the net force and inversely proportional to the mass of the object. ✓
Wanneer 'n resulterende/netto krag op 'n voorwerp inwerk, sal die voorwerp in die rigting van die krag versnel. Die versnelling is direk eweredig aan die netto krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.
[Penalise -1 if key words/phrase is omitted/
Penaliseer -1 indien sleutelwoorde/frase is uitgelaat] (2)

- 4.2 Accept any set of coordinates from the graph, e.g.:
Aanvaar enige kombinasie van koördinate vanaf die grafiek, bv.:

$$\text{Gradient/Helling} = \frac{2,5 - 0}{1,25 - 0} = 2$$

OR/OF

$$\text{Gradient/Helling} = \frac{2,1 - 1,7}{1,05 - 0,85} = 2$$

- 4.3 **OPTION 1/OPSIE 1**

$$\text{Gradient/Helling} = \frac{1}{ma} = \frac{1}{F_{\text{net}}} = 2$$

$$F_{\text{net}} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ N} \quad \text{Accept/Aanvaar } F_{\text{net}} = 0,5 \text{ N}$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ &= (1)(1/2) \\ &= 0,5 \text{ N} \end{aligned}$$

Accept any coordinates from graph
Aanvaar enige koördinate vanaf grafiek

- 4.4 Acceleration is inversely proportional to the mass of an object (if the net force is kept constant) ✓✓
Accept: The inverse of acceleration is directly proportional to the mass of the object (if the net force is kept constant)

$$\text{OR } \frac{1}{a} \propto m$$

Versnelling is omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp (indien die netto krag konstant bly)

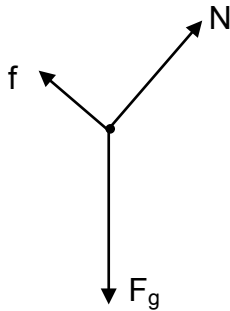
Aanvaar: Die omgekeerde van die versnelling is direk eweredig aan die massa van die voorwerp (indien die netto krag konstant bly)

$$\text{OF } \frac{1}{a} \propto m$$

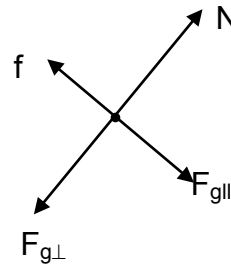
(2)
[9]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1



OR/OF



(3)

Accepted Labels/Aanvaarbare Byskrifte		Mark/Punt
w	weight/ F_G/F_g OR Both components for one mark <i>gewig/gravitasiekrag/swaartekrag OF</i> <i>Beide komponente vir een punt</i>	✓
N	Normal force/ F_N <i>Normaalkrag/F_N</i>	✓
f	Friction/ F_f <i>Wrywingskrag/F_f</i>	✓
	Any additional force: deduct 1 mark (maximum $\frac{2}{3}$) <i>Enige addisionele krag: trek 1 punt af (maksimum $\frac{2}{3}$)</i>	
	Omission of arrow heads: deduct 1 mark (maximum $\frac{2}{3}$) <i>Pylpunte uitgelaat: trek 1 punt af (maksimum $\frac{2}{3}$)</i>	
	Lines must touch object otherwise (maximum $\frac{2}{3}$) <i>Lyne moet voorwerp raak anders (maksimum $\frac{2}{3}$)</i>	
	Do not penalise if vectors are not to scale <i>Moenie penaliseer indien vektore nie op skaal is nie</i>	

5.2 $F_{net} = ma$ } ✓ Any one/Enige een
 $mg \sin \theta = ma$ }
 $25(9,8) \sin 15^\circ \checkmark = 25a \checkmark$
 $a = 2,54 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$
OR/OF
 $25(9,8) \cos 75^\circ \checkmark = 25a \checkmark$
 $a = 2,54 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$

NOTE/NOTA:
Award one mark for the parallel component if calculated separately
Ken een punt toe indien die parallel komponent apart bereken is

(4)

5.3 Up the slope/Teen die helling op ✓

(1)

5.4 $F_{net} = ma$ } ✓ Any one/Enige een
 $F_{g\parallel} + (-f) = ma$ }
 $25(9,8) \sin 15^\circ - f \checkmark = 25(-1,2) \checkmark$
 $f = 93,41 \text{ N} \checkmark$
OR/OF
 $25(9,8) \cos 75^\circ - f \checkmark = 25(-1,2) \checkmark$
 $f = 93,41 \text{ N} \checkmark$

Note/Let wel:

Accept if calculation is done with direction up the slope as positive
Aanvaar indien berekening gedoen is met rigting teen die helling op as positief

(4)

[12]

QUESTION 6/VRAAG 6

- 6.1 Each particle in the universe attracts every other particle with a gravitational force that is directly proportional to the product of their masses ✓ and inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓

Elke deeltjie in die heelal trek elke ander deeltjie aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van hulle massas en omgekeerd eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen hulle middelpunte.

[Penalise -1 if key words/phrase is omitted/

Penaliseer -1 indien sleutelwoorde/frase is uitgelaat]

(2)

6.2

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$3\,338 \checkmark = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(6,39 \times 10^{23})(m)}{(3\,390 \times 10^3)^2} \quad \checkmark$$

$$m = 900 \text{ kg} \quad \checkmark$$

OR/OF

$$g = \frac{Gm}{r^2} \quad \checkmark$$

$$g = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(6,39 \times 10^{23})}{(3\,390 \times 10^3)^2} \quad \checkmark$$

$$g = 3,71 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

$$F_g = mg$$

$$3\,338 = m(3,71) \quad \checkmark$$

$$m = 900 \text{ kg} \quad \checkmark \quad (899,73 \text{ kg})$$

(4)

- 6.3 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 6.2**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 6.2

$$w = mg$$

$$= 900(9,8) \quad \checkmark$$

$$= 8\,820 \text{ N} \quad \checkmark$$

(2)

[8]

QUESTION 7/VRAAG 7

7.1 Refraction/Refraksie ✓ (1)

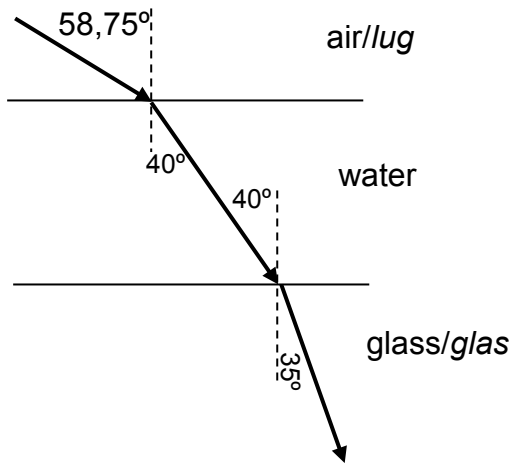
<p>OPTION 1/OPSIE 1 $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$ ✓ $1 \sin \theta_i = 1,33 \sin 40^\circ$ ✓ $\theta_i = 58,75^\circ$</p>	<p>OPTION 2/OPSIE 2 $n = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r}$ ✓ $1,33 = \frac{\sin \theta_i}{\sin 40^\circ}$ ✓ $\sin \theta_i = 1,33 \sin 40^\circ$ $\theta_i = 58,75^\circ$</p>
<p>Therefore the angle between ray and surface/Daarom is die hoek tussen invallende straal en oppervlak $\theta = 90^\circ - 58,75^\circ$ ✓ $= 31,25^\circ$ ✓</p>	

(4)

7.3 $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$
 $1,33 \sin 40^\circ \checkmark = n_r \sin 35^\circ \checkmark$
 $n_r = 1,49 \checkmark$

(3)

7.4



Allocation of marks/Toekenning van punte:

(5)

Light ray bends towards normal in water <i>Ligstraal breek na die normaal in water</i>	✓
Light ray bends further towards normal in glass <i>Ligstraal breek nog meer na die normaal in glas</i>	✓
Angle of incidence 58,75° shown (OR 31,25°) <i>Invalshoek 58,75° aangedui (OF 31,25°)</i>	✓
Angles in water (40°) <i>Hoeke in water (40°)</i>	✓
Angle in glass (35°) <i>Hoeke in glas (35°)</i>	✓
If normal lines are not indicated, penalise with one mark <i>Indien normaal lyne nie aangedui is nie, penaliseer met een punt</i>	
If arrows are omitted, penalise -1 (maximum 4/5) <i>Indien pylpunte weggelaat word, penaliseer -1 (maks 4/5)</i>	

- 7.5 $n = \frac{c}{v}$ ✓
 $1,5 = \frac{3 \times 10^8}{v}$ ✓
 $v = 2 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ✓ (3)
- 7.6 No/Nee ✓ (1)
[17]

QUESTION 8/VRAAG 8

- 8.1 Diffraction is the ability of a wave to spread out in wave fronts ✓ as the wave passes through a small aperture or around a sharp edge. ✓
Diffraksie is die vermoë van 'n golf om uit te spreid in golffronte soos wat die golf deur 'n klein opening of om 'n skerp rand/kant beweeg. (2)

8.2

Criteria for investigative question/Riglyne vir ondersoekende vraag	
The dependent and independent variables are stated correctly. <i>Die afhanklike en onafhanklike veranderlikes korrek genoem.</i>	✓
Ask the relationship between the dependent and independent variables in a question, not as a statement. The question may not be written in a way that the answer is yes or no. <i>Vra die verband tussen die afhanklike en onafhanklike veranderlike as 'n vraag, nie 'n stelling nie. Die vraag mag nie op so 'n manier geformuleer word dat die antwoord ja of nee is nie.</i>	✓
Dependent variable/Afhanklike veranderlike: degree of diffraction/ <i>mate van diffraksie</i> Independent variable/Onafhanklike veranderlike: wavelength/ <i>golflengte</i>	

Examples/Voorbeelde:

What is the relationship between the wavelength of a light ray and the degree of diffraction?

Wat is die verband tussen die golflengte van 'n ligstraal en die mate van diffraksie?

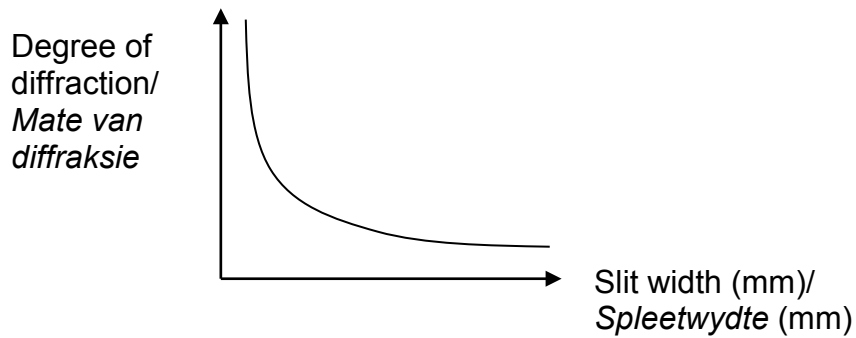
OR/OF

How does a change in wavelength affect the degree of diffraction?

Hoe beïnvloed 'n verandering in golflengte die mate van diffraksie? (2)

- 8.3 Degree of diffraction is directly proportional to the wavelength. ✓✓
Mate van diffraksie is direk eweredig aan die golflengte.
OR/OF
Degree of diffraction $\propto \lambda$. ✓✓
Mate van diffraksie $\propto \lambda$. (2)
- 8.4 Red/Rooi ✓ (1)

- 8.5 Line should indicate inverse proportionality ✓✓
 Lyn moet omgekeerde eweredigheid aandui (2)

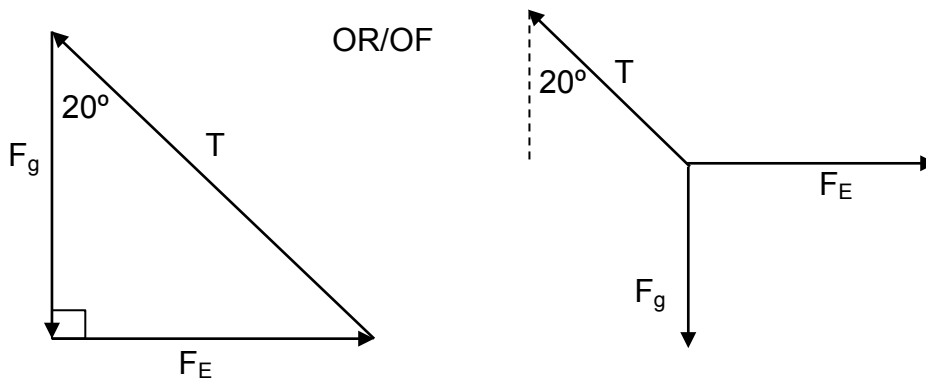


[9]

QUESTION 9/VRAAG 9

- 9.1 The magnitude of the electrostatic force exerted by two point charges on each other 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 wat deur twee puntladings op mekaar uitgeoefen word, is direk eweredig aan die produk van die (groottes van die) ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle.
 [Penalise -1 if key words/phrase is omitted/
 Penaliseer -1 indien sleutelwoorde/frase is uitgelaat]
 NOTE: If learners refers to masses, no marks awarded
 NOTA: Indien leerder na massa verwys, geen punte (2)

9.2



Accepted Labels/Aanvaarbare Byskrifte		Mark/Punt
w	weight/ F_G/F_g gewig/gravitasiekrag/swaartekrag	✓
T	Tension/ F_T Spanning/ F_T	✓
F_E	Electrostatic force Elektrostatiese krag	✓
	One angle indicated Een hoek aangedui	✓

(4)

9.3

OPTION 1/OPSIE 1

If F_A and F_B were used/Indien F_A en F_B gebruik word

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$= \frac{(9 \times 10^9)(8 \times 10^{-9})(7 \times 10^{-9})}{0,03^2} \checkmark$$

$$= 5,60 \times 10^{-4} \text{ N} \checkmark$$

NOTE/NOTA:

Due to information given in the question, accept all possible options
As gevolg van die inligting in die vraag gegee, aanvaar alle moontlike opsies

OPTION 2/OPSIE 2

If F_g and F_E were used/Indien F_g en F_E gebruik word

$$F_g = mg$$

$$= (0,2 \times 10^{-3})(9,8) \checkmark$$

$$= 1,96 \times 10^{-3} \text{ N} \checkmark$$

$$F_E = (1,96 \times 10^{-3}) \tan 70^\circ \checkmark$$

$$= 7,13 \times 10^{-4} \text{ N} \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

If F_g and F_E were used/Indien F_g en F_E gebruik word

$$F_g = mg$$

$$= (0,2 \times 10^{-3})(9,8) \checkmark$$

$$= 1,96 \times 10^{-3} \text{ N} \checkmark$$

$$\frac{F_E}{\sin 20^\circ} = \frac{F_g}{\sin 70^\circ}$$

$$\checkmark \frac{F_E}{\sin 20^\circ} = \frac{(1,96 \times 10^{-3})}{\sin 70^\circ} \checkmark$$

$$F_E = 7,13 \times 10^{-4} \text{ N} \checkmark$$

(4)

9.4

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 9.3

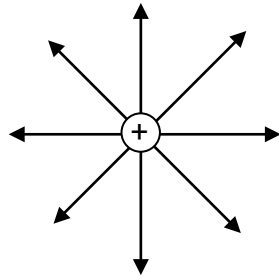
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 9.3

<p>OPTION 1/OPSIE 1 Using F_g and F_E/Gebruik F_g en F_E</p> $F_g = mg$ $= (0,2 \times 10^{-3})(9,8) \checkmark$ $= 1,96 \times 10^{-3} \text{ N}$ $T^2 = (1,96 \times 10^{-3})^2 + (5,6 \times 10^{-4})^2$ \checkmark $T = 2,04 \times 10^{-3} \text{ N} \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2 Using F_g and angle/Gebruik F_g en hoek</p> $T = \frac{F_g}{\sin 70^\circ}$ $T = \frac{1,96 \times 10^{-3}}{\sin 70^\circ} \checkmark$ $T = 2,09 \times 10^{-3} \text{ N} \checkmark$
<p>OPTION 3/OPSIE 3 Using F_E and angle/Gebruik F_E en hoek</p> $T = \frac{F_E}{\cos 70^\circ}$ $T = \frac{5,6 \times 10^{-4}}{\cos 70^\circ} \checkmark$ $T = 1,64 \times 10^{-3} \text{ N} \checkmark$	<p>NOTE/NOTA: Due to information given in the question, accept all possible options As gevolg van die inligting in die vraag gegee, aanvaar alle moontlike opsies</p>

(3)
[13]

QUESTION 10/VRAAG 10

10.1



Criteria for marking/Nasienkriteria	
Shape of the field (minimum of 4 field lines) <i>Vorm van veld (minimum van 4 veldlyne)</i>	✓
Direction of the field <i>Rigting van veld</i>	✓
Lines don't touch charge/lines cross etc. (maximum 1/2) <i>Lyne raak nie lading/lyne kruis ens. (maksimum 1/2)</i>	

(2)

10.2.1 16 : 1 ✓

(1)

10.2.2

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$E_P : E_T$ $16 : 1 \checkmark$	$E_p = \frac{kQ}{r^2} \checkmark$
Because/Omdat	$4 \times 10^6 = \frac{9 \times 10^9 Q}{r^2} \checkmark$
$E \propto \frac{1}{r^2} \checkmark$	$9 \times 10^9 Q = (4 \times 10^6) r^2 \dots(1)$
$r_P : r_T$ $1 : 4 \checkmark$	$E_T = \frac{kQ}{r^2}$
$r : r + 3 \text{ mm}$ $r = 1 \text{ mm} \checkmark (0,001 \text{ m})$	$2,5 \times 10^5 = \frac{9 \times 10^9 Q}{(r + 0,003)^2} \checkmark$
	$9 \times 10^9 Q = (2,5 \times 10^5)(r + 0,003)^2 \dots(2)$
	Equation/Vergelyking (1) = (2)
	$(4 \times 10^6) r^2 = (2,5 \times 10^5)(r + 0,003)^2$ $16r^2 = r^2 + 0,006r + 9 \times 10^{-6}$
	$r = 1 \text{ mm} \checkmark (0,001 \text{ m})$

(4)

10.2.3

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 10.2.2
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 10.2.2

$$E_p = \frac{kQ}{r^2}$$

$$4 \times 10^6 = \frac{9 \times 10^9 Q}{(0,001)^2} \checkmark$$

$$Q = 4,44 \times 10^{-10} \text{ C} \checkmark$$

OR/OF $E_T = \frac{kQ}{r^2}$

$$2,5 \times 10^5 = \frac{9 \times 10^9 Q}{(0,004)^2} \checkmark$$

$$Q = 4,44 \times 10^{-10} \text{ C} \checkmark$$

(2)

[9]

QUESTION 11/VRAAG 11

11.1 The magnitude of the induced emf across the ends of a conductor is directly proportional to the rate of change in the magnetic flux linkage with the conductor. ✓✓

Die grootte van die geïnduseerde emk oor die punte van 'n geleier is direk eweredig aan die tempo van verandering van die magnetiese vloedkoppeling met die geleier.

[2 or/of 0]

(2)

11.2 $\varepsilon = \frac{-N \Delta\phi}{\Delta t}$ ✓

$7 = \frac{-400 \Delta\phi}{0,08}$ ✓

$\Delta\Phi = -1,4 \times 10^{-3} \text{ Wb}$ ✓ (-0,0014)

(3)

11.3 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 11.2**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 11.2

$\Delta\Phi = AB(\cos \theta_f - \cos \theta_i)$

$-0,0014 \checkmark = (0,03)^2 B(\cos 45^\circ - \cos 0^\circ)$ ✓

$B = 5,31 \text{ T}$ ✓

(4)

11.4 Increase/*Toeneem* ✓

(1)

11.5 $\varepsilon \propto \frac{1}{\Delta t}$ ✓

OR/OF

Emf is inversely proportional to time.

Emk is omgekeerd eweredig aan tyd.

If the time decreases, the emf will increase.

Indien die tyd verminder, sal die emk toeneem.

(1)

11.6 North/*Noord* ✓

(1)

11.7 From A to B/*Van A na B* ✓

(1)

[13]

QUESTION 12/VRAAG 12

12.1

<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \checkmark$ $\frac{1}{4,8} = \frac{1}{4R} + \frac{1}{6R} \quad \checkmark$ $R = 2 \Omega \quad \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad \checkmark$ $4,8 = \frac{4R \times 6R}{4R + 6R} \quad \checkmark$ $R = 2 \Omega \quad \checkmark$
--	---

(3)

12.2

<p>POSITIVE MARKING FROM QUESTION 12.1 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 12.1</p>	
<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $V_{4R} = IR_{4R}$ $= 1,8(4)(2) \quad \checkmark$ $= 14,4 \text{ V}$ $I_{6R} = \frac{V}{R_{6R}}$ $I_{6R} = \frac{14,4}{12} \quad \checkmark$ $= 1,2 \text{ A}$ $V_{2R} = IR \quad \checkmark$ $= 1,2(4) \quad \checkmark$ $= 4,8 \text{ V} \quad \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $V_{4R} = IR_{4R}$ $= 1,8(4)(2) \quad \checkmark$ $= 14,4 \text{ V}$ $I_T = \frac{V}{R_T}$ $I_T = \frac{14,4}{4,8}$ $= 3 \text{ A}$ $I_{2R} = 3 - 1,8 \quad \checkmark$ $= 1,2 \text{ A}$ $V_{2R} = IR \quad \checkmark$ $= 1,2(4) \quad \checkmark$ $= 4,8 \text{ V} \quad \checkmark$
<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $R_1 : R_2$ $4 : 6$ $I_1 : I_2$ $6 : 4$ $\frac{6}{10} \times I = 1,8 \text{ A} \quad \checkmark$ $I_T = 3 \text{ A}$ $I_{2R} = 3 - 1,8 \quad \checkmark$ $= 1,2 \text{ A}$ $V_{2R} = IR \quad \checkmark$ $= 1,2(4) \quad \checkmark$ $= 4,8 \text{ V} \quad \checkmark$	<p>OPTION 4/OPSIE 4</p> $V_{4R} = IR_{4R}$ $= 1,8(4)(2) \quad \checkmark$ $= 14,4 \text{ V}$ $R : 2R : 3R$ $1 : 2 : 3$ $V_R : V_{2R} : V_{3R}$ $1 : 2 : 3$ $V_{2R} = \frac{2}{\sqrt{6}} \times 14,4 \quad \checkmark$ $= 4,8 \text{ V} \quad \checkmark$

(5)

12.3

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 12.1 AND 12.2 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 12.1 EN 12.2		
OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2	OPTION 3/OPSIE 3
$W = I^2 R \Delta t$ ✓ $= 1,8^2(8)(120)$ ✓ $= 1036,8 \text{ J}$ ✓	$W = VI\Delta t$ ✓ $= (14,4)(1,8)(120)$ ✓ $= 3110,4 \text{ J}$ ✓	$W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$ ✓ $W = \frac{(14,4)^2(120)}{8}$ ✓ $W = 3110,4 \text{ J}$ ✓

(3)

12.4

Decrease/Neem af ✓

(1)

12.5

(-)
 The ammeter has such a low resistance ✓

It short circuits the parallel part and all current flows through the ammeter. ✓

OR

The ammeter short circuits the resistors ✓

No current flows through resistor $2R$ ✓

Die ammeter het so 'n lae weerstand

Dit kortsluit die parallelgedeelte en al die stroom vloei deur die ammeter.

OF

Die ammeter kortsluit die resistors

Daar vloei geen stroom deur resistor $2R$ nie

(2)

[14]**TOTAL/TOTAAL:****150**

PolyMathic

Vraestel 7

Okt/Nov

Eksamen

PolyMathic

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

1.1 Watter EEN van die volgende pare fisiese hoeveelhede is vektorhoeveelhede?

A Krag en afstand

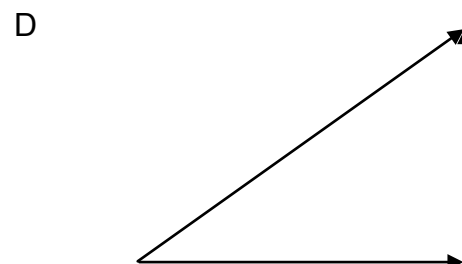
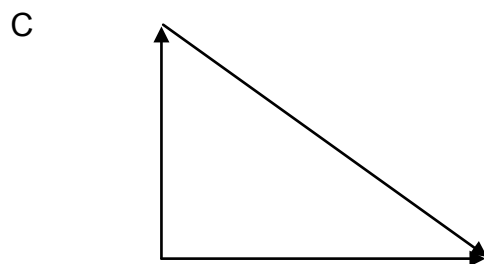
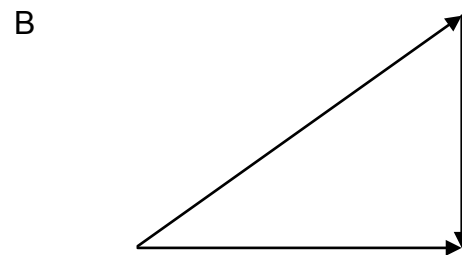
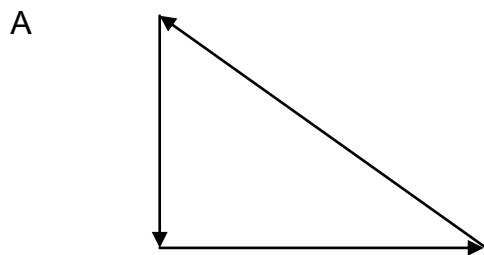
B Snelheid en spoed

C Lading en elektriese veld

D Elektriese veld en krag

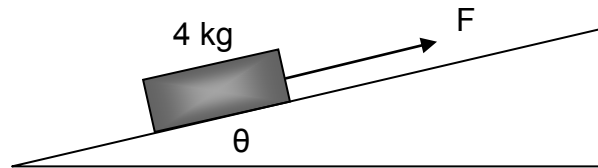
(2)

1.2 Watter EEN van die volgende vektordiagramme stel drie kragte voor wat tegelyk op 'n voorwerp inwerk terwyl die voorwerp teen KONSTANTE SNELHEID beweeg?



(2)

- 1.3 'n Blok met 'n massa van 4 kg word al langs 'n wrywinglose helling, teen 'n hoek van θ , met 'n krag F , opwaarts getrek, soos in die skets hieronder getoon.



Watter EEN van die volgende vergelykings kan gebruik word om die grootte van die normaalkrag (N) te bereken?

- A $N = (4)(9,8)\sin\theta$
- B $N = F - (4)(9,8)\cos\theta$
- C $N = F + (4)(9,8)\cos\theta$
- D $N = (4)(9,8)\cos\theta$ (2)

- 1.4 'n Satelliet wentel om die Aarde op 'n hoogte waar die gravitasiekrag 'n kwart ($\frac{1}{4}$) van die krag is wat dit op die oppervlak van die Aarde ondervind. Indien die radius van die Aarde R is, is die hoogte van die satelliet BO DIE OPPERVLAK van die Aarde ...

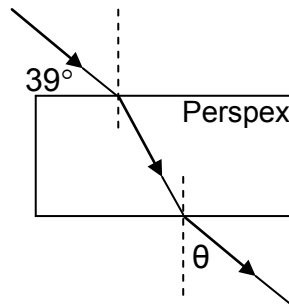
- A **4R**
- B **2R**
- C **R**
- D **$\frac{1}{2}R$** (2)

- 1.5 'n Ligstraal beweeg vanaf glas na lug. Die invalshoek is 35° . Die grenshoek van glas is 38° .

Die ligstraal sal ...

- A diffraksie ondergaan.
- B refraksie ondergaan en weg van die normaal buig.
- C totale interne weerkaatsing ondergaan.
- D refraksie ondergaan en na die normaal buig. (2)

- 1.6 Die pad van 'n ligstraal wat vanaf lug deur 'n reghoekige Perspex-blok beweeg, word hieronder getoon.



Die grootte van hoek θ sal ... wees.

- A kleiner as 39°
- B gelyk aan 39°
- C gelyk aan 51°
- D gelyk aan 90°

(2)

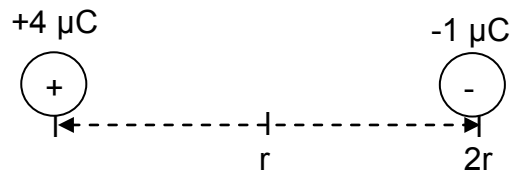
- 1.7 'n Monochromatiese rooi ligstraal beweeg deur 'n enkelspleet met wydte d . Die diffraksiepatroon word op 'n skerm geprojekteer. Die rooi lig word dan deur monochromatiese blou lig vervang en deur dieselfde enkelspleet beweeg.

Die mate van diffraksie sal ...

- A toeneem omdat die mate van diffraksie direk eweredig aan golflengte is.
- B afneem omdat blou lig 'n korter golflengte as rooi lig het.
- C toeneem omdat blou lig 'n langer golflengte as rooi lig het.
- D afneem omdat die mate van diffraksie omgekeerd eweredig aan golflengte is.

(2)

- 1.8 'n Negatiewe lading van $1 \mu\text{C}$, wat vry is om te beweeg, word op 'n afstand van $2r$ vanaf 'n positiewe lading van $4 \mu\text{C}$ geplaas.



Watter EEN van die volgende stellings oor die $-1 \mu\text{C}$ -lading, wanneer dit op afstand r is, is KORREK?

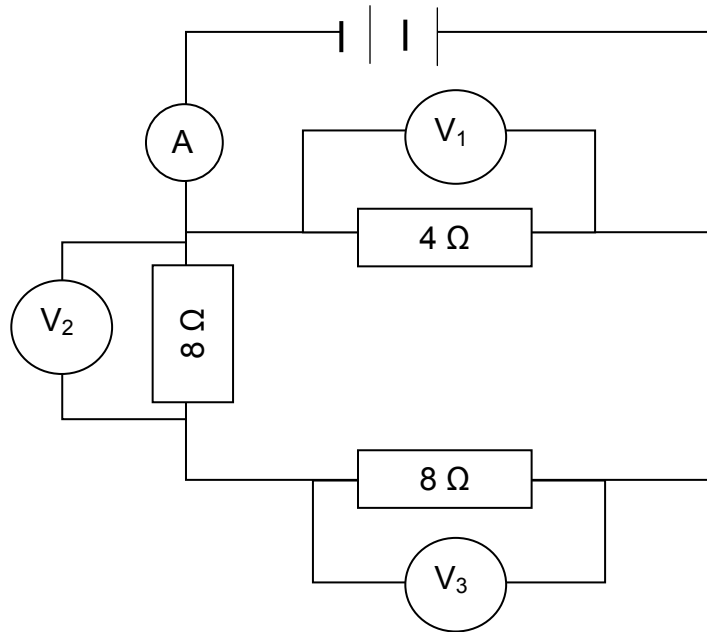
Die elektrostatische krag deur die $-1 \mu\text{C}$ -lading ervaar, sal ...

- A dieselfde bly.
- B halveer word.
- C verdubbel word.
- D vier keer groter word. (2)

- 1.9 'n Sirkelvormige spoel word binne 'n magneetveld geplaas en kloksgewys geroteer om 'n emk te induseer. Watter EEN van die volgende veranderinge sal die geïnduseerde emk verhoog?

- A Stadiger rotasie van die spoel
- B Vermindering van die aantal windings van die spoel
- C Verhoging van die rotasiespoed van die spoel
- D Omruil van die polariteit van die magnete (2)

- 1.10 In die stroombaandiagram hieronder het die battery 'n weglaatbare interne weerstand. Die weerstand van die ammeter en drade kan ook geïgnoreer word.



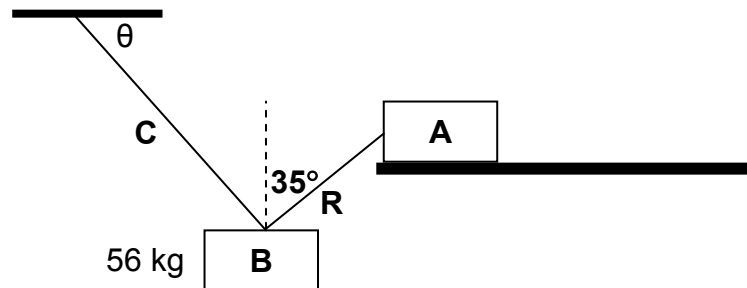
Die lesing op voltmeter V_3 sal aan ... gelyk wees.

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

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Blok **A**, wat op 'n horisontale ruwe oppervlak in rus is, word as 'n anker gebruik om blok **B**, met 'n massa van 56 kg, op 'n sekere hoogte bo die grond in die lug te hou. Die twee blokke is verbind met tou **R**, wat 'n hoek van 35° met die vertikaal maak. Blok **B** hang vanaf die plafon aan kabel **C**. Verwys na die diagram hieronder.



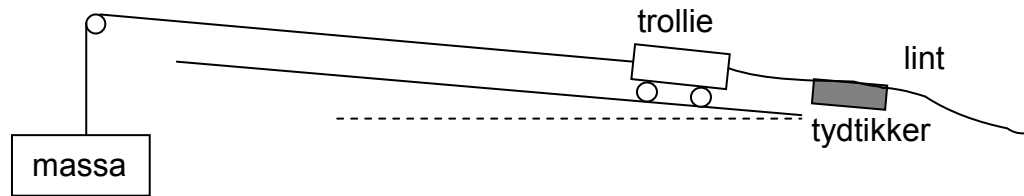
Blok **A** ondervind 'n wrywingskrag van grootte 200 N. Die stelsel is in rus.

- 2.1 Definieer die term *resulterende vektor*. (2)
- 2.2 Wat is die grootte van die resulterende krag wat op blok **B** inwerk? (1)
- 2.3 Teken 'n benoemde vrye kragdiagram wat al die kragte aandui wat op blok **B** inwerk. (3)
- 2.4 Bepaal die horisontale komponent van die krag in tou **R**. (1)
- 2.5 Bereken die vertikale komponent van die krag in kabel **C**. (4)
- 2.6 Bereken die hoek θ tussen die kabel en die plafon. (2)

[13]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerdere ondersoek die verwantskap tussen netto krag en versnelling deur 'n trollie oor 'n oppervlak te trek wat 'n effense helling het om vir wrywing te kompenseer. Die trollie is aan verskillende massas met 'n toutjie van weglaatbare massa verbind. Die toutjie beweeg oor 'n wrywinglose katrol. Verwys na die diagram hieronder.



Tydtikkerlint wat aan die trollie verbind is, beweeg deur die tydtikker. Die versnelling van die trollie word bepaal deur die tydtikkerlint te analiseer. Die resultate van die netto krag wat deur die verskillende massastukke geproduseer word en die versnelling van die trollie, is in die tabel hieronder aangeteken.

NETTO KRAG (N)	a ($\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$)
0,3	0,36
0,6	0,73
0,9	1,09
1,2	1,45

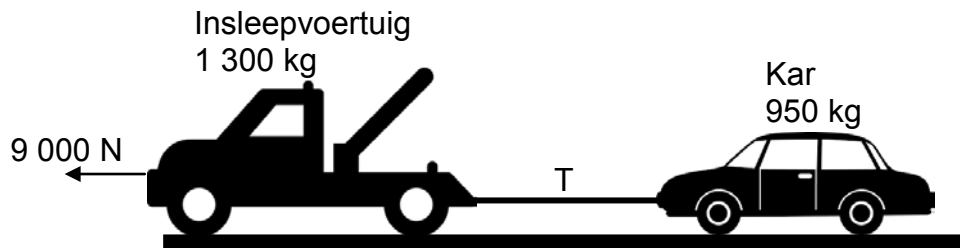
- 3.1 Skryf 'n hipotese vir hierdie eksperiment neer. (2)
- 3.2.1 Identifiseer die *onafhanklike veranderlike*. (1)
- 3.2.2 Identifiseer die *gekontroleerde veranderlike*. (1)
- 3.3 Gebruik die grafiekpapier op die ANTWOORDBLAD en teken 'n grafiek van die versnelling teenoor netto krag. (4)
- 3.4 Bereken die helling van die grafiek. (3)
- 3.5 Gebruik die helling van die grafiek wat in VRAAG 3.4 bereken is om die massa van die trollie te bepaal. (2)

[13]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Insleepvoertuig sleep 'n kar op 'n grondpad.

Die krag wat die enjin van die insleepvoertuig uitoefen, is 9 000 N. Die massa van die insleepvoertuig is 1 300 kg en die massa van die kar is 950 kg. Die voertuie word aan mekaar verbind met 'n onelastiese sleepstang van weglaatbare massa. Sien die diagram hieronder.



Die insleepvoertuig en kar beweeg teen 'n KONSTANTE SNELHEID.

- 4.1 Definieer die term *wrywingskrag*. (2)
- 4.2 NOEM en STEL die wet wat verduidelik waarom die krag wat deur die insleepvoertuig op die kar uitgeoefen word, dieselfde is as die krag wat deur die kar op die insleepvoertuig uitgeoefen word. (3)
- 4.3 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat al die kragte wat op die insleepvoertuig inwerk, aandui. (5)
- 4.4 Indien die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die insleepvoertuigbande en die padoppervlak 0,45 is, bereken die:
 - 4.4.1 Grootte van die spanning in die sleepstang (5)
 - 4.4.2 Kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die KAR se bande en die padoppervlak (5)

Die sleepstang tussen die kar en die insleepvoertuig ontkoppel skielik en die kar kom los.

- 4.5 Gebruik 'n relevante bewegingswet en verduidelik waarom die kar vir 'n kort afstand aanhou vorentoe beweeg. (3)
- 4.6 Bereken die versnelling van die kar soos dit na 'n kort afstand tot stilstand kom. (3)

[26]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die versnelling as gevolg van gravitasie op planeet X is $2,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Die radius van hierdie planeet is 'n derde ($\frac{1}{3}$) van die radius van die Aarde.

5.1 Verduidelik die verskil tussen *gewig* en *massa*. (2)

5.2 Bereken die massa van planeet X. (4)

5.3 Bepaal die faktor waarmee die gewig van 'n voorwerp op planeet X van die gewig van dieselfde voorwerp op die Aarde sal verskil. (2)

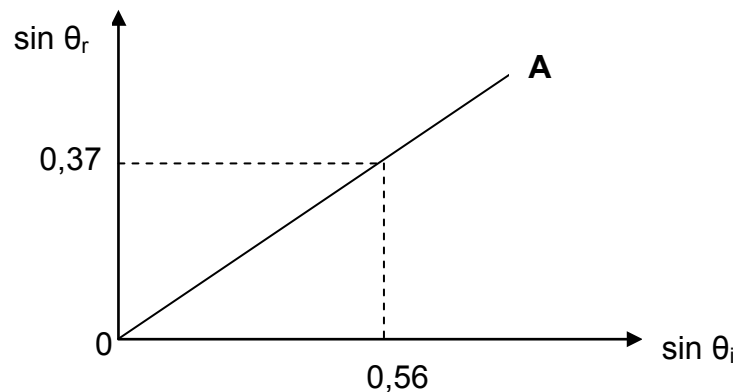
[8]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Eksperimente word gedoen om die brekingsindekse van verskillende materiale te vergelyk.

In een eksperiment skyn 'n ligstraal vanaf lug deur materiaal **A** en die invalshoeke en brekingshoeke word gemeet. Die brekingsindeks vir lug is 1.

Die grafiek hieronder is geteken deur die resultate van materiaal **A** te gebruik.



6.1 Definieer die term *invalshoek*. (2)

6.2 Bereken die brekingsindeks van materiaal **A** deur die inligting in die grafiek te gebruik. (3)

6.3 Bereken die spoed van lig deur materiaal **A**. (3)

6.4 Indien materiaal **A** met materiaal **B** vervang word, is die brekingshoek 31° wanneer die invalshoek 40° is.

6.4.1 Bereken die brekingsindeks van materiaal **B**. (4)

6.4.2 Teken die grafiek van materiaal **A** oor, en teken op dieselfde asstelsel die grafiek wat jy vir materiaal **B** verwag. Benoem die grafieke van materiaal **A** en materiaal **B** duidelik. (2)

6.5 Totale interne weerkaatsing vind plaas wanneer 'n ligstraal vanaf materiaal **A** na materiaal **B** beweeg. Die grenshoek van materiaal **A** is 49° .

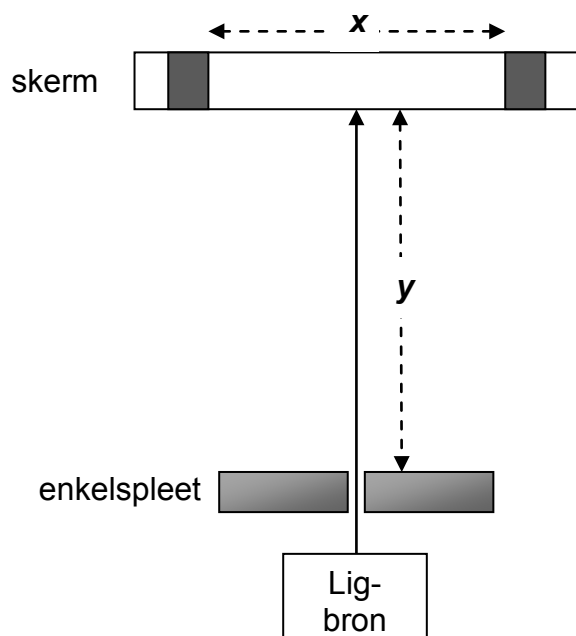
6.5.1 Watter reeks hoeke sal dit vir totale interne weerkaatsing moontlik maak om plaas te vind? (2)

6.5.2 Watter ANDER toestand is nodig vir totale interne weerkaatsing om plaas te vind? (2)

[18]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Eksperiment word opgestel, soos hieronder getoon, om die effek van spleetwydte op die mate van diffraksie te ondersoek. Afstand y op die diagram stel die afstand tussen die skerm en die enkelspleet voor. Afstand x op die diagram stel die wydte van die sentrale helder band voor.



7.1 Skryf 'n ondersoekende vraag vir hierdie eksperiment neer. (2)

7.2 Stel *Huygens se beginsel* in woorde. (2)

7.3 Hoe sal afstand x beïnvloed word indien die spleetwydte vergroot word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

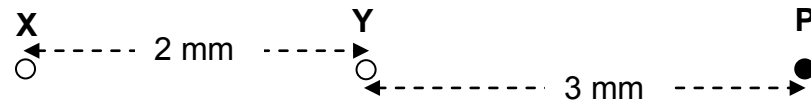
7.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 7.3. (2)

7.5 Hoe sal afstand x beïnvloed word indien afstand y vergroot word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

[8]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee IDENTIESE puntladings, **X** en **Y**, word 2 mm van mekaar af geplaas. Punt **P** is 3 mm regs van lading **Y**. Die netto elektriese veld by punt **P** is $5,44 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ na links.



- 8.1 Definieer die term *elektriese veld* by 'n punt. (2)
- 8.2 Is die ladings NEGATIEF of POSITIEF? (1)
- 8.3 Teken die resulterende elektrieseveld-patroon vir ladings **X** en **Y**. (3)
- 8.4 Bereken die grootte van die lading **X**. (5)
- 8.5 Lading **Y** word nou met 'n identiese teenoorgesteld gelaaipte puntlading vervang.

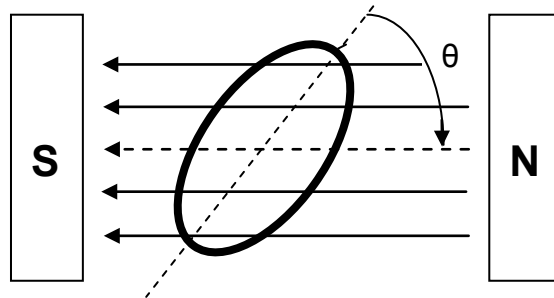
Hoe sal die grootte van die netto elektriese veld by punt **P** beïnvloed word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.

Gee 'n rede vir die antwoord.

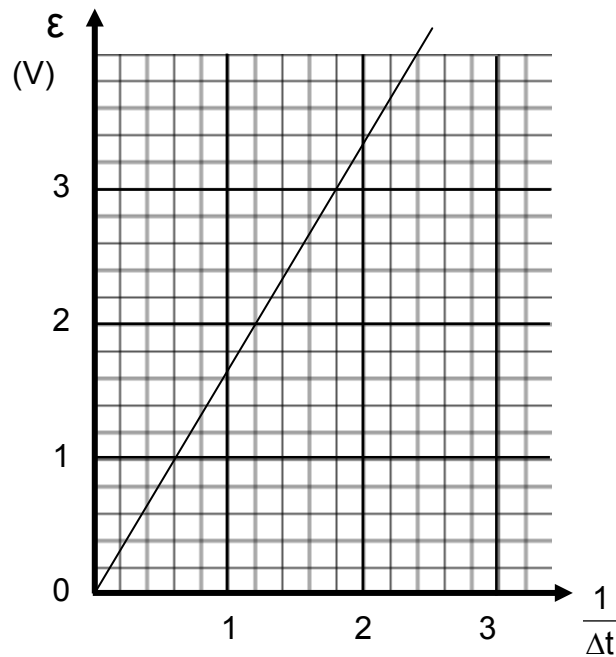
(2)
[13]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Induksiespoel met oppervlakte $48,6 \text{ cm}^2$ en 200 windings word kloksgewys in 'n konstante magneetveld met grootte $2,4 \text{ T}$ geroteer. Verwys na die diagram hieronder.



Die grafiek hieronder toon hoe die geïnduseerde emk met die omgekeerde van tyd verander.

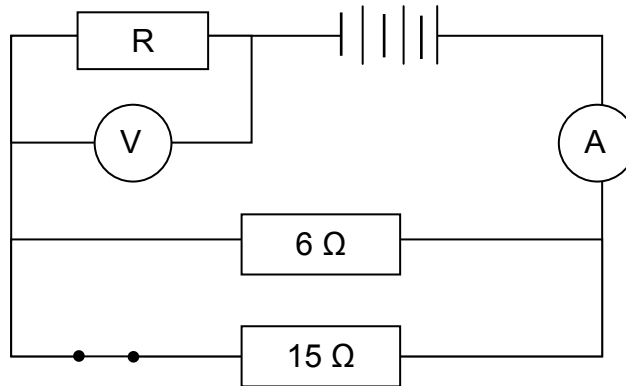


- 9.1 Stel *Faraday se wet* in woorde. (2)
- 9.2 Gebruik die inligting in die grafiek om die verandering in magnetiese vloed te bereken. (5)
- 9.3 Die spoel roteer deur 'n hoek θ na 'n posisie waar die magnetiese vloed nul word. Bereken hoek θ . (4)

[11]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 10.1 Die stroombaan hieronder bestaan uit 'n $6\ \Omega$ - en $15\ \Omega$ -resistor wat in parallel verbind is en 'n onbekende resistor R, in serie. 'n Ammeter, 'n hoë-weerstand-voltmeter, 'n geslote skakelaar en battery word verbind, soos getoon. Die weerstand van die battery en drade kan geïgnoreer word.



Die totale drywing in die parallelle gedeelte van die stroombaan is $50\ \text{W}$.

- 10.1.1 Definieer die term *drywing*. (2)
- 10.1.2 Bereken die effektiewe weerstand van die parallelle kombinasie. (2)
- 10.1.3 Bereken die potensiaalverskil oor die resistors in parallel. (3)
- 10.1.4 Bereken die stroom deur resistor R. (3)

Die skakelaar in die stroombaan word nou OOPGEMAAK.

- 10.1.5 Hoe sal die lesing op die voltmeter (V) beïnvloed word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)
- 10.1.6 Verduidelik die antwoord op VRAAG 10.1.5. (3)

- 10.2 'n Warmwatertoestel, $2\ 000\ \text{W}$ gemerk, word gemiddeld vir 5 uur per dag gebruik. Die koste van elektrisiteit is 80 sent per kWh.

- 10.2.1 Bereken die energie wat vir 5 uur per dag deur die warmwatertoestel gebruik word. (4)
- 10.2.2 Bereken die koste van elektrisiteit om die warmwatertoestel vir 'n maand met 30 dae te gebruik. (2)

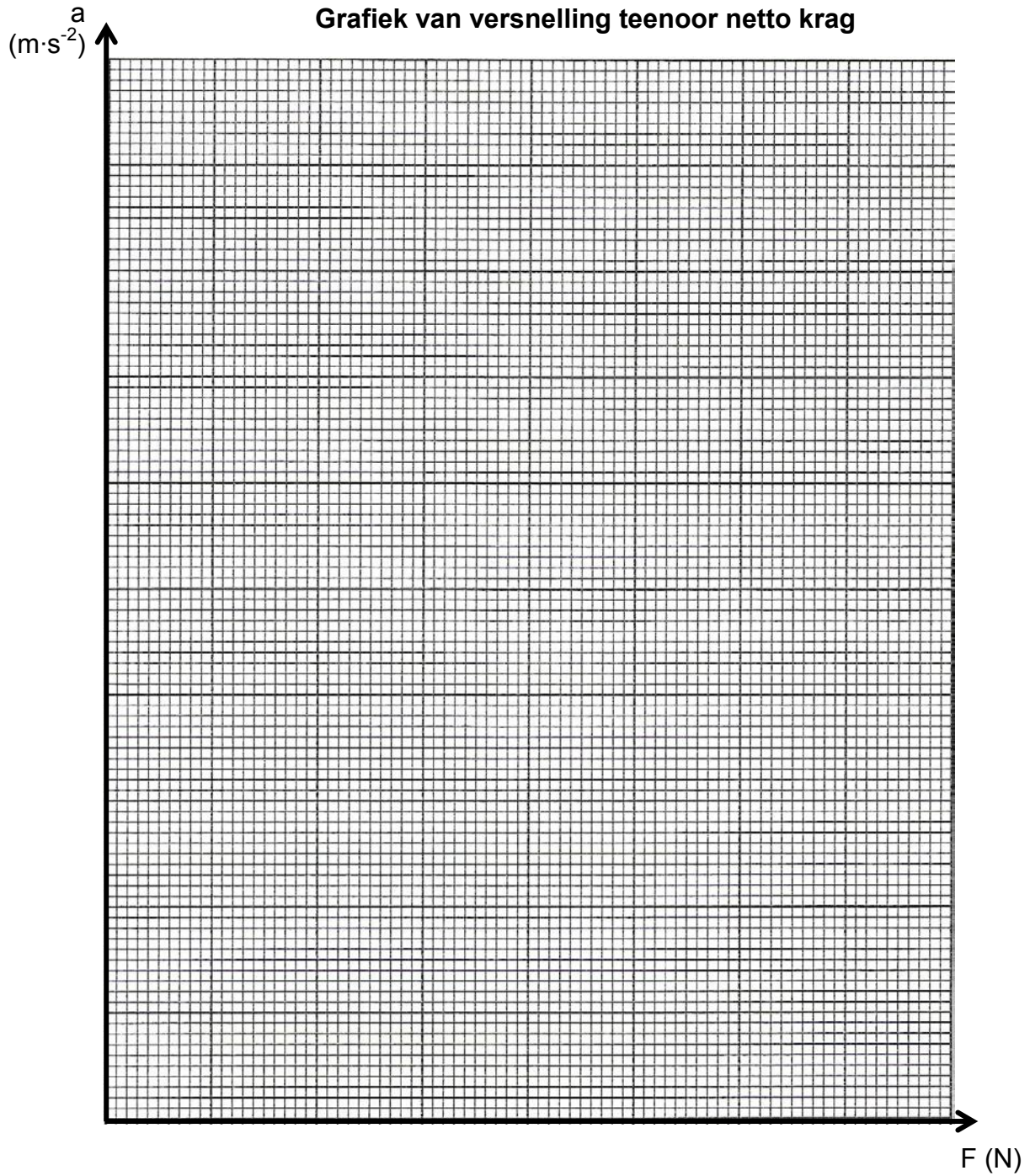
[20]

TOTAAL: 150

ANTWOORDBLAD

LEWER HIERDIE ANTWOORDBLAD SAAM MET DIE ANTWOORDEBOEK IN.

VRAAG 3.3



Memo

QUESTION/VRAAG 1

1.1	D ✓✓	(2)
1.2	A ✓✓	(2)
1.3	D ✓✓	(2)
1.4	C ✓✓	(2)
1.5	B ✓✓	(2)
1.6	C ✓✓	(2)
1.7	B ✓✓	(2)
1.8	D ✓✓	(2)
1.9	C ✓✓	(2)
1.10	B ✓✓	(2)
		[20]

QUESTION/VRAAG 2

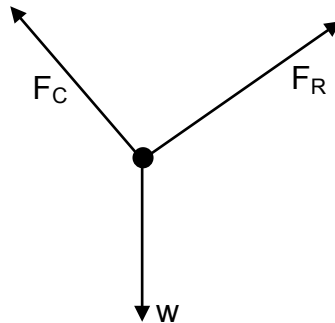
2.1 The vector sum of two or more vectors. ✓✓
 Die vektorsom van twee of meer vektore. ✓✓

OR/OF

The single vector which has the same effect as two or more vectors together.
 Die enkele vektor met dieselfde effek as twee of meer vektore saam. (2)

2.2 0 N ✓ (1)

2.3



(3)

Notes: Accepted Labels/Aanvaarbare Byskrifte		Mark/Punt
w	weight/ F_G/F_g gewig/gravitasiekrag/swaartekrag	✓
F_C	Tension in cable/ T_C Spanning in kabel/ T_C	✓
F_R	Tension in rope/ T_R Spanning in tou/ T_R	✓
	Any additional force: deduct 1 mark (maximum $\frac{2}{3}$) Enige addisionele krag: trek 1 punt af (maksimum $\frac{2}{3}$)	
	Lines must touch object otherwise (maximum $\frac{2}{3}$) Lyne moet voorwerp raak anders (maksimum $\frac{2}{3}$)	

2.4 200 N ✓ (1)

2.5 $F_{RY} = \frac{200}{\tan 35^\circ} = 285,63 \text{ N} \checkmark$

$F_g = mg = 56(9,8) = 548,8 \text{ N} \checkmark$

$F_{RY} + F_{CY} = F_g$

$285,63 + F_{CY} = 548,8 \checkmark$

$F_{CY} = 263,17 \text{ N} \checkmark$ (4)

(4)

2.6 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.4 and 2.5**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.4 en 2.5

$\tan \theta = \frac{263,17}{200} \checkmark$

$\theta = 52,77^\circ \checkmark$ (2)

(2)

[13]

QUESTION/VRAAG 3

3.1

Criteria for hypothesis/Riglyne vir hipotese	
The dependent and independent variables are stated correctly. <i>Die afhanklike en onafhanklike veranderlikes korrek genoem.</i>	✓
State the relationship between the dependent and independent variables. <i>Stel die verwantskap tussen die afhanklike en onafhanklike veranderlike.</i>	✓
Dependent variable/ <i>afhanklike veranderlike</i> : acceleration/ <i>versnelling</i> Independent variable/ <i>onafhanklike veranderlike</i> : (net) force/ <i>(netto) krag</i>	

Example/Voorbeeld:

The (net) force is directly proportional to acceleration if the mass of the trolley is kept constant ✓✓

Die (netto) krag is direk eweredig aan die versnelling indien die massa van die trollie konstant bly. ✓✓

(2)

3.2.1

(Net) Force ✓
(Netto) Krag ✓

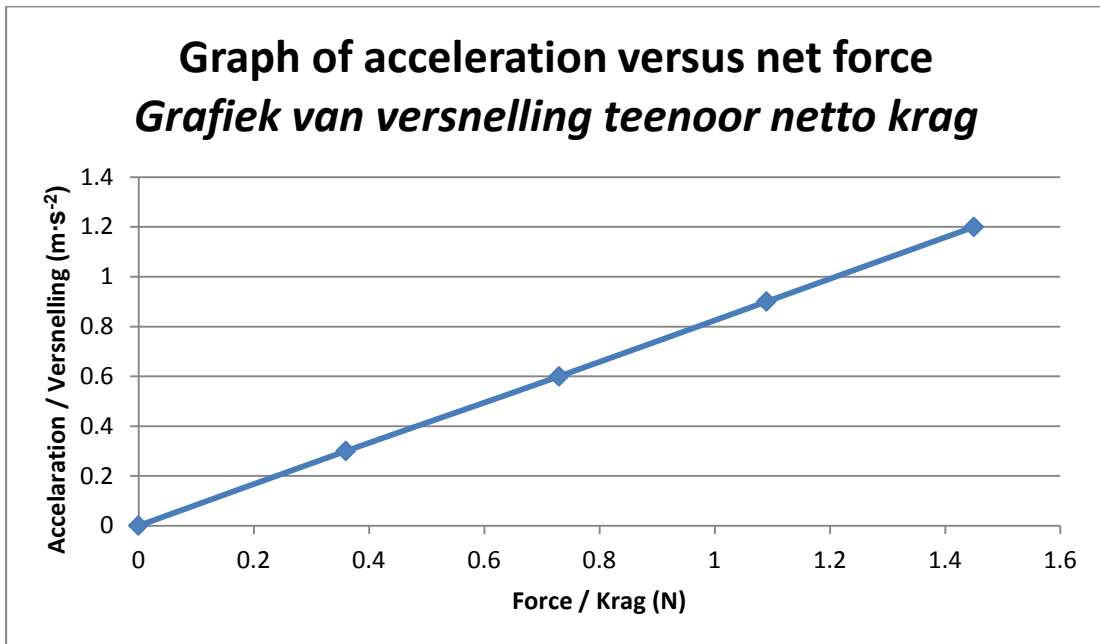
(1)

3.2.2

Mass of trolley ✓
Massa van die trollie ✓

(1)

3.3



Refer to back of memo for graph drawn to scale

Verwys na die laaste bladsy van memorandum vir skaalgrafiek

Marking criteria for graph <i>Nasienkriteria vir grafiek</i>	
Axes with correct/appropriate scale <i>Asse met korrekte/toepaslike skaal</i>	✓
3 or more coordinates correctly plotted <i>3 of meer koördinate korrek gestip</i>	✓✓
Drawing a line of best fit <i>Teken 'n lyn van beste passing</i>	✓

(4)

- 3.4 Accept any set of coordinates from the graph, for example:
Aanvaar enige kombinasie van koördinate vanaf die grafiek, byvoorbeeld:

$$\text{gradient} = \frac{1,45 - 0,36}{1,2 - 0,3} \checkmark = 1,21 \checkmark$$

OR/OF

$$\text{gradient} = \frac{1,09 - 0}{0,9 - 0} = 1,21 \checkmark$$

OR/OF

$$\text{gradient} = \frac{0,73 - 0}{0,6 - 0} = 1,22 \checkmark$$

OR/OF

$$\text{gradient} = \frac{0,36 - 0}{0,3 - 0} = 1,2 \checkmark$$

(3)

- 3.5 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 3.4**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.4

$$\text{Gradient} = \frac{a}{F} = \frac{1}{m}$$

$$m = \frac{1}{1,21} \checkmark = 0,83 \text{ kg} \checkmark$$

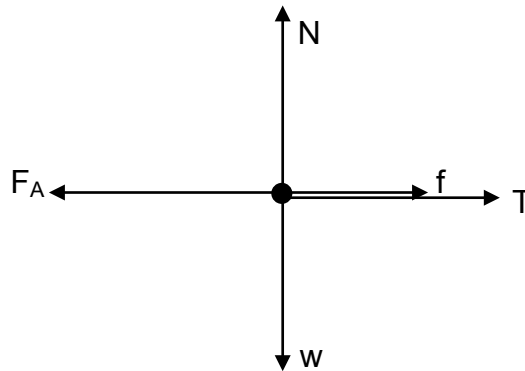
(2)
[13]

QUESTION/VRAAG 4

4.1 Frictional force is the force that opposes the motion of an object and which acts parallel to the surface. ✓✓
Wrywingskrag is die krag wat die beweging van 'n voorwerp teenstaan en ewewydig aan die oppervlak inwerk. ✓✓ (2)

4.2 Newton's Third law: ✓ When object A exerts a force on object B, object B simultaneously exerts an oppositely directed force of equal magnitude on object A. ✓✓
Newton se Derde wet: ✓ Wanneer voorwerp A 'n krag op voorwerp B uitoefen sal voorwerp B gelyktydig 'n krag van gelyke grootte in die teenoorgestelde rigting op voorwerp A uitoefen. ✓✓ (3)

4.3



(5)

Notes: Accepted Labels/Aanvaarbare Byskrifte		Mark/Punt
w	weight/gravitational force/ $F_G/F_g/12\ 740\ \text{N}$ <i>gewig/gravitasiekrag/swaartekrag/$F_G/F_g/12\ 740\ \text{N}$</i>	✓
T	Tension/ F_T <i>Spanning/F_T</i>	✓
f	friction/ F_f <i>Wrywing/F_f</i>	✓
N	Normal/ $F_N/12\ 740\ \text{N}$ <i>Normaal/$F_N/12\ 740\ \text{N}$</i>	✓
F_A	Applied force/ $F_{\text{applied}}/F_{\text{engine}}/F$ <i>Toegepaste krag/$F_{\text{toegepas}}/F_{\text{engin}}/F$</i>	✓
	Any additional force: deduct 1 mark (maximum $4/5$) <i>Enige addisionele krag: trek 1 punt af (maksimum $4/5$)</i>	
	Lines must touch object otherwise (maximum $4/5$) <i>Lyne moet voorwerp raak anders (maksimum $4/5$)</i>	

4.4 4.4.1 $F_{\text{net}} = ma$ } ✓
 $F_{\text{engine}} - f - T = 0$ }
 $9\ 000 - 0,45(F_g) - T = 0$
 $9\ 000 \checkmark - \underline{0,45(1\ 300)(9,8)} \checkmark - T = 0 \checkmark$
 $T = 3\ 267\ \text{N} \checkmark$ (5)

4.4.2 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 4.4.1**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 4.4.1

$$\left. \begin{array}{l} F_{\text{net}} = ma \\ T - f = 0 \end{array} \right\} \checkmark$$

$$3\,267 - f = 0 \checkmark$$

$$f = 3\,267 \text{ N (backwards/terugwaarts)}$$

$$f_k = \mu_k N \checkmark$$

$$f_k = \mu_k mg$$

$$3\,267 = \mu_k (950)(9,8) \checkmark$$

$$\mu_k = 0,35 \checkmark$$

(5)

- 4.5 According to Newton's first law, \checkmark an object will continue moving at a constant velocity unless a non-zero net force acts on it. \checkmark The net force acting on the car now is the frictional force and it causes the car to slow down. \checkmark
Volgens Newton se eerste wet, \checkmark sal 'n voorwerp aanhou beweeg teen 'n konstante snelheid tensy 'n nie-nul netto krag daarop inwerk. \checkmark Die netto krag op die kar is nou wrywingskrag en dit veroorsaak dat die kar stadiger beweeg. \checkmark

(3)

- 4.6 $F_{\text{net}} = ma$
 $-3\,267 = 950a \checkmark$
 $a = -3,44 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
 $= 3,44 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$ backwards/to the right / terugwaarts/regs \checkmark

(3)
[26]

QUESTION/VRAAG 5

- 5.1 Weight is the gravitational force exerted on an object by the earth. \checkmark
Gewig is die gravitasiekrag wat die Aarde op 'n voorwerp uitoefen. \checkmark
 Mass is the amount of matter in a body. \checkmark
Massa is die hoeveelheid materie in 'n liggaam. \checkmark

(2)

- 5.2 $g = \frac{GM}{r^2} \checkmark$
 $2,7 = \frac{6,67 \times 10^{-11} M}{\left(\frac{1}{3} \times 6,38 \times 10^6\right)^2} \checkmark$
 $M = 1,83 \times 10^{23} \text{ kg} \checkmark$

(4)

- 5.3 $\frac{9,8}{2,7} \checkmark = 3,63$ times smaller on planet X than on Earth \checkmark
keer kleiner op planeet X as op die Aarde

(2)
[8]

QUESTION/VRAAG 6

6.1 Angle of incidence is the angle between the normal to a reflecting surface and incident ray. ✓✓
Invalshoek is die hoek tussen die normaal op die oppervlak en die invallende straal. ✓✓ (2)

<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $\text{gradient} = \frac{0,37 - 0}{0,56 - 0} = 0,66 \checkmark$ $\text{gradient} = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{n_i}{n_r}$ $\text{gradient} = \frac{1}{n_r}$ $n_r = \frac{1}{0,66} \checkmark$ $n_r = 1,51 \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r \checkmark$ $1(0,56) = n_r (0,37) \checkmark$ $n_r = 1,51 \checkmark$
--	---

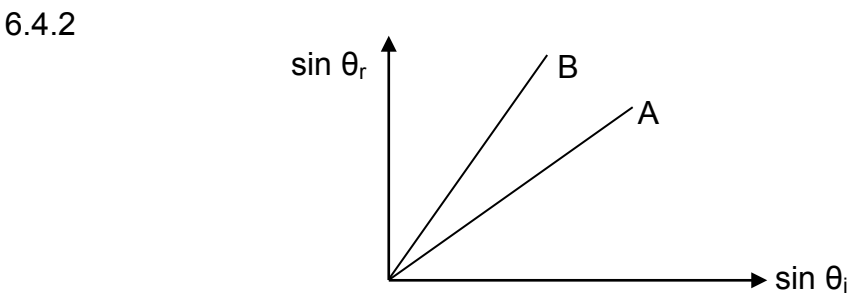
6.3 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 6.2**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 6.2

$$n = \frac{c}{v} \checkmark$$

$$1,51 = \frac{3 \times 10^8}{v} \checkmark$$

$$v = 1,99 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

6.4.1 $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r \checkmark$
 $1 \sin 40^\circ \checkmark = n_r \sin 31^\circ \checkmark$
 $n_r = 1,25 \checkmark$ (3)



Criteria/Kriteria:
 The gradient of B must be bigger than the gradient of A. ✓✓
Die helling van B moet groter wees as die helling van A. ✓✓ (2)

6.5.1 Angle of incidence should be between 49° and 90°. ✓✓
Invalshoeke tussen 49° en 90°. ✓✓
OR/OF
 $49^\circ < \theta < 90^\circ$. (2)

6.5.2 Light must travel from optically denser medium (higher refractive index) to an optically less dense medium (lower refractive index). ✓✓
Lig moet beweeg vanaf 'n medium met hoë optiese digtheid (hoë brekingsindeks) na 'n medium met lae optiese digtheid (lae brekingsindeks) ✓✓ (2)

QUESTION/VRAAG 7

7.1	Criteria for investigative question: / <i>Kriteria vir ondersoekende vraag</i>	
	The dependent and independent variables are stated correctly. <i>Die afhanklike en onafhanklike veranderlikes korrek genoem.</i>	✓
	State the relationship between the dependent and independent variables. <i>Stel die verwantskap tussen die afhanklike en onafhanklike veranderlike.</i>	✓
	Dependent variable/ <i>afhanklike veranderlike</i> : degree of diffraction/ <i>mate van diffraksie</i> Independent variable/ <i>onafhanklike veranderlike</i> : slit width/ <i>spleetwydte</i>	

Examples: / *Voorbeelde*:

What is the relationship between slit width and degree of diffraction?

Wat is die verhouding tussen spleetwydte en mate van diffraksie?

OR/OF

How does the width of the central bright band change as the slit width changes?

Hoe word die breedte van die sentrale helder band beïnvloed deur die verandering in spleetwydte?

(2)

- 7.2 Every point of a wave front serves as a point source of spherical, secondary waves that move forward with the same speed as the wave. ✓✓
Elke punt van 'n golffront dien as 'n puntbron van sferiese, sekondêre golwe wat voortwaarts beweeg teen dieselfde spoed as die golf. ✓✓

(2)

- 7.3 Decrease ✓
Neem af ✓

(1)

- 7.4 The degree/amount of diffraction is inversely proportional to the slit width. ✓✓
Die mate van diffraksie is omgekeerd eweredig aan die spleetwydte. ✓✓

(2)

- 7.5 Increase ✓
Toeneem ✓

(1)

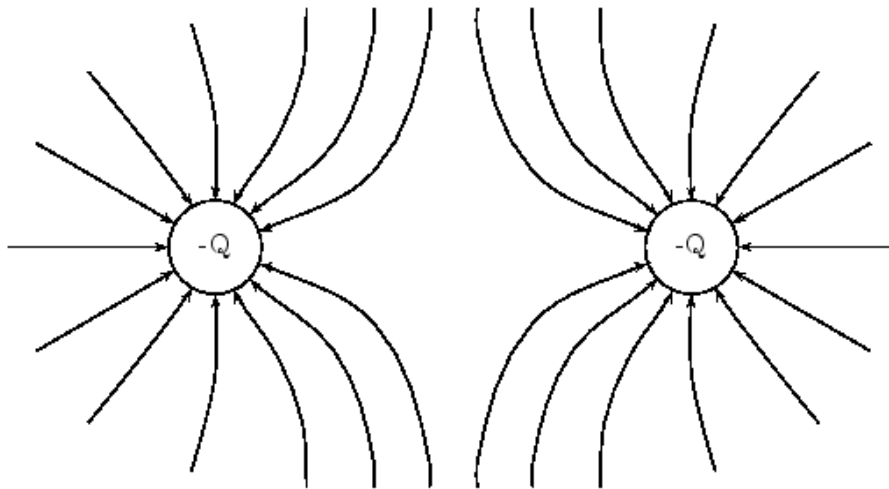
[8]

QUESTION/VRAAG 8

8.1 Electric field at a point is the electrostatic force experienced per unit positive charge placed at that point. ✓✓
Elektriese veld by 'n punt is die elektrostatische krag wat per eenheid positiewe lading ondervind word by daardie punt. ✓✓ (2)

8.2 Negative ✓
Negatief ✓ (1)

8.3 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 8.2**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 8.2



Criteria for marking/Nasienkriteria	
Shape of the field <i>Vorm van veld</i>	✓
Direction of the field <i>Rigting van veld</i>	✓
Lines touch charge/line don't cross etc. <i>Lyne raak lading/lyne kruis nie ens.</i>	✓

(3)

8.4 $E_{net} = \frac{kQ}{r^2} + \frac{kQ}{r^2}$ ✓
 $5,44 \times 10^6 \checkmark = \frac{9 \times 10^9 Q}{(5 \times 10^{-3})^2} \checkmark + \frac{9 \times 10^9 Q}{(3 \times 10^{-3})^2} \checkmark$
 $Q = 4 \times 10^{-9} \text{ C} \checkmark$ (5)

8.5 Net electric field DECREASES ✓
 The positive charge on X will have a field in the opposite direction. The electric field (strength) being a vector will decrease because of opposite directions. ✓
Netto elektriese veld NEEM AF ✓
Die positiewe lading op X het 'n veld in die teenoorgestelde rigting. Die elektriese veld (sterkte) is 'n vektor en dit sal die veld laat afneem as die rigtings van die twee ladings se velde teenoorgesteld is. ✓

(2)
[13]

QUESTION/VRAAG 9

9.1 The magnitude of the induced *emf* across the ends of a conductor is directly proportional to the rate of change in the magnetic flux linkage with the conductor. ✓✓

Die grootte van die geïnduseerde emk oor die ente van 'n geleier is direk eweredig aan die tempo van verandering van die magnetiese vloedkoppeling met die geleier. ✓✓

(2)

9.2 Accept any correct combination of coordinates from the graph for example: ($\frac{1}{\Delta t}$; ϵ) can be (1,8 ; 3) OR (1,2 ; 2) OR (0,6 ; 1)

Aanvaar enige korrekte kombinasie van koördinate vanaf die grafiek byvoorbeeld: ($\frac{1}{\Delta t}$; ϵ) kan wees (1,8 ; 3) OF (1,2 ; 2) OF (0,6 ; 1)

<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $\epsilon = \frac{-N\Delta\Phi}{\Delta t} \checkmark$ $3 \checkmark = (-200) \checkmark \Delta\Phi(1,8) \checkmark$ $\Delta\Phi = -0,0083 \text{ Wb} \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $\epsilon = \frac{-N\Delta\Phi}{\Delta t} \checkmark$ $3 \checkmark = (-200) \checkmark \Delta\Phi\left(\frac{1}{0,56}\right) \checkmark$ $\Delta\Phi = -0,0083 \text{ Wb} \checkmark$
<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> <p>gradient = $\epsilon\Delta t = -N\Delta\Phi \checkmark$</p> $3 \checkmark(0,56) \checkmark = (-200) \checkmark \Delta\Phi$ $\Delta\Phi = -0,0083 \text{ Wb} \checkmark$	

(5)

9.3 **POSITIVE MARKING FROM 9.2**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 9.2

$$\Delta\Phi = \Phi_f - \Phi_i \checkmark$$

$$-0,0083 \checkmark = (4,86 \times 10^{-3})(2,4) \cos 90^\circ - (4,86 \times 10^{-3})(2,4) \cos \theta \checkmark$$

$$\theta = 44,64^\circ \checkmark$$

(4)
[11]

QUESTION/VRAAG 10

10.1.1 Power is the rate at which work is done or energy is transferred. ✓✓
Drywing is die tempo waarteen arbeid verrig of energie oorgedra word ✓✓ (2)

<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{15} \checkmark$ $R_{//} = 4,29 \Omega \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $R_{//} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$ $R_{//} = \frac{6 \times 15}{6 + 15} \checkmark$ $R_{//} = 4,29 \Omega \checkmark$
--	---

(2)

10.1.3 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 10.1.2**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 10.1.2

$$P = \frac{V^2}{R} \checkmark$$

$$50 = \frac{V^2}{4,29} \checkmark$$

$$V = 14,65 \text{ V} \checkmark$$

(3)

10.1.4 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 10.1.2 and 10.1.3**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 10.1.2 en 10.1.3

<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $R = \frac{V}{I} \checkmark$ $4,29 = \frac{14,65}{I} \checkmark$ $I = 3,41 \text{ A} \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $P = VI \checkmark$ $50 = (14,65)I \checkmark$ $I = 3,41 \text{ A} \checkmark$
<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $P = I^2R \checkmark$ $50 = I^2(4,29) \checkmark$ $I = 3,41 \text{ A} \checkmark$	<p>OPTION 4/OPSIE 4</p> $V = IR \checkmark$ $14,65 = I(6)$ $I = 2,44 \text{ A}$ $V = IR$ $14,65 = I(15)$ $I = 0,98 \text{ A}$ $2,44 + 0,98 \checkmark = 3,42 \text{ A} \checkmark$

(3)

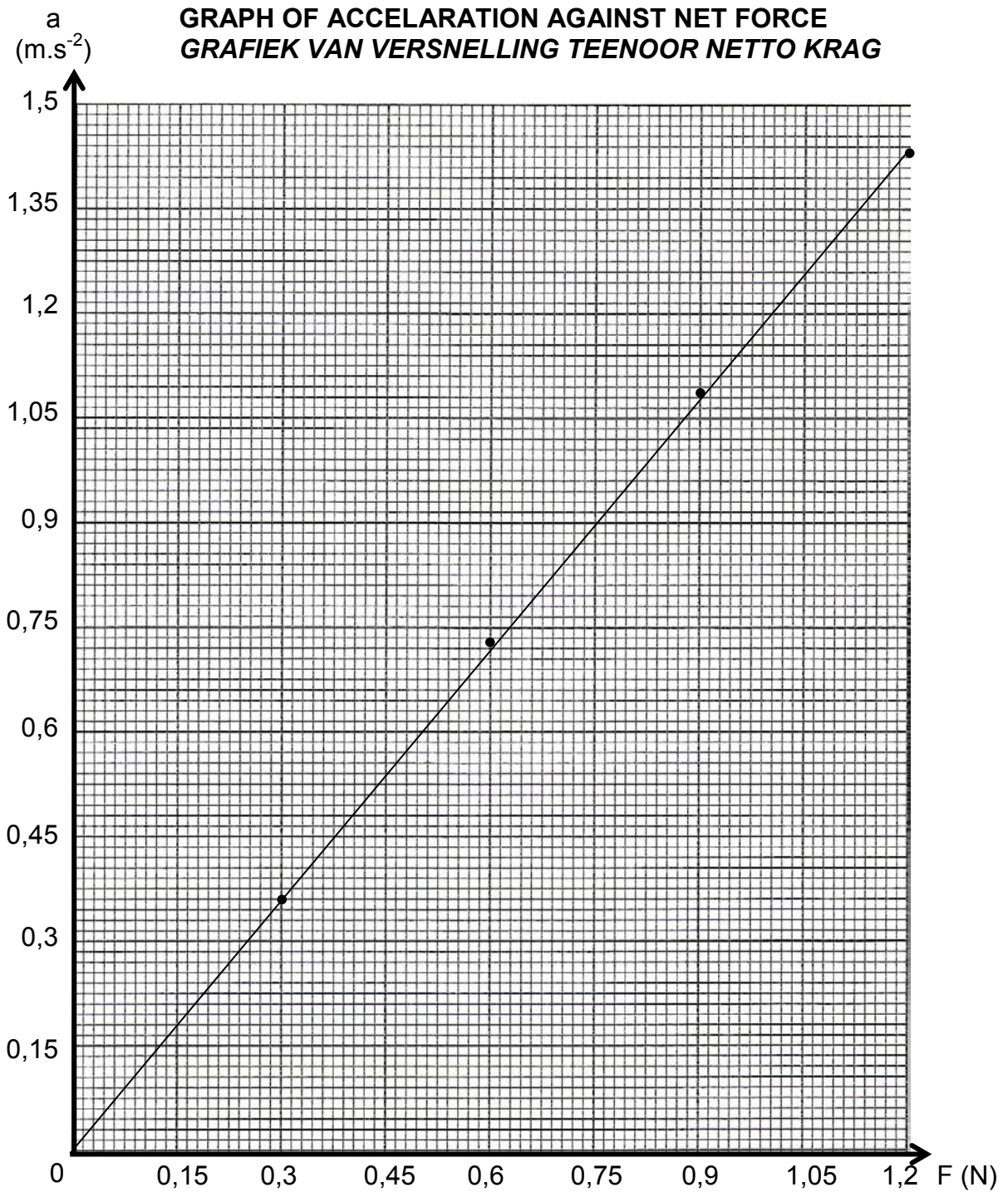
10.1.5 Decreases ✓
Neem af ✓ (1)

10.1.6 The total resistance increases ✓
The current in the circuit decreases ✓
The resistance of R is constant, ✓ then the potential difference across R decreases.
Totale weerstand neem toe ✓
Die stroom in die stroombaan neem af ✓
Die weerstand van R is konstant ✓ so die potensiaalverskil oor resistor R sal afneem (3)

10.2.1 $P = \frac{W}{\Delta t}$ ✓
 $2\ 000 \text{ ✓} = \frac{W}{18\ 000} \text{ ✓}$
 $W = 3,6 \times 10^7 \text{ J ✓}$ (4)

10.2.2 Cost = price x unit kWh / *Koste = prys x eenheid kWh*
Cost = 80(2)(5)(30) ✓
Cost = 24 000 cents = R240 ✓
(answer can be given in rand or cents)
(*antwoord kan in rand of sent gegee word*) (2)
[20]

QUESTION/VRAAG 3.3



PolyMathic

Vraestel 8

Okt/Nov

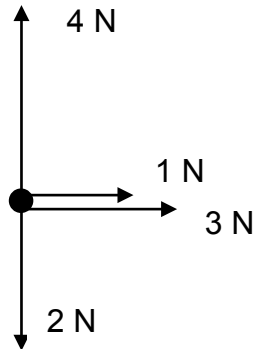
Eksamen

PolyMathic

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

1.1 Vier kragte werk op 'n punt in, soos in die diagram aangedui.



Die groottes van die komponente van die resultante (netto) krag in die horisontale (F_x) en vertikale (F_y) rigtings is ...

A $F_x = 3 \text{ N}$ en $F_y = 6 \text{ N}$.

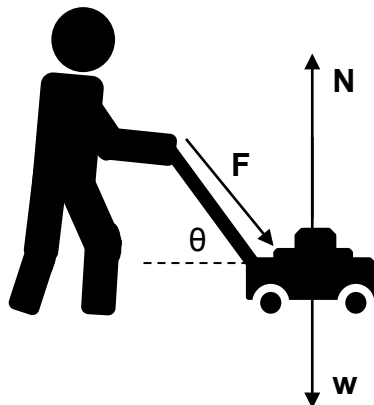
B $F_x = 1 \text{ N}$ en $F_y = 4 \text{ N}$.

C $F_x = 2 \text{ N}$ en $F_y = 2 \text{ N}$.

D $F_x = 4 \text{ N}$ en $F_y = 2 \text{ N}$.

(2)

1.2 'n Grassnyer word oor die grond gestoot met 'n krag F teen 'n hoek θ met die horisontaal. Die gewig van die grassnyer is w .



Die normaalkrag, in N , op die grassnyer is ...

A w

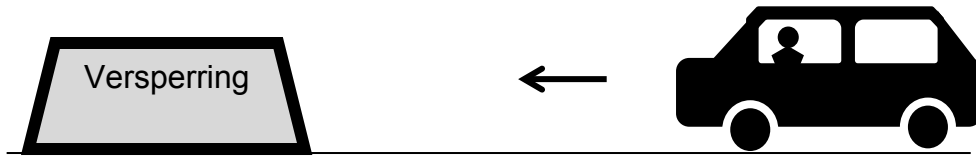
B $w + F_y$

C $w - F_y$

D $w + F_x$

(2)

- 1.3 'n Motor ry op 'n pad. Die bestuurder het sy veiligheidsgordel aan. Die bestuurder sien 'n versperring voor in die pad en rem skielik.



'n Aksie-reaksiepaar is die krag van die veiligheidsgordel op die bestuurder en die krag van die ...

- A bestuurder op die sitplek.
- B wiele op die pad.
- C bestuurder op die veiligheidsgordel.
- D veiligheidsgordel op die sitplek.

(2)

- 1.4 Planeet X het 'n massa twee keer die massa van die Aarde en 'n radius een en 'n half keer groter as die Aarde. Indien die versnelling as gevolg van swaartekrag op die Aarde g is, sal die gravitasieversnelling op planeet X ... wees.

- A $\frac{8}{9}g$
- B $\frac{9}{8}g$
- C $\frac{4}{3}g$
- D $\frac{3}{4}g$

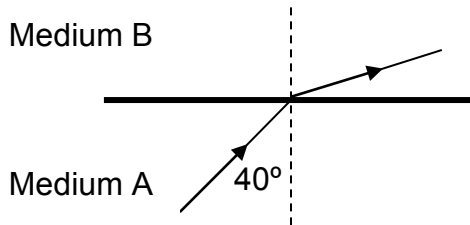
(2)

1.5 'n Ligstraal beweeg van medium A na medium B. Medium B het 'n kleiner brekingsindeks as medium A.

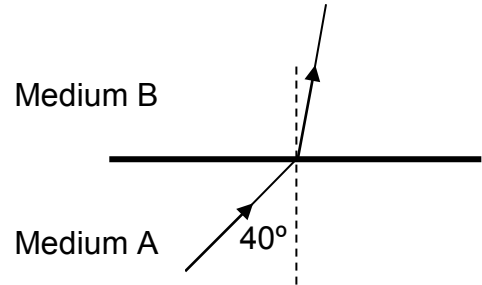
Die grenshoek vir medium A ten opsigte van medium B is 42° .

Watter EEN van die sketse hieronder verteenwoordig die KORREKTE pad van die ligstraal?

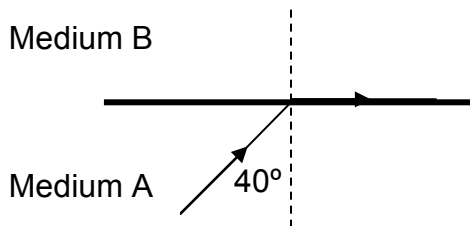
A



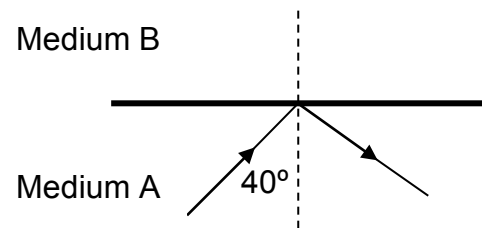
B



C



D



(2)

1.6 Die vermoë van 'n golf om in golffronte uit te spreid soos dit om 'n skerp rand beweeg, staan as ... bekend.

A Snell se wet

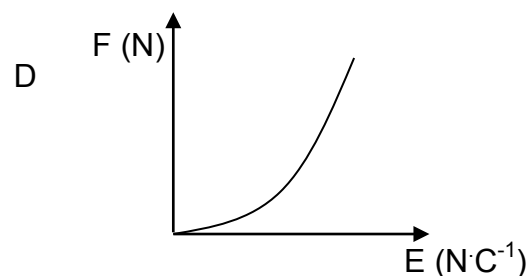
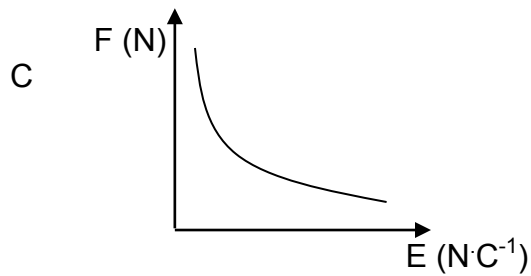
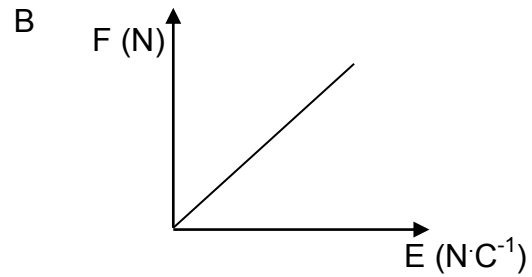
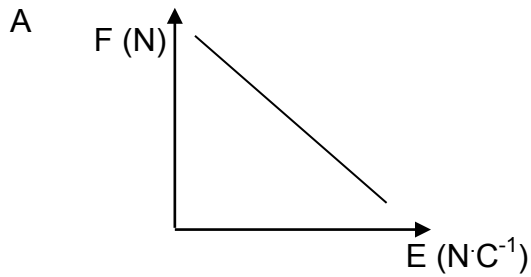
B totale interne weerkaatsing

C diffraksie

D Huygens se beginsel

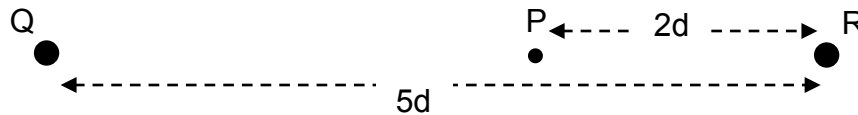
(2)

1.7 Watter EEN van die grafieke hieronder stel die korrekte verhouding tussen krag **F** op 'n lading en die elektriese veld **E** voor?



(2)

1.8 'n Negatiewe lading Q word op 'n afstand **5d** vanaf 'n ander lading R geplaas.

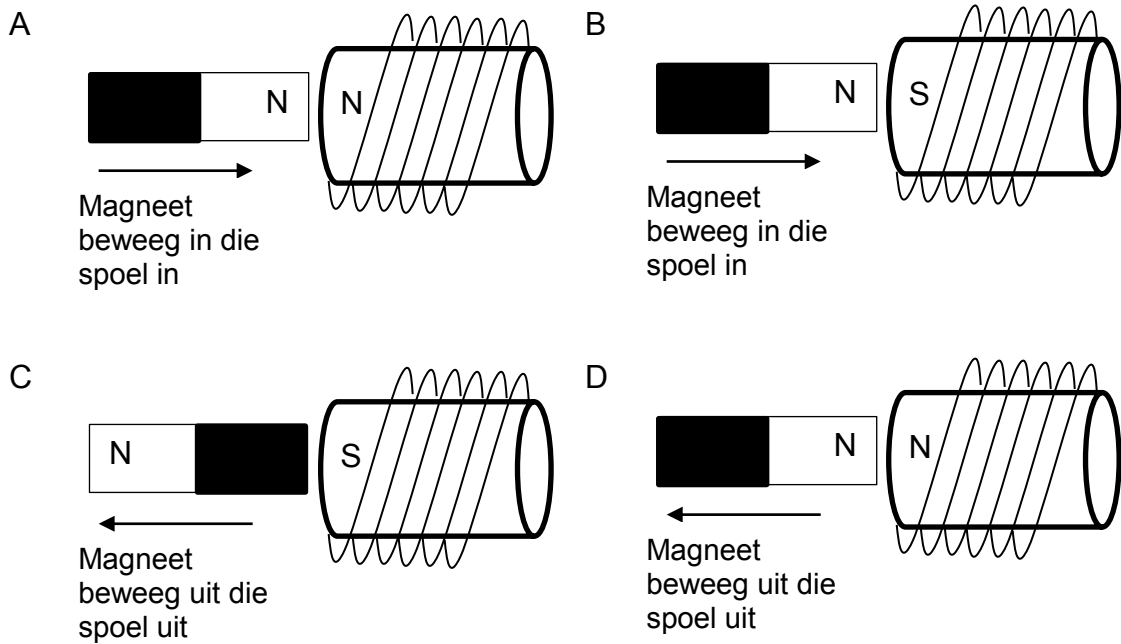


Indien die netto elektriese veld by punt P, op 'n afstand van **2d** vanaf R, NUL is, watter EEN van die volgende kombinasies oor die verhouding van die ladings Q en R en die lading op R, is KORREK?

	VERHOUDING VAN DIE LADINGS Q : R	LADING OP R
A	4 : 9	Positief
B	3 : 2	Negatief
C	5 : 2	Positief
D	9 : 4	Negatief

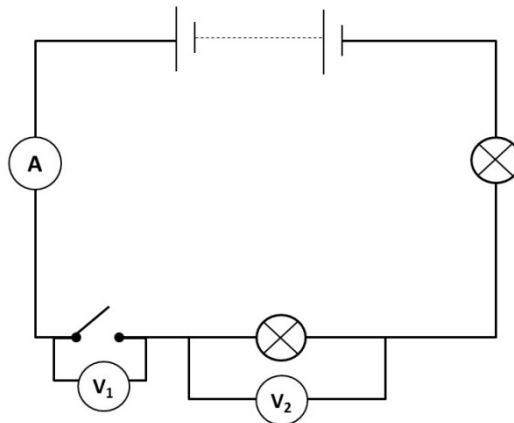
(2)

1.9 In watter EEN van die sketse hieronder is die geïnduseerde polariteit van die spoel KORREK aangedui?



(2)

1.10 Die potensiaalverskil van die battery in die stroombaan hieronder is 12 V. Die interne weerstand van die battery is weglaatbaar. Twee voltmeters, V_1 en V_2 , word aan die stroombaan gekoppel, soos in die diagram aangedui.



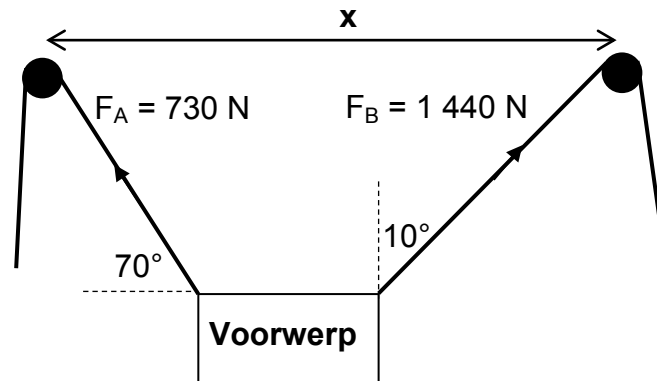
Wanneer die skakelaar oop is, sal die korrekte lesings op V_1 en V_2 soos volg wees:

	V_1	V_2
A	12 V	12 V
B	0 V	12 V
C	12 V	0 V
D	0 V	0 V

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee toue en twee katrolle word gebruik om 'n swaar voorwerp op te lig, soos in die diagram hieronder getoon. Die twee katrolle is op 'n afstand x uitmekaar geplaas. Die krag F_A , in tou A, is 730 N en die krag F_B , in tou B, is 1 440 N. Tou A vorm 'n hoek van 70° met die horisontaal en tou B vorm 'n hoek van 10° met die vertikaal.

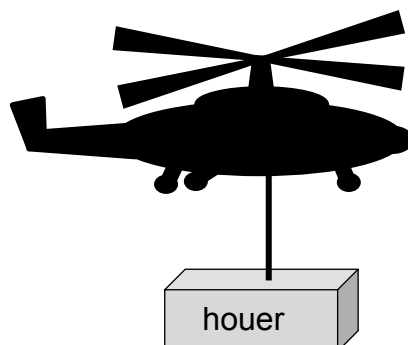


- 2.1 Definieer die term *resultante vektor*. (2)
- 2.2 Verduidelik waarom die vektordiagram van krag F_A , krag F_B en die gewig NIE 'n geslote vektordiagram sal wees NIE. (2)
- 2.3 Bereken die:
 - 2.3.1 Vertikale komponent van F_A (2)
 - 2.3.2 Horisontale komponent van F_A (2)
- 2.4 Bereken die maksimum gewig wat krag F_A en krag F_B van die grond af sal kan ophig. Toon ALLE berekeninge. (4)
- 2.5 Verduidelik waarom die tou-en-katrolstelsel minder effektief sal wees indien die afstand x tussen die katrolle vergroot word. (2)

[14]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Reddingshelikopter, wat in die lug stilhang, het 'n houer met voorraad met 'n gewig van 1 960 N, wat aan 'n kabel hang. Die spanning in die kabel is 2 100 N.



- 3.1 Stel *Newton se Eerste Bewegingswet* in woorde. (2)
- 3.2 Teken 'n benoemde kragdiagram van AL die kragte wat op die houer inwerk. (3)
- 3.3 Waarom sal die houer stilhang selfs al is die spanning in die kabel groter as die gewig van die houer? (2)

Die wenas/hystoestel binne die helikopter begin nou om die houer met 'n versnelling van $0,13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ opwaarts te hys, terwyl die helikopter steeds in dieselfde posisie bly.

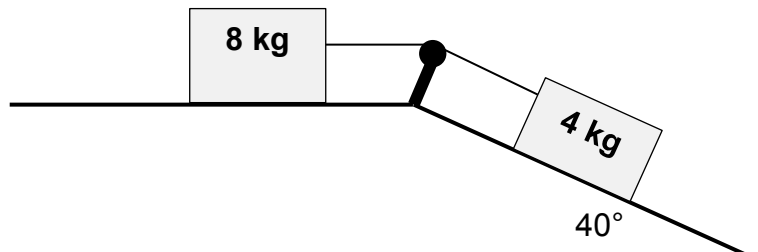
- 3.4 Bereken die massa van die houer. (2)
- 3.5 Bereken die grootte van die spanning in die kabel terwyl die houer opwaarts gehys word. (4)

Na 'n versnelling van 'n paar meter word die houer teen 'n konstante snelheid van $0,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ opgehys.

- 3.6 Wat sal die grootte van die spanning in die kabel wees terwyl die houer teen 'n konstante snelheid opwaarts beweeg? (1)
- [14]**

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee blokke met massas van 8 kg en 4 kg onderskeidelik, word met 'n onrekbare toutjie met weglaatbare massa verbind. Die toutjie beweeg oor 'n wrywinglose katrol. Die 8 kg-blok is op 'n horisontale oppervlak terwyl die 4 kg-blok op 'n skuinsvlak van 40° met die horisontaal is. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt vir albei blokke is 0,2. Die 4 kg-blok versnel teen die skuinsvlak af.



- 4.1 Stel *Newton se Tweede Bewegingswet* in woorde. (2)
- 4.2 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram van AL die kragte wat op die 4 kg-blok inwerk. (4)
- 4.3 Bereken die wrywingskrag tussen die oppervlak en die 4 kg-blok. (4)
- 4.4 Bereken die grootte van die versnelling van die stelsel. (6)
- 4.5 Hoe sal die versnelling vergelyk indien die posisies van die 8 kg-blok en die 4 kg-blok omgeruil word? Kies uit GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. Verduidelik die antwoord. (4)
- [20]**

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

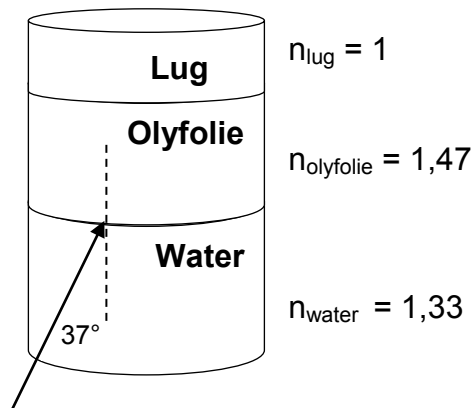
Twee satelliete wat om die Aarde wentel, is aan weerskante van die Aarde geleë. Satelliet A het 'n massa van 3 800 kg en Satelliet B het 'n massa van 4 500 kg. Satelliet A is op 'n hoogte van 25 000 km bokant die oppervlak van die Aarde.



- 5.1 Stel *Newton se Universele Gravitasiwet* in woorde. (2)
- 5.2 Verduidelik die term *gewigloosheid*. (2)
- 5.3 Bereken die krag tussen die Aarde en Satelliet A. (4)
- 5.4 Op watter afstand bokant die oppervlak van die Aarde moet Satelliet B wees om *dieselfde* krag na die Aarde as Satelliet A te ervaar? (4)
- Kies uit: GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN die afstand bokant die Aarde. Verduidelik hoe jy by die antwoord uitgekom het. [12]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Olyfolie dryf op water omdat die digtheid daarvan minder as die digtheid van water is. Die brekingsindeks van olyfolie is egter 1,47 terwyl die brekingsindeks van water 1,33 is.

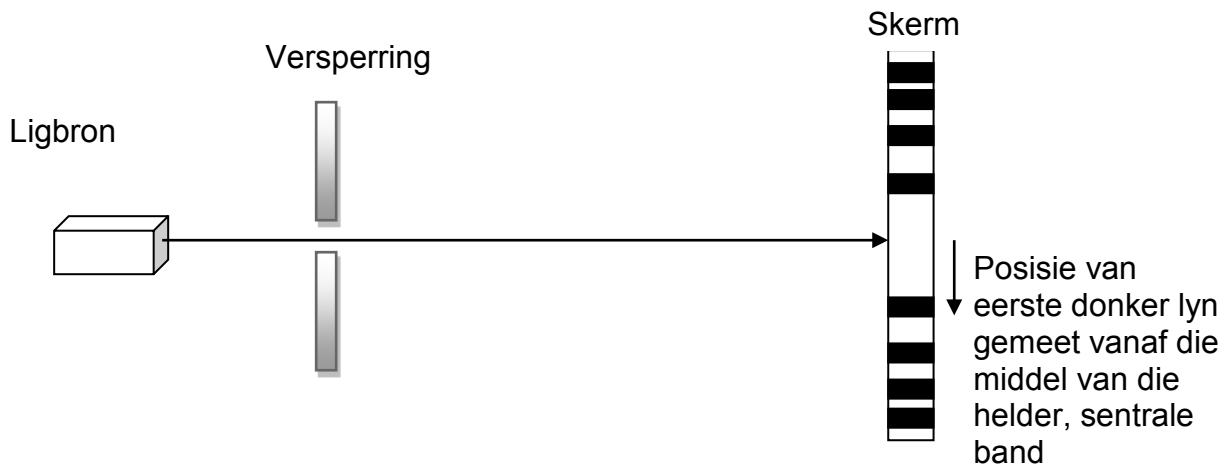


- 6.1 Definieer die term *brekingsindeks*. (2)
- 6.2 Bereken die spoed van lig deur olyfolie. (3)
- 6.3 Indien lig deur water beweeg en die water-olyfolie-grenslaag met 'n hoek van 37° tref, bereken die brekingshoek van die lig in olyfolie. (4)
- 6.4 Watter afleiding kan gemaak word oor die *optiese digtheid van die olyfolie* in vergelyking met die *optiese digtheid van water* met inagneming van die brekingsindeks van olie? (2)
- 6.5 6.5.1 Indien die ligstraal uit die olie in die lug inbeweeg, sal dit NA die normaal of WEG VAN die normaal breek? (1)
- 6.5.2 Gee 'n rede vir die antwoord op VRAAG 6.5.1. (2)
- 6.6 6.6.1 By watter oppervlak sal totale interne weerkaatsing die waarskynlikste plaasvind? Kies uit *olie en lug* of *water en olie*. (1)
- 6.6.2 Gee 'n rede vir die antwoord op VRAAG 6.6.1. (2)
- 6.7 Watter ander golfeienskap, GOLFLENGTE of FREKWENSIE, sal saam met die spoed van die golf verander indien die golf van een medium na 'n volgende beweeg? (1)

[18]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee leerders ondersoek die effek van spleetwydte op die mate van diffraksie. Hulle gebruik groen lig met 'n golflengte van 520 nm. Hulle stel 'n eksperiment op, soos hieronder getoon, en meet die posisie van die eerste donker lyn vanaf die middel van die helder, sentrale band wanneer die spleetwydte verander word.



Die volgende resultate word verkry:

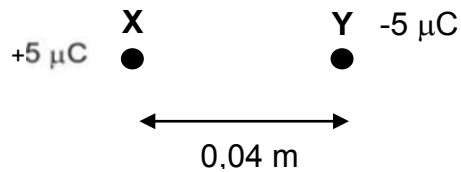
SPLEETWYDTE (mm)	POSISIE VAN EERSTE DONKER LYN VANAF DIE MIDDEL (mm)
$5,3 \times 10^{-5}$	19,6
$4,9 \times 10^{-5}$	21,2
$4,2 \times 10^{-5}$	24,8

- 7.1 Stel *Huygens se beginsel* in woorde. (2)
- 7.2 Vir hierdie eksperiment, skryf neer:
- 7.2.1 Die onafhanklike veranderlike (1)
- 7.2.2 Die afhanklike veranderlike (1)
- 7.2.3 EEN gekontroleerde veranderlike (1)
- 7.3 Gee 'n gevolgtrekking vir die resultate wat in hierdie eksperiment verkry is. (2)
- 7.4 7.4.1 Hoe sal die patroon op die skerm verander indien rooi lig, met 'n golflengte van 660 nm, in plaas van groen lig gebruik word? (2)
- 7.4.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 7.4.1. (1)

[10]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee gelaaide sfere, **X** en **Y**, word in 'n vakuum op 'n afstand van 0,04 m uitmekaar geplaas.



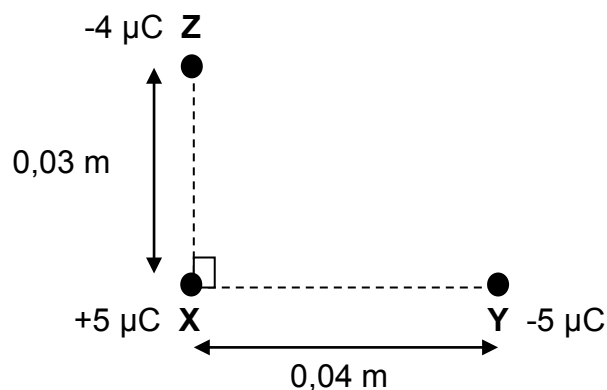
8.1 Teken die resulterende elektriese veld-patroon tussen die twee ladings. (3)

8.2 Bereken die elektrostatiese krag wat sfeer **X** as gevolg van die lading op sfeer **Y** ervaar. (4)

8.3 8.3.1 Indien sfeer **Y** in 'n vaste posisie is en sfeer **X** is vry om te beweeg, sal die versnelling wat sfeer **X** na sfeer **Y** ervaar, konstant wees? Skryf JA of NEE neer. (1)

8.3.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 8.3.1 deur na die elektriese veld en die krag te verwys. (2)

'n Derde sfeer, **Z**, met 'n lading van $-4 \mu\text{C}$, word op 'n afstand van 0,03 m loodreg op sfeer **X** geplaas.

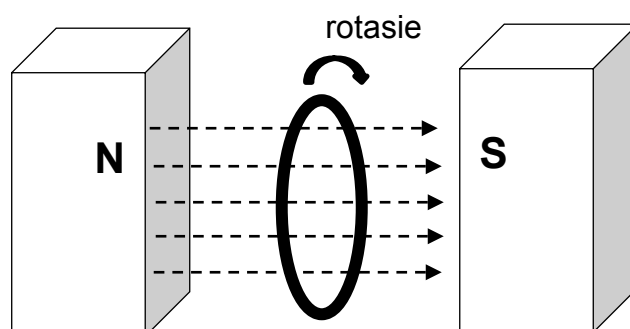


8.4 Bereken die grootte van die netto krag op sfeer **X** as gevolg van sfeer **Y** en sfeer **Z**. (4)

[14]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Sirkelvormige spoel met 250 windings en 'n radius van 0,04 m, word kloksgewys binne 'n magneetveld met 'n veldsterkte van 3,2 T geroteer.



- 9.1 Bereken die magnetiese vloed deur die spoel in die posisie soos op die diagram aangedui, waar die spoel loodreg met die veld is. (3)
- 9.2 Indien die spoel kloksgewys deur 25° roteer, en 'n potensiaalverskil van 2,8 V geïnduseer word, bereken die tyd waarin hierdie rotasie plaasvind. (4)
- 9.3 Watter wet kan gebruik word om die verskynsel wat in VRAAG 9.2 beskryf is, te verduidelik?
Gee die naam en bewoording van die wet. (2)
- 9.4 9.4.1 Indien die sirkelvormige spoel met 'n vierkantige spoel met 'n sylengte van 0,04 m vervang word, en dieselfde beweging word in dieselfde hoeveelheid tyd gemaak, sal die geïnduseerde emk dieselfde as, groter as of kleiner as die sirkelvormige spoel wees?
Skryf slegs DIESELFDE AS, GROTER AS of KLEINER AS neer. (1)
- 9.4.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 9.4.1. (2)

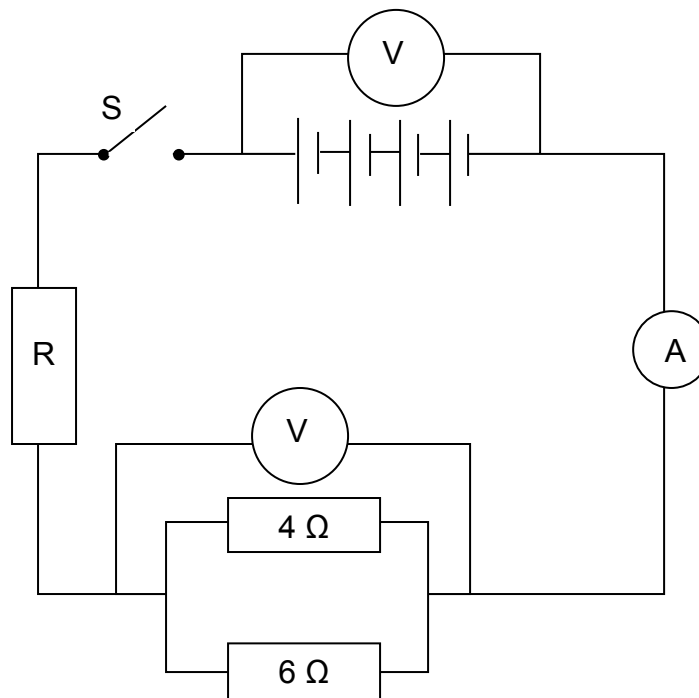
[12]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Eksperiment word gedoen om te bevestig dat die potensiaalverskil oor 'n geleier direk eweredig aan die stroom in die 'n geleier is indien die temperatuur konstant bly.

Vier selle, elk met 'n emk van 1,5 V, word in serie verbind met 'n ammeter, skakelaar S en 'n kombinasie van 'n resistor R en resistors van 4 Ω en 6 Ω , soos in die diagram getoon.

Voltmeters V_1 en V_2 word oor die battery en die parallelresistors onderskeidelik verbind. Die interne weerstand van die battery en drade is weglaatbaar.



10.1 Watter wet word deur die onderstreepte gedeelte hierbo verteenwoordig?

(1)

Die skakelaar word nou gesluit en ses resistors (R_1 – R_6), elk met 'n verskillende weerstand, word een op 'n slag in die plek van R geplaas. Die voltmeter- en ammeterlesings word aangeteken. Die resultate is soos volg:

RESISTORS BY R	LESING OP VOLTMETER V_2 (V)	LESING OP AMMETER (A)
R_1	1,2	0,5
R_2	1,4	0,6
R_3	1,9	0,8
R_4	2,4	1
R_5	2,9	1,2
R_6	3,6	1,5

- 10.2 Gebruik die aangehegte grafiekpapier en teken 'n grafiek van potensiaalverskil teenoor stroom deur die data in die tabel te gebruik. (4)
- 10.3 Wat stel die helling van die grafiek voor? (1)
- 10.4 Indien voltmeter V_2 slegs oor die $4\ \Omega$ -resistor gekoppel word, hoe sal die helling van die grafiek verander? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE neer. (1)
- 10.5 Indien die $4\ \Omega$ -resistor verwyder word, hoe sal die helling van die grafiek verander? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE neer. (1)
- 10.6 Bereken die weerstand van resistor R_3 deur die waardes in die tabel te gebruik. (5)
- 10.7 Bereken die energie wat in 10 sekondes deur resistor R_4 verbruik word. (3)

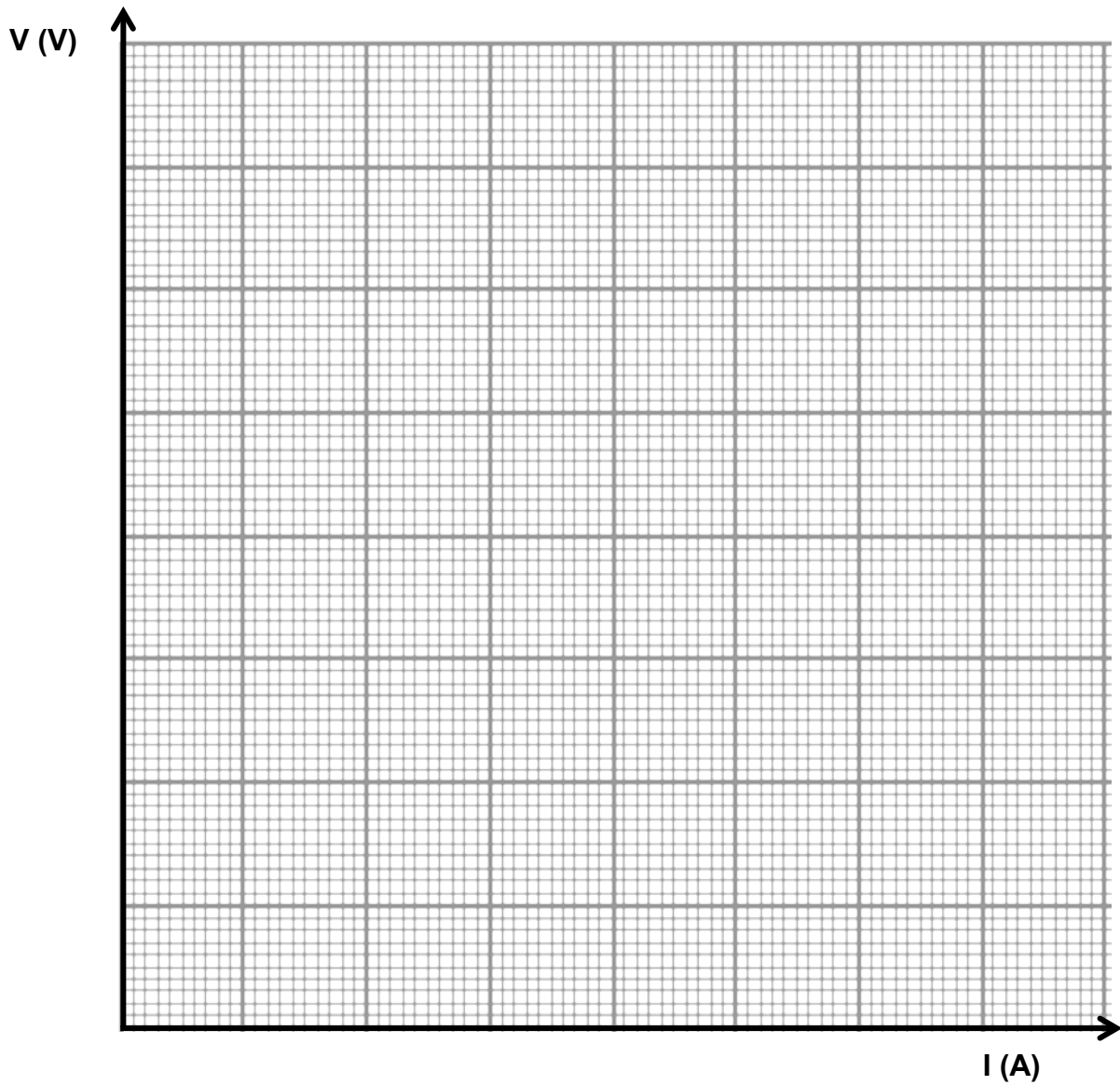
[16]

TOTAAL: 150

ANTWOORDBLAD VIR VRAAG 10.2

LEWER HIERDIE ANTWOORDBLAD SAAM MET DIE ANTWOORDEBOEK IN.

Grafiek van potensiaalverskil teenoor stroom



Memo

QUESTION 1/VRAAG 1

- | | | |
|------|------|-----|
| 1.1 | D ✓✓ | (2) |
| 1.2 | B ✓✓ | (2) |
| 1.3 | C ✓✓ | (2) |
| 1.4 | A ✓✓ | (2) |
| 1.5 | A ✓✓ | (2) |
| 1.6 | C ✓✓ | (2) |
| 1.7 | B ✓✓ | (2) |
| 1.8 | D ✓✓ | (2) |
| 1.9 | A ✓✓ | (2) |
| 1.10 | C ✓✓ | (2) |
- [20]**

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1 The sum of two or more vectors ✓✓

Die som van twee of meer vektore

OR/OF

The single vector having the same effect as two or more vectors together.

Die enkele vektor wat dieselfde effek as twee of meer vektore saam het.

(2)

2.2 The object is lifted/moved upwards.✓

There will be a resultant/net force not equal to zero.✓

Die voorwerp word opgelig/beweeg opwaarts

Dit sal 'n resultante/netto krag wees wat nie nul is nie.

(2)

2.3.1 $F_y = F_A \sin 70^\circ$
 $= 730 \sin 70^\circ$ ✓
 $= 685,98 \text{ N}$ ✓

(2)

2.3.2 $F_x = F_A \cos 70^\circ$
 $= (730) \cos 70^\circ$ ✓
 $= 249,67 \text{ N}$ ✓

(2)

2.4 $F_y = F_B \cos 10^\circ$
 $= (1\,440) \cos 10^\circ$ ✓
 $= 1418,12 \text{ N}$ ✓

OR/OF

$F_y = F_B \sin 80^\circ$
 $= (1\,440) \sin 80^\circ$
 $= 1\,418,12 \text{ N}$

Maximum/Maksimum $w = F_{YA} + F_{YB}$
 $= 685,98 + 1418,12$ ✓
 $= 2\,104,1 \text{ N}$ ✓

(4)

2.5 If the distance x increases, the vertical components of the applied forces will decrease ✓ and then the system will possibly not be able to pick up the weight. ✓

Indien die afstand x vergroot, sal die vertikale komponente van die toegepaste krag verklein en dan sal die stelsel moontlik nie die gewig kan optel nie.

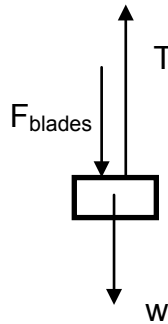
(2)

[14]

QUESTION 3/VRAAG 3

3.1 A body will remain in its state of rest or motion at constant/uniform velocity ✓
 unless a non-zero resultant/net force acts on it. ✓
*'n Liggaam sal in sy toestand van rus of beweging teen konstante/uniforme
 snelheid bly tensy 'n nie-nul resulterende/netto krag daarop inwerk.* (2)

3.2



(3)

Notes: Accepted Labels/Aanvaarbare Byskrifte		Mark/Punt
w	weight/ F_G/F_g <i>gewig/gravitasiekrag/swaartekrag</i>	✓
T	Tension/ $F_T/F_{\text{applied}}/F_A$ <i>Spanning/F_{toegepas}</i>	✓
F_{blades}	F of the blades/f/Air friction/Downward force of the blades <i>F van die lemme/f/Lugweerstand/Afwaartse krag van lemme</i>	✓
	Any additional force: deduct 1 mark (maximum $\frac{2}{3}$) <i>Enige addisionele krag: trek 1 punt af (maksimum $\frac{2}{3}$)</i>	
	Lines must touch object otherwise (maximum $\frac{2}{3}$) <i>Lyne moet voorwerp raak anders (maksimum $\frac{2}{3}$)</i>	

3.3 There is an extra downward force ✓✓ (on the container created by the blades
 of the helicopter)
*Daar is 'n ekstra afwaartse krag (op die houer as gevolg van die lemme van
 die helikopter)* (2)

3.4 $w = mg$
 $1\,960 = m(9,8)$ ✓
 $m = 200 \text{ kg}$ ✓ (2)

3.5 **POSITIVE MARKING FROM 3.4**
POSITIEWE NASIEN VAN 3.4

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$T - F_g - F_{\text{blades}} = ma \quad \checkmark$$

$$T - 1\,960 - 140 \checkmark = (200)(0,13) \checkmark$$

$$T = 2\,126 \text{ N} \quad \checkmark$$

OR/OF

$$T - 2\,100 = ma$$

$$T - 2\,100 = (200)(0,13)$$

$$T = 2\,126 \text{ N} \quad (2)$$

3.6 2 100 N ✓ (1)
[14]

QUESTION 4/VRAAG 4

- 4.1 When a net force acts on an object, it will accelerate in the direction of the net 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, sal dit in die rigting van die netto krag versnel. Die versnelling is direk eweredig aan die netto krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.

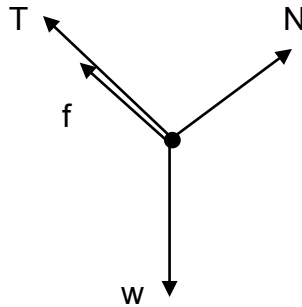
OR/OF

$$F_{net} \propto a \text{ and } a \propto \frac{1}{m}$$

$$F_{net} \propto a \text{ en } a \propto \frac{1}{m}$$

(2)

- 4.2



Notes: Accepted Labels/Aanvaarbare byskrifte		MARK/PUNT
N	Normal force/ F_N <i>Normaalkrag</i>	✓
w	Weight/ F_G/F_g <i>Gewig/Gravitasiekrag/Swaartekrag</i>	✓
T	Tension/ F_T <i>Spanning</i>	✓
f	Friction/ F_f <i>Wrywingskrag</i>	✓
	Any additional force: deduct 1 mark maximum (maximum $\frac{3}{4}$) <i>Enige addisionele krag: trek 1 punt af (maksimum $\frac{3}{4}$)</i>	
	Lines must touch dot otherwise (maximum $\frac{3}{4}$) <i>Lyne moet kolletjie raak anders (maksimum $\frac{3}{4}$)</i>	
	Do not penalise if angle is shown/not shown <i>Moenie penaliseer as hoek getoon/nie getoon is nie.</i>	

(4)

- 4.3 $f_k = \mu_k N$ ✓
 $f_k = 0,2(4)(9,8)\cos 40^\circ$ ✓
 $f_k = 6,01 \text{ N}$ ✓ up the slope/teen die helling op ✓

(4)

4.4 **POSITIVE MARKING FROM 4.3**
POSITIEWE NASIEN VAN 4.3

$$F_{\text{net}} = ma \checkmark$$

For the 8 kg box:

Vir die 8 kg-blok:

$$T - f = ma$$

$$T - 0,2(8)(9,8) \checkmark = 8a \checkmark$$

$$T = 8a + 15,68 \dots(1)$$

For the 4 kg box:

Vir die 4 kg-blok:

$$F_{\text{gll}} - T - f = ma$$

$$\frac{4(9,8) \sin 40^\circ - T - 6,01}{25,2 - 6,01 - T} = 4a \checkmark$$

$$19,19 - 4a = T \dots(2)$$

Combining equations (1) and (2):

Kombineer vergelykings (1) en (2)

$$4(9,8) \sin 40^\circ - 6,01 - 4a = 0,2(8)(9,8) + 8a \checkmark$$

$$a = 0,29 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$$

OR/OF

$$8a + 15,68 = 19,19 - 4a$$

$$a = 0,29 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

(6)

4.5 Greater than \checkmark

Groter as

Explanation: / *Verduideliking:*

The component parallel to the slope increases \checkmark

The tension in the rope stays the same \checkmark

The net force increases \checkmark

Die komponent parallel (ewewydig) aan die helling vergroot

Die spanning in die tou bly dieselfde

Die netto krag vergroot

OR/OF

For the 8 kg box:

Vir die 8 kg-blok:

$$8(9,8) \sin 40^\circ - (0,2)(8)(9,8) \cos 40^\circ - T = 8a \checkmark$$

$$50,39 - 12,01 - T = 8a \dots(1)$$

$$50,39 - 12,01 - 8a = 4a + 7,84$$

$$a = 2,545 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$$

For the 4 kg box:

Vir die 4 kg-blok:

$$T - 0,2(4)(9,8) = 4a \checkmark$$

$$T - 7,84 = 4a \dots(2)$$

(4)

[20]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1 Every body in the universe attracts every other body with a force that is directly proportional to the product of their masses ✓ and inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓

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. (2)

5.2 Weightlessness is the sensation experienced when all contact forces are removed. ✓✓

Gewigloosheid is die sensasie wat ervaar word wanneer alle kontakkragte verwyder word. (2)

5.3
$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad \text{OR/OF} \quad F = G \frac{M_E m}{R_E^2} \quad \checkmark$$

$$= 6,67 \cdot 10^{-11} \times \frac{(5,98 \times 10^{24})(3800)}{[6,38 \times 10^6 + 25 \times 10^6]^2} \quad \checkmark = 1\,539,23 \text{ N} \quad \checkmark$$
 (4)

5.4 **OPTION 1/OPSIE 1**

Greater than ✓
 the mass is greater ✓
 and for the same force ✓ the distance must also be greater ✓
 (because the product of the masses is directly proportional to the square of the distance between the centres.)

*Groter as
 Die massa is groter
 en vir dieselfde krag moet die afstand ook groter wees
 (omdat die produk van die massas direk eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen die middelpunte)*

OPTION 2/OPSIE 2

POSITIVE MARKING FROM 5.3

POSITIEWE NASIEN VAN 5.3

Greater than ✓

Groter as

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

$$1539,23 = 6,67 \cdot 10^{-11} \times \frac{(5,98 \times 10^{24})(4500)}{R^2}$$

$$F = \frac{G m_1 m_2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$R = 3,41 \times 10^7 \text{ m}$$

Distance above the surface of the Earth

Afstand bo oppervlak van Aarde

$$D = 3,41 \times 10^7 - 6,38 \times 10^6 \quad \checkmark$$

$$D = 2,78 \times 10^7 \text{ m} \quad \checkmark \text{ (or } 27\,768\,214,93 \text{ m)}$$

OPTION 3/OPSIE 3

Greater than ✓

Groter as

$$G \frac{m_1 m_2}{R_1^2} = G \frac{m_1 m_2}{R_2^2}$$

$$\frac{m_1}{R_1^2} = \frac{m_2}{R_2^2}$$

$$\frac{3800}{R_1^2} = \frac{4500}{R_2^2} \quad \checkmark$$

$$R_2^2 = \frac{4500}{3800} R_1^2$$

$$R_2^2 = 1,0882 \dots (25 \times 10^6 + 6,38 \times 10^6)$$

$$R_2 = 3,41 \times 10^7$$

$$D = 3,41 \times 10^7 - 6,38 \times 10^6 \quad \checkmark$$

$$D = 2,78 \times 10^7 \text{ m} \quad \checkmark$$

OR/OF

$$D = 1,0882 \dots (25 \times 10^6)$$

$$D = 2,78 \times 10^7 \text{ m}$$

QUESTION 6/VRAAG 6

- 6.1 The refractive index is the ratio between the speed of light in a vacuum ✓ and the speed of light in a medium. ✓
Die brekingsindeks is die verhouding tussen die spoed van lig in 'n vakuum en die spoed van lig in 'n materiaal/medium. (2)
- 6.2 $n = \frac{c}{v}$ ✓
 $1,47 = \frac{3 \times 10^8}{v}$ ✓
 $v = 2,04 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ✓ (3)
- 6.3 $n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$ ✓
 $1,33 \sin 37^\circ$ ✓ = $1,47 \sin \theta$ ✓
 $\theta = 32,99^\circ$ ✓ (4)
- 6.4 Olive oil has a higher optical density than water ✓✓
Olyfolie het 'n groter optiese digtheid as water (2)
- 6.5.1 Away from the normal ✓
Weg van die normale (1)
- 6.5.2 The speed of light in air is faster than the speed of light in oil ✓ because the refractive index in oil is higher than in air. ✓ (When a light ray speeds up it refracts away from the normal.)
Die spoed van lig in lug is vinniger as die spoed van lig in olie omdat die brekingsindeks in olie groter is as in lug. (Wanneer die ligstraal vinniger beweeg breek dit weg van die normale.) (2)
- 6.6.1 Oil and air
Olie en lug (1)
- 6.6.2 One of the conditions for total internal reflection is that the light has to travel from a medium with high optical density ✓ to a medium of lower optical density. ✓
Een van die voorwaardes vir totale interne weerkaatsing is dat die lig van 'n medium met 'n hoë optiese digtheid na 'n medium met 'n laer optiese digtheid moet beweeg. (2)
- 6.7 Wavelength ✓
Golflengte (1)

[18]

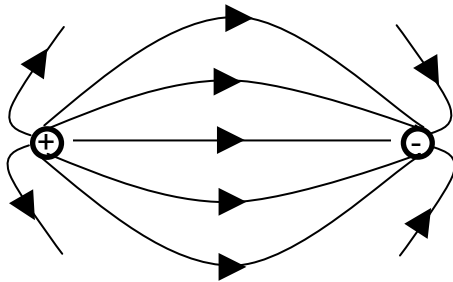
QUESTION 7/VRAAG 7

- 7.1 Every point of a wave front serves as a point source of spherical, secondary waves. ✓✓ The positions of the new wave front will be that of the surface tangent to the secondary waves.
Elke punt van 'n golffront dien as 'n puntbron van sferiese, sekondêre golwe. Die posisies van die nuwe golffront sal dié van die oppervlakraaklyn tot die sekondêre golwe wees.. (2)
- 7.2.1 Slit width ✓
Spleetwydte (1)
- 7.2.2 Degree of diffraction ✓
Mate van diffraksie (1)
- 7.2.3 Wavelength/Frequency/Colour of light ✓
Golflengte/Frekwensie/Kleur van lig (1)
- 7.3 The greater the width of the slit, the less the degree of diffraction ✓✓
Hoe groter die wydte van die spleet, hoe kleiner die mate van diffraksie
OR/OF
The smaller the width of the slit, the greater the degree of diffraction ✓✓
Hoe kleiner die spleetwydte, hoe groter die mate van diffraksie (2)
- 7.4.1 The bright, central band will increase ✓
The coloured bands will be red instead of green ✓
Die helder, sentrale band sal vergroot/toeneem
Die gekleurde bande sal rooi in plaas van groen wees (2)
- 7.4.2 If the wavelength increases, the degree of diffraction will increase. ✓
Indien die golflengte vergroot/toeneem, sal die mate van diffraksie vergroot/toeneem
OR/OF
Degree of diffraction is directly proportional to wavelength. ✓
Die mate van diffraksie is direk eweredig aan die golflengte (1)

[10]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1



Shape/Vorm	✓
Direction/Rigting	✓
Touching the charge, no crossing lines, etc.	✓
<i>Raak aan die lading/geen lyne wat kruis, ens.</i>	

(3)

8.2

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 (5 \times 10^{-6})(5 \times 10^{-6})}{(0,04)^2} \quad \checkmark$$

$$F_{Y \text{ on } X} = 140,63 \text{ N right/regs} \quad \checkmark$$

(4)

8.3.1

No ✓

Nee

(1)

8.3.2

The electric field is stronger closer to the charges (not a uniform field) and therefore not constant ✓ which means the force will not be constant ✓
Die elektriese veld is sterker nader aan die ladings (nie 'n uniforme veld nie) en daarom nie konstant nie wat beteken die krag sal ook nie konstant wees nie

(2)

8.4

POSITIVE MARKING FROM 8.2
POSITIEWE NASIEN VAN 8.2

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 (4 \times 10^{-6})(5 \times 10^{-6})}{(0,03)^2} \quad \checkmark$$

$$F_{Z \text{ on } X} = 200 \text{ N upwards} \quad \checkmark$$

$$(F_{\text{net}})^2 = (F_{Y \text{ on } X})^2 + (F_{Z \text{ on } Y})^2$$

$$(F_{\text{net}})^2 = 140,63^2 + 200^2 \quad \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = \sqrt{140,63^2 + 200^2}$$

$$F_{\text{net}} = 244,49 \text{ N} \quad \checkmark$$

(4)
[14]

QUESTION 9/VRAAG 9

9.1 $\Phi = BA \cos \theta$ ✓
 $\Phi = (3,2)\pi(0,04)^2 \cos 0^\circ$ ✓
 $\Phi = 0,016 \text{ Wb}$ ✓ (or 0,02 Wb) (3)

9.2 **POSITIVE MARKING FROM 9.1**
POSITIEWE NASIEN VAN 9.1

$$\varepsilon = \frac{N\Delta\Phi}{\Delta t}$$

✓
 $2,8 = \frac{-250(0,016 \cos 25^\circ - 0,016 \cos 0^\circ)}{\Delta t}$ ✓
 $\Delta t = 0,13 \text{ s}$ ✓ (0,17 s if 0,02 Wb was used/ gebruik was) (4)

9.3 Faraday's law. ✓ The magnitude of the induced emf across the ends of a conductor is directly proportional to the rate of change in the magnetic flux linkage with the conductor. ✓
Faraday se wet. Die grootte van die geïnduseerde emk oor die ente van 'n geleier is direk eweredig aan die tempo van verandering in die magnetiese vloedkoppeling met die geleier. (2)

9.4.1 Smaller ✓
Kleiner as (2)

9.4.2 The area of a square is smaller than the area of a circle with the radius equal to the side length of the square ✓
Die oppervlakte van 'n vierkant is kleiner as die oppervlakte van 'n sirkel met die radius gelyk aan die sylengte van die vierkant.

OR/OF

$0,04^2 < \pi \times 0,04^2$ area of square is smaller than area of circle.

$0,04^2 < \pi \times 0,04^2$ oppervlakte van vierkant is kleiner as oppervlakte van sirkel.

OR/OF

ε directly proportional to A ✓

ε direk eweredig aan A

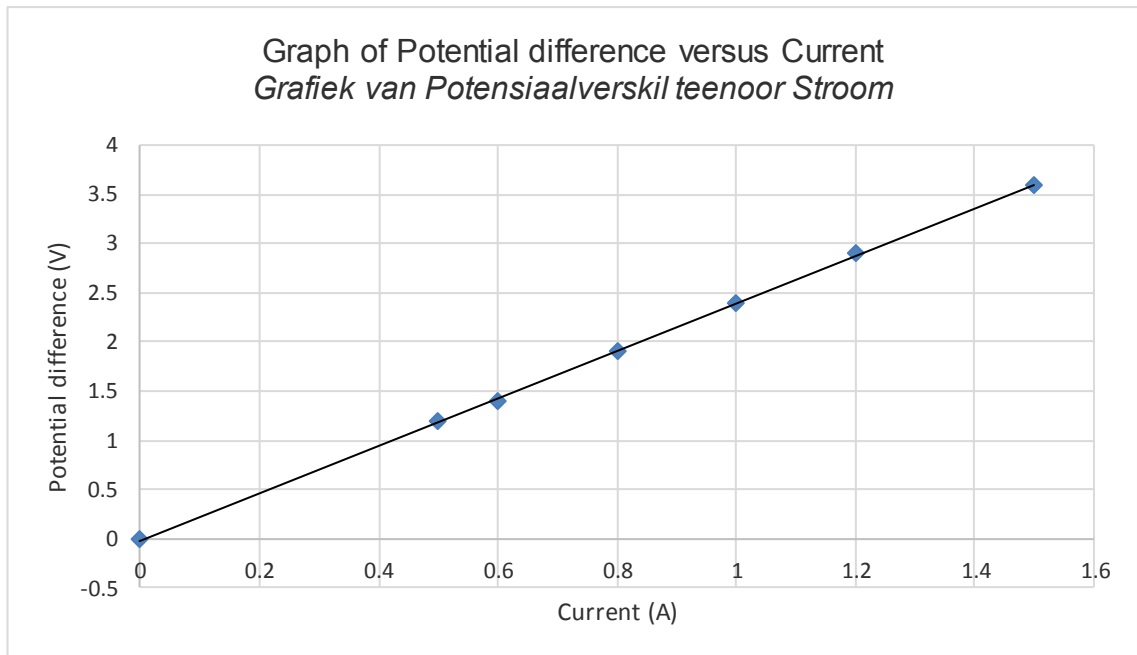
(2)
[12]

QUESTION 10/VRAAG 10

10.1 Ohm's law ✓
Ohm se wet

(1)

10.2 Graph/Grafiek



Marking criteria for graph Nasienkriteria vir grafiek	
Axes with correct/appropriate scale <i>Asse met korrekte en toepaslike skaal</i>	✓
5 or more of the 6 coordinates correctly plotted (3–4 one mark only) <i>5 of meer van die 6 koördinate korrek gestip</i> <i>(3–4 slegs een punt)</i>	✓✓
Drawing a line of best fit <i>Teken 'n lyn van beste passing</i>	✓

(4)

10.3 Resistance of the parallel connection ✓
Weerstand van die parallel kombinasie

(1)

10.4 Stay the same ✓
Bly dieselfde

(1)

10.5 Increase ✓
Toeneem

(1)

10.6

OPTION 1/OPSIE 1

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \checkmark$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} \quad \frac{1}{R_p} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} \quad \checkmark \quad \checkmark$$

$$R_p = 2,4 \, \Omega$$

$$R_{\text{tot}} = \frac{V}{I}$$

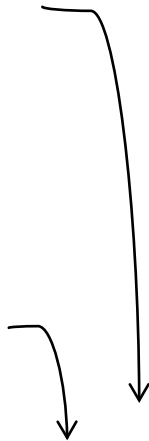
$$R_{\text{tot}} = \frac{V}{I}$$

$$R_{\text{tot}} = \frac{6}{0,8} \quad \checkmark$$

$$R_{\text{tot}} = \frac{6}{0,8}$$

$$R_{\text{tot}} = 7,5 \, \Omega$$

$$R = R_{\text{tot}} - R_{\text{par}} \\ = 7,5 - 2,4 \quad \checkmark \\ = 5,1 \, \Omega \quad \checkmark$$



(5)

OPTION 2/OPSIE 2

$$V_{\text{tot}} = 6 \, \text{V}$$

$$V_R = V_{\text{tot}} - V_2 \\ = 6 - 1,9 \quad \checkmark \\ = 4,1 \, \text{V} \quad \checkmark$$

$$R = \frac{V}{I} \quad \checkmark$$

$$R = \frac{4,1}{0,8} \quad \checkmark \quad R_{\text{tot}} = \frac{6}{0,8}$$

$$R = 5,1 \, \Omega \quad \checkmark$$

(5)

10.7

$$V_R = 6 - 2,4 = 3,6 \, \text{V}$$

$$W = \frac{V^2 \Delta t}{R} \quad \checkmark$$

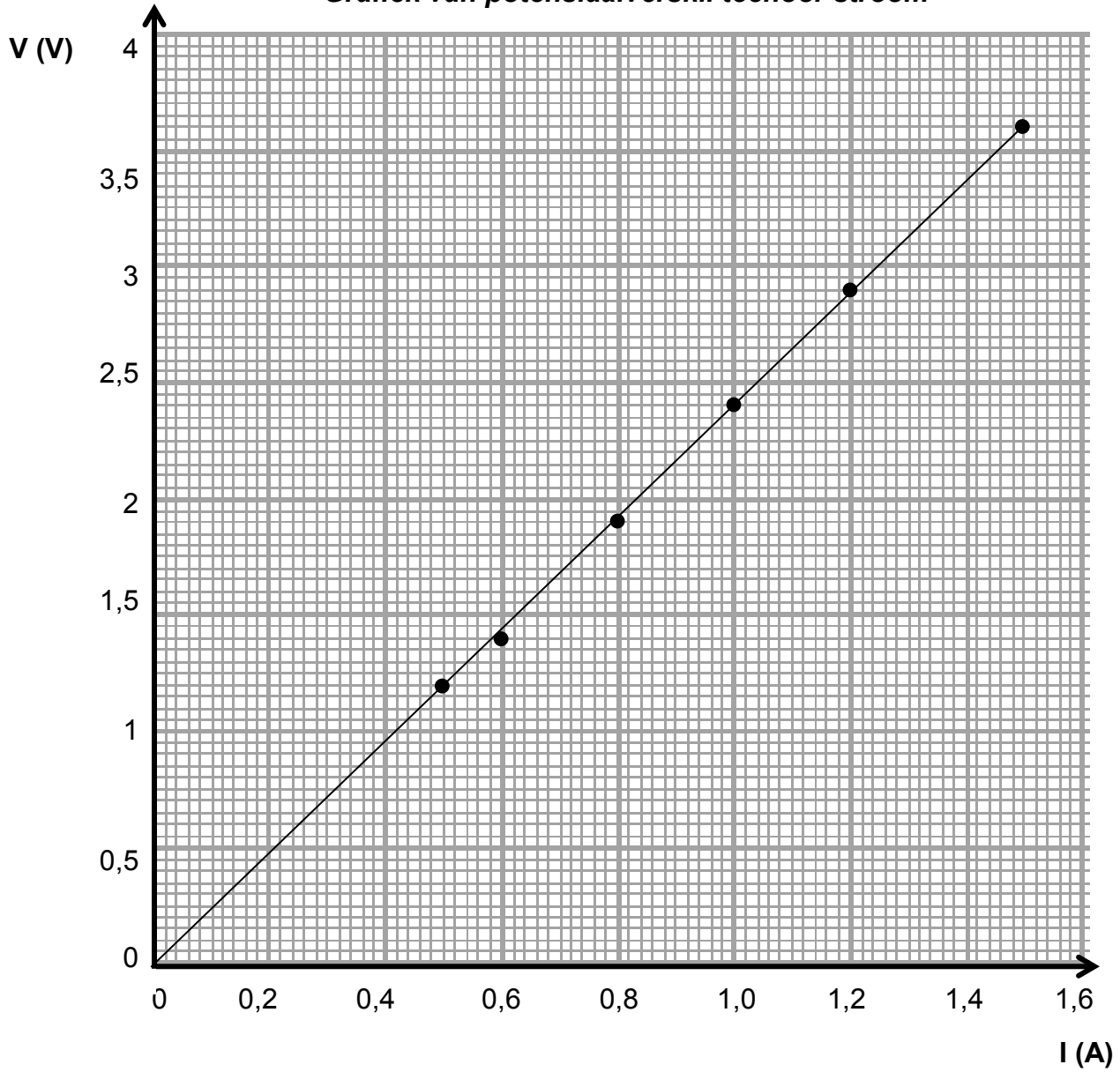
$$W = (3,6)(1)(10) \quad W = \frac{(3,6)^2 10}{2,4} \quad \checkmark$$

$$W = 36 \, \text{J} \quad \checkmark$$

(3)
[16]

ANSWER SHEET FOR QUESTION 10.2/ANTWOORDBLAD VIR VRAAG 10.2

Grafiek van potensiaalverskil teenoor stroom



PolyMathic

Vraestel 9

Okt/Nov

Eksamen

PolyMathic

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

1.1 Vektor \mathbf{P} en vektor $-\mathbf{P}$ werk op 'n gemeenskaplike punt \mathbf{O} in. Die hoek tussen die twee vektore is ...

A 0°

B 90°

C 180°

D 270°

(2)

1.2 Die stellings hieronder verwys na skalare en vektore:

- (i) Vektore kan bymekaar getel word, maar skalare nie.
- (ii) 'n Skalaarhoeveelheid kan met rigting geassosieer word.
- (iii) 'n Vektorhoeveelheid word altyd met rigting geassosieer.

Watter van die stellings hierbo is WAAR?

A Slegs (i) en (ii)

B Slegs (ii) en (iii)

C Slegs (i)

D Slegs (iii)

(2)

1.3 'n Netto krag, \mathbf{F} , word op 'n voorwerp met massa m kg toegepas en veroorsaak 'n versnelling van $a \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Wanneer die netto krag, \mathbf{F} , op dieselfde voorwerp verdubbel word, sal die gevolglike versnelling, in $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$, ... wees.

A a

B $\frac{3}{2}a$

C $2a$

D $3a$

(2)

- 1.4 'n Persoon staan op 'n badkamerskaal in 'n stilstaande hysbak. Die lesing op die skaal is 490 N. Wanneer die hysbak beweeg, verander die lesing op die skaal na 470 N.

Watter EEN van die volgende kombinasies beskryf die RIGTING VAN DIE BEWEGING en die RIGTING VAN DIE VERSNELLING van die hysbak gedurende die beweging die beste?

	RIGTING VAN DIE BEWEGING	RIGTING VAN DIE VERSNELLING
A	Opwaarts	Opwaarts
B	Afwaarts	Afwaarts
C	Opwaarts	Afwaarts en dan opwaarts
D	Afwaarts	Opwaarts en dan afwaarts

(2)

- 1.5 'n Ligstraal word gebreek wanneer dit van lug in water in beweeg. Watter EEN van die volgende kombinasies met betrekking tot die RIGTING VAN DIE GEBREEKTE STRAAL en die SPOED VAN DIE LIGSTRAAL is KORREK?

	RIGTING VAN DIE GEBREEKTE STRAAL	SPOED VAN DIE LIGSTRAAL
A	Na die normaal toe	Neem af
B	Weg van die normaal af	Neem af
C	Na die normaal toe	Neem toe
D	Weg van die normaal af	Neem toe

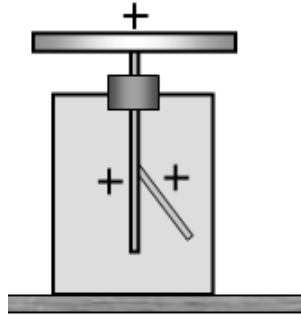
(2)

- 1.6 'n Leerder wat agter 'n oop deur van 'n vertrek wegkruip, kan mense buite die vertrek hoor praat al kan hy hulle nie sien nie. Die rede hiervoor is dat ...

- A klank 'n korter golflengte as 'n liggolf het.
- B klank 'n langer golflengte as 'n liggolf het.
- C lig in 'n reguitlyn beweeg terwyl klankgolwe slegs om hoeke beweeg.
- D die energie in 'n klankgolf minder as die energie in 'n liggolf is.

(2)

- 1.7 Die blaai van die elektroskoop in die diagram hieronder is positief gelaai.



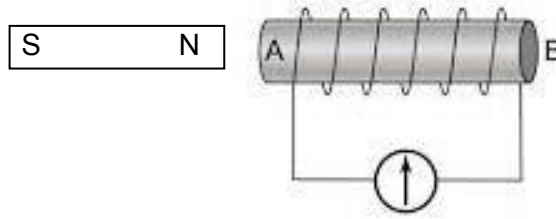
Wanneer 'n voorwerp naby die plaat gebring word, divergeer die blaai meer. Ons kan dus aflei dat die voorwerp ...

- A positief gelaai is.
- B negatief gelaai is.
- C glad nie gelaai is nie.
- D positiewe ladings vrystel. (2)

- 1.8 Twee gelaaide voorwerpe stoot mekaar af met 'n krag F wanneer hulle 'n afstand d van mekaar is. Die afstand tussen die ladings word na $\frac{1}{3}d$ verklein. Die nuwe krag, in terme van F , sal nou ... wees.

- A F
- B $3F$
- C $6F$
- D $9F$ (2)

1.9 In die diagram hieronder nader die noordpool van 'n staafmagneet punt **A** van 'n solenoïed.

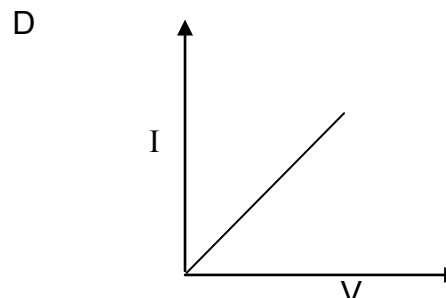
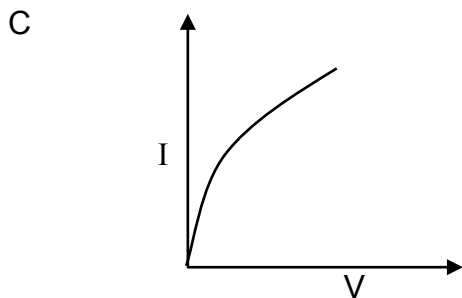
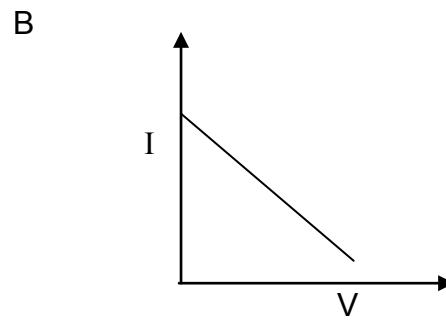
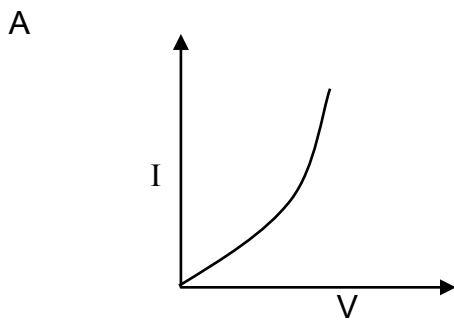


Watter EEN van die volgende stellings oor die polariteit van **A** en die rigting van die magneetveld BINNE die solenoïed is KORREK as die NOORDPOOL nader aan **A** beweeg?

	POLARITEIT VAN A	RIGTING VAN VELD IN SOLENOÏED
A	Suidpool	A na B
B	Noordpool	B na A
C	Noordpool	A na B
D	Suidpool	B na A

(2)

1.10 Watter EEN van die volgende grafieke stel die verwantskap tussen stroom en potensiaalverskil vir 'n geleier wat Ohm se wet gehoorsaam, die beste voor?

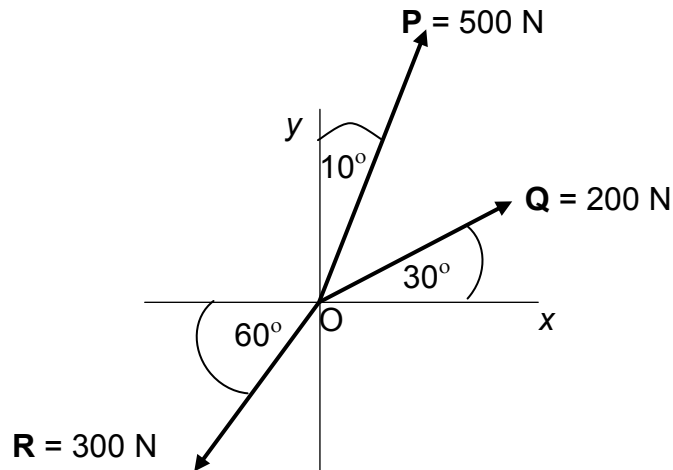


(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Drie kragte, **P**, **Q** en **R**, met groottes 500 N, 200 N en 300 N onderskeidelik, werk in op 'n punt **O** in die rigtings getoon in die diagram hieronder.

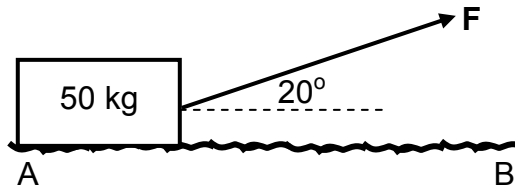
Die kragte is NIE volgens skaal geteken NIE.



- 2.1 Verwys na die inligting in die diagram hierbo en gee 'n rede waarom krag **P**, **Q** en **R** as vektore geklassifiseer word. (2)
- 2.2 Bepaal die grootte en rigting van die resulterende krag deur óf BEREKENING óf AKKURATE KONSTRUKSIE EN METING. (8)
(Gebruik skaal 10 mm = 50 N.) [10]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Konstante krag, **F**, trek 'n 50 kg-blok teen 'n konstante spoed oor 'n ruwe horisontale oppervlak, **AB**, soos in die diagram hieronder getoon. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt (μ_k) tussen die blok en die oppervlak is 0,4.



3.1 Teken 'n benoemde vrye kragdiagram wat AL die kragte wat op die blok inwerk, toon. (4)

3.2 Stel Newton se eerste bewegingswet in woorde. (2)

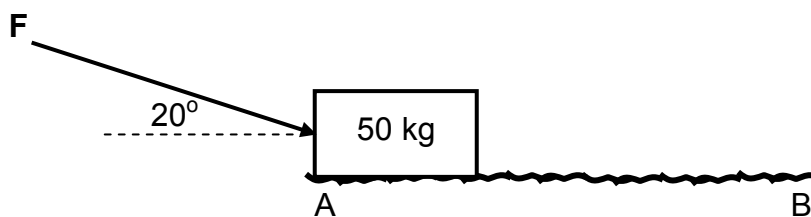
Bereken die grootte van die:

3.3 Krag **F** (6)

3.4 Normaalkrag (2)

3.5 Wrywingskrag (2)

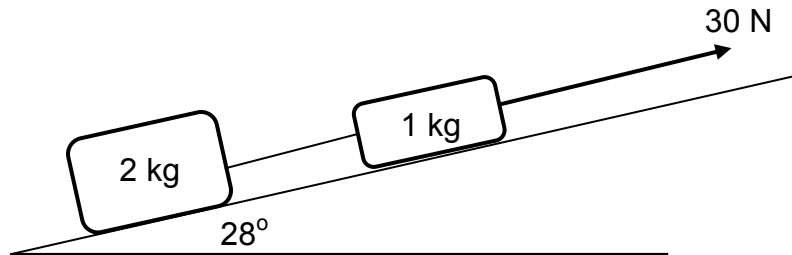
Dieselfde konstante krag, **F**, word nou op die blok oor dieselfde ruwe horisontale oppervlak as voorheen uitgeoefen, maar in die rigting wat hieronder getoon word.



3.6 Gee 'n rede waarom die blok stadiger as voorheen sal beweeg, (2)
[18]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

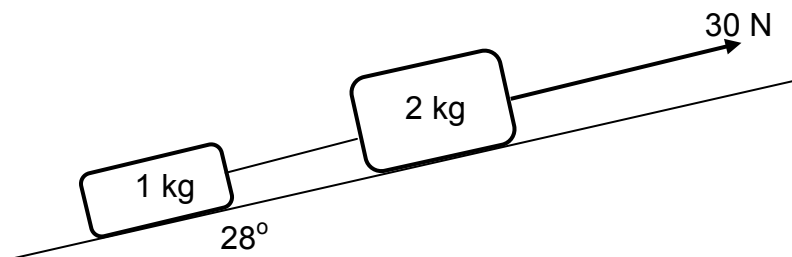
- 4.1 In die diagram hieronder word 'n 2 kg-blok met 'n ligte onelastiese toutjie met 'n 1 kg-blok verbind. Die blokke word teen 'n skuinsvlak, wat 'n hoek van 28° met die horisontaal maak, opgetrek. Die sye van die blokke wat aan die skuinsvlak raak, het dieselfde oppervlakte.



Die kinetiese wrywingskrag tussen die 1 kg-blok en die skuinsvlak is 4 N terwyl die kinetiese wrywingskrag tussen die 2 kg-blok en die skuinsvlak 8 N is.

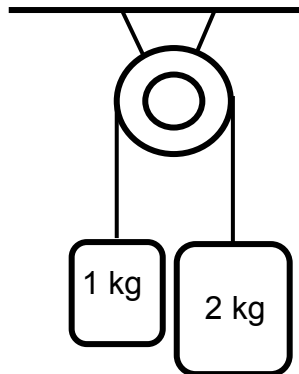
- 4.1.1 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat AL die kragte toon wat op die 1 kg-blok inwerk. (5)
- 4.1.2 Stel Newton se tweede wet van beweging in woorde. (2)
- 4.1.3 Bereken die grootte van die spanning in die toutjie wat die blokke verbind. (5)

Die twee blokke word omgeruil sodat DIESELFDE 30 N-krag nou op die 2 kg-blok op die skuinsvlak inwerk, soos in die diagram hieronder getoon.



- 4.1.4 Hoe sal die versnelling van die stelsel verander? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer. (1)
- 4.1.5 Hoe sal die spanning in die toutjie wat die twee blokke verbind, verander? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer. (1)

- 4.2 In die diagram hieronder word 'n 1 kg-massa en 'n 2 kg-massa met 'n onelastiese tou van weglaatbare massa verbind. Die tou word oor 'n ligte, wrywinglose katrol gehang, sodat die massas hang soos getoon word. Die stelsel word aanvanklik in rus gehou.



- 4.2.1 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat AL die kragte toon wat op die 2 kg-massa inwerk. (2)
- 4.2.2 Bereken die tyd wat dit die 1 kg-massa sal neem om 'n afstand van 1 m te beweeg wanneer die stelsel laat los word. (7)

[23]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Gravitasiekrag bestaan tussen die son en die Aarde.

- 5.1 Stel Newton se Universele Gravitasielwet in woorde. (2)
- 5.2 Die massa van die son is 330 000 keer groter as die Aarde s'n. Die afstand tussen die middelpunte van die son en die Aarde is $1,38 \times 10^9$ m. Bereken die gravitasiekrag wat die son op die Aarde uitoefen. (4)
- 5.3 Hoe sal die gravitasiekrag wat die Aarde op die Son uitoefen met die antwoord op VRAAG 5.2 vergelyk? Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN neer. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

[8]

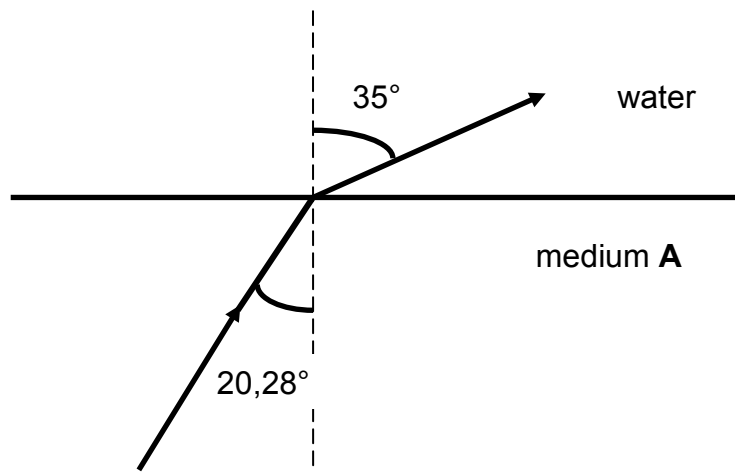
VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die tabel hieronder toon akkurate waardes vir die brekingsindekse (relatief tot lug) van sommige optiese media wat tydens ligbrekingseksperimente verkry is. Die optiese digtheid van die media neem van water tot diamant toe.

MEDIUM	BREKINGSINDEKS
Water	1,33
Kroonglas	1,52
Kubiese sirkonium	2,20
Diamant	2,42

- 6.1 Water belangrike afleiding oor die verhouding tussen 'n medium en sy brekingsindeks kan uit die inligting hierbo gemaak word? (2)
- 6.2 Definieer die term *ligbreking (refraksie)*. (2)

Die diagram hieronder toon 'n ligstraal wat vanaf medium **A** in water inbeweeg.

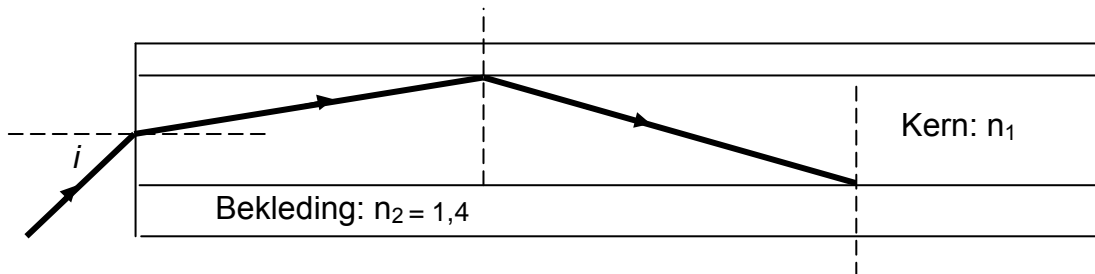


- 6.3 Verskaf 'n geskikte berekening om medium **A** te identifiseer. (5)
- Lig beweeg vanaf water in kroonglas in.
- 6.4 Sal die brekingsindeks van die kroonglas relatief tot water GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN die brekingsindeks van kroonglas in die tabel hierbo wees? (1)

[10]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon 'n ligstraal wat deur 'n optiese vesel beweeg. Die vesel is van twee verskillende glasstowwe, bekend as die kernglas en die buitenste bekledingglas gemaak. Hierdie twee tipes glasstowwe het verskillende brekingsindekse.



7.1 Noem die TWEE voorwaardes wat nodig is sodat totale interne weerkaatsing kan plaasvind. (4)

7.2 Watter deel van die optiese vesel sal 'n hoër brekingsindeks hê? Skryf slegs KERN of BEKLEDING neer. (1)

Die brekingsindeks van die kernglas is 1,5.

7.3 Bereken die kritieke hoek vir die grens tussen die twee glasstowwe. (3)

7.4 Noem TWEE voordele van optiesevesel-kabels bo koperkabels wanneer dit in telekommunikasie gebruik word. (2)
[10]

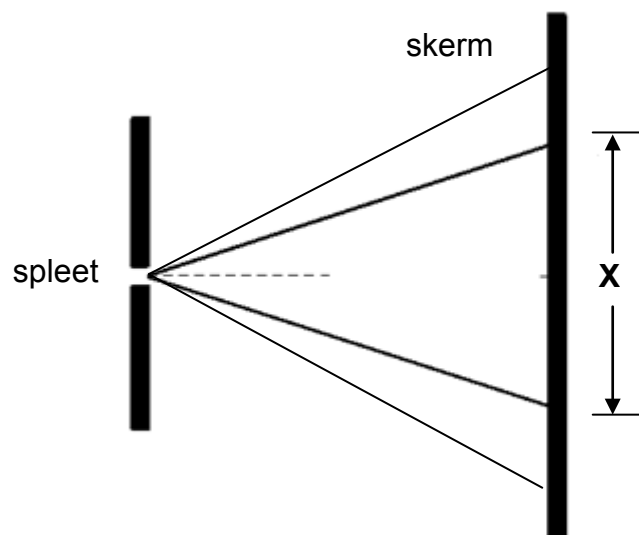
VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

8.1 Alle tipes golwe ondergaan diffraksie.

8.1.1 Definieer die term *diffraksie*. (2)

8.1.2 Noem die voorwaarde wat nodig is sodat diffraksie in 'n enkelspleet kan plaasvind. (2)

8.2 Lig met 'n golflengte van 460 nm beweeg deur 'n enkelspleet met 'n wydte (breedte) van 7×10^{-6} m. 'n Diffraksiepatroon word op 'n skerm waargeneem, soos in die diagram hieronder getoon.



8.2.1 Beskryf die patroon wat op die skerm waargeneem word. (2)

8.2.2 Beskryf hoe elk van die volgende veranderinge die wydte (breedte) van gedeelte X in die diagram hierbo sal beïnvloed:

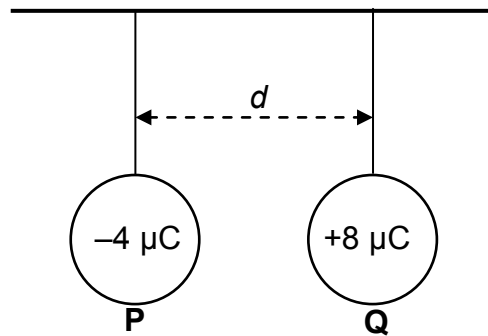
(a) Lig met 'n golflengte van 470 nm word gebruik terwyl die spleetwydte konstant gehou word (1)

(b) Die spleetwydte word na 7×10^{-7} m verander, terwyl die oorspronklike golflengte onveranderd bly (1)

[8]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

9.1 Twee identiese metaalsfere, **P** en **Q**, wat 'n afstand d van mekaar is, word vanaf 'n geïsoleerde onbuigbare houtstaaf gehang, soos in die diagram hieronder getoon. Die lading op die sfere is $-4 \mu\text{C}$ en $+8 \mu\text{C}$ onderskeidelik.



9.1.1 Sfeer **Q** ondervind 'n elektrostatische krag.

In watter rigting sal sfeer **Q** beweeg? Skryf slegs NA LINKS of NA REGS neer.

(1)

Die sfere word nou met mekaar in aanraking gebring en word dan geskei.

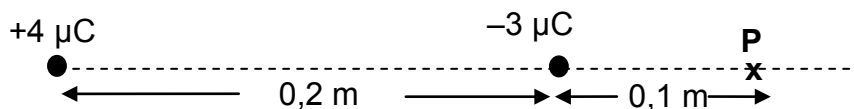
9.1.2 Is elektrone VANAF **P** VERWYDER of NA **P** OORGEDRA? Gee 'n rede vir die antwoord.

(2)

9.1.3 Bereken die afstand d tussen die twee sfere indien die grootte van die krag wat deur **P** ondervind word, $0,8 \text{ N}$ is.

(3)

9.2 Ladings van $+4 \mu\text{C}$ en $-3 \mu\text{C}$ word op 'n afstand van $0,2 \text{ m}$ van mekaar op 'n reguitlyn geplaas, soos hieronder getoon. Punt **P** is $0,1 \text{ m}$ regs van die $-3 \mu\text{C}$ -lading.



Bereken die:

9.2.1 Netto elektriese veld by punt **P**

(5)

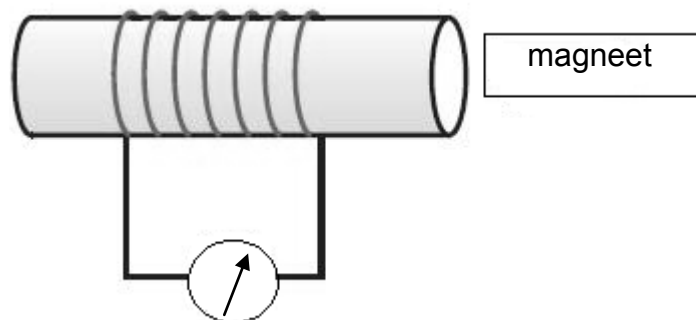
9.2.2 Massa van 'n $+6 \mu\text{C}$ -lading wat by punt **P** geplaas word en wat 'n versnelling van grootte $5 \times 10^2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ sal ondervind

(3)

[14]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 10.1 Die rangskikking van apparaat om Faraday se wet van elektromagnetiese induksie te demonstreer, word hieronder getoon.

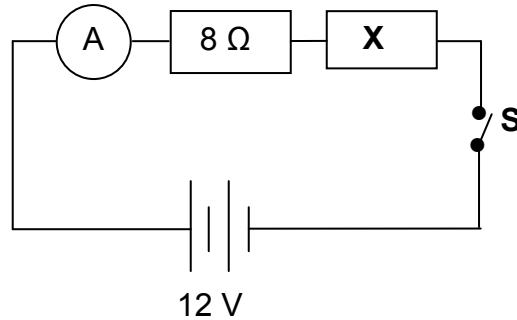


- 10.1.1 Stel Faraday se wet van elektromagnetiese induksie in woorde. (2)
- 10.1.2 Noem TWEE maniere waarop die uitwyking op die galvanometer vergroot kan word. (2)
- 10.2 'n Spoel met oppervlakte $0,6 \text{ m}^2$ word so gehou dat die as met die rigting van 'n magneetveld met sterkte $0,4 \text{ T}$ saamval.
- 10.2.1 Bereken die magnetiese vloed-koppeling. (3)
- Ten einde 'n emk van 9 V te lewer, word die oppervlakte van die spoel, met die as wat met die rigting van die magneetveld saamval, in 2 minute van $0,6 \text{ m}^2$ tot $0,3 \text{ m}^2$ gehalveer.
- 10.2.2 Bereken die getal windings in die spoel. (4)

[11]

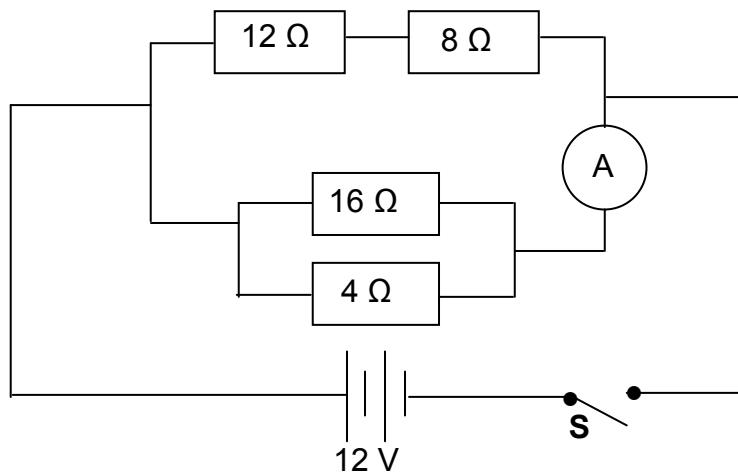
VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 11.1 Die stroombaan hieronder word gebruik om die weerstand van resistor **X** te bepaal.



Die 12 V-battery het weglaatbare interne weerstand. Wanneer skakelaar **S** gesluit word, is die lesing op die ammeter 0,5 A.

- 11.1.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)
- 11.1.2 Bereken die weerstand van resistor **X**. (5)
- 11.2 Bestudeer die stroombaan hieronder. Die battery het 'n emk van 12 V met weglaatbare interne weerstand.



Skakelaar **S** word gesluit.

- 11.2.1 Skryf die potensiaalverskil oor die 4 Ω-resistor neer. (1)
- 11.2.2 Bereken die lesing op die ammeter. (5)
- 11.2.3 Bereken die energie wat in 2 minute in die 12 Ω-resistor verlore gaan. (5)

[18]

TOTAAL: 150

Memo

QUESTION 1/VRAAG 1

1.1	C ✓✓	(2)
1.2	D ✓✓	(2)
1.3	C ✓✓	(2)
1.4	B ✓✓	(2)
1.5	A ✓✓	(2)
1.6	B ✓✓	(2)
1.7	A ✓✓	(2)
1.8	D ✓✓	(2)
1.9	B ✓✓	(2)
1.10	D ✓✓	(2)
		[20]

QUESTION 2/VRAAG 2

- 2.1 Each of them has magnitude✓ and direction✓
Elk van hulle het grootte en rigting

NOTE: 1 mark for: *they have arrows or any similar statement.*
LET WEL: 1 punt vir: *hulle het pyltjies of enige soortgelyke stelling.*
ACCEPT: They have magnitude and arrows indicating direction for 2 marks.
AANVAAR: *Hulle het grootte en pyltjies wat rigting aandui vir 2 punte.*

(2)

2.2 $F_x = P \cos 80^\circ + Q \cos 30^\circ + (-R \cos 60^\circ)$
 $= 500 \cos 80^\circ + 200 \cos 30^\circ - 300 \cos 60^\circ$ ✓

$\therefore F_x = 110,03 \text{ N}$

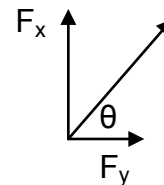
$F_y = P \sin 80^\circ + Q \sin 30^\circ + (-R \sin 60^\circ)$
 $= [500 \sin 80^\circ + 200 \sin 30^\circ - 300 \sin 60^\circ]$ ✓

$\therefore F_y = 332,60 \text{ N}$

$F_R = \sqrt{(110,03)^2 + (332,60)^2}$ ✓

$= 350,33 \text{ N}$

$\theta = \tan^{-1} \frac{(332,60)}{(110,03)}$ ✓✓ = $71,69^\circ$ ✓(71,7°)



Resultant force = 350,33 N✓ in direction N 18,3(1)° E(accept 71,69° North of east✓) **[ACCEPT ANSWERS CORRECT TO 1 DEC PLACE FOR BEARING/DIRECTION]**

Resulterende krag = 350,33 N in die rigting N 18,3(1)° O (aanvaar 71,69° Noord van oos) [AANVAAR ANTWOORDE KORREK NA 1 DES. PLEK VIR RIGTING]

NOTE ALSO/LET WEL OOK:

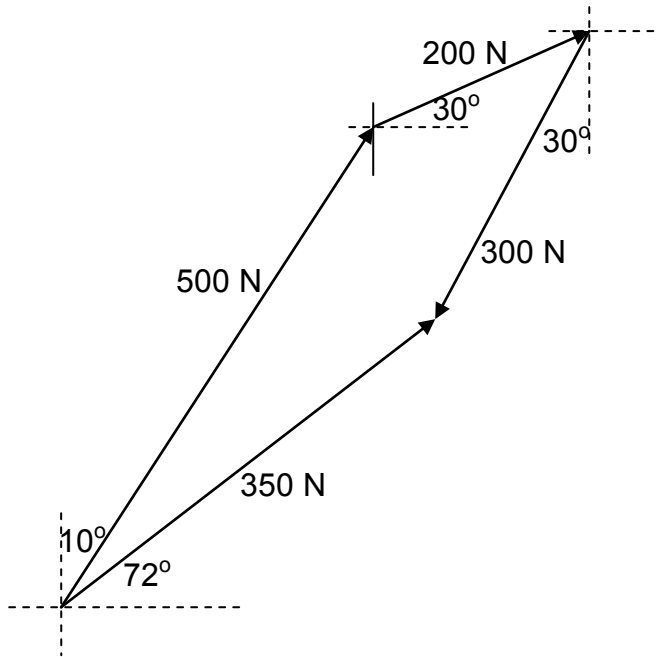
$F_x = P \sin 10^\circ + Q \sin 60^\circ + (-R \sin 30^\circ)$
 $[500 \sin 10^\circ + 200 \sin 60^\circ - 300 \sin 30^\circ]$ ✓

$F_y = P \cos 10^\circ + Q \cos 60^\circ + (-R \cos 30^\circ)$
 $[500 \cos 10^\circ + 200 \cos 60^\circ - 300 \cos 30^\circ]$ ✓

Do not penalise if diagram is not drawn.
Moenie penaliseer as diagram nie geteken is nie.

(8)

2.2 SCALE DRAWING/SKAALTEKENING

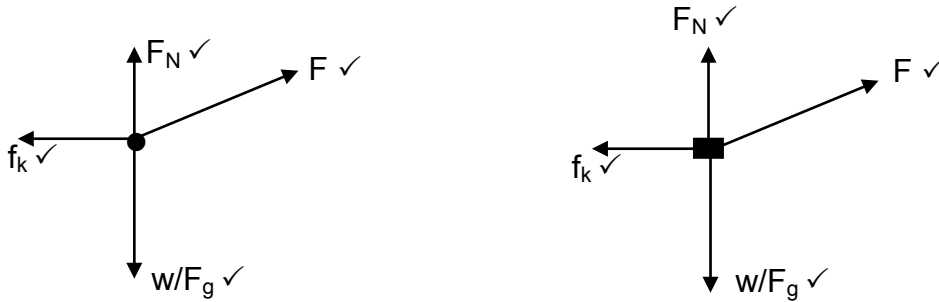


CRITERIA/KRITERIA	MARK/PUNT
Each angle correctly measured <i>Elke hoek korrek gemeet</i>	(1x3)✓
Correct tail-to-head drawing of PQR <i>Korrekte stert-aan-kop tekening vir PQR</i>	(1 x3)✓
F_{res} both magnitude and direction correct starting from origin to meet 'head' of vector R <i>F_{res} beide grootte en rigting korrek. Begin vanaf oorsprong om 'kop' van vektor R te ontmoet</i>	(1x2)✓
ACCEPT P, Q and R in place of 500 N, 200 N and 300 N respectively. <i>Aanvaar P, Q en R in plaas van 500 N, 200 N en 300 N onderskeidelik.</i>	
Penalise ONE MARK if arrows are omitted. <i>Penaliseer EEN PUNT indien pylpunte uitgelaat word</i>	

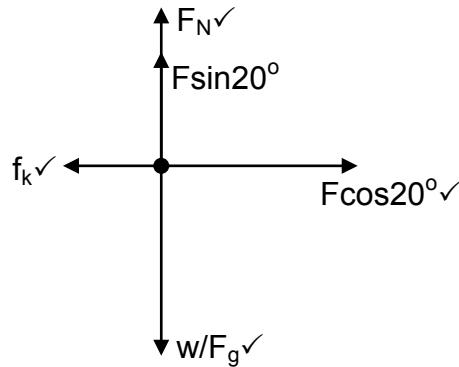
(8)
[10]

QUESTION 3/VRAAG 3

3.1



ACCEPT/AANVAAR



(4)

Notes: Accepted Labels/Aanvaarde benoemings	
w	F_g/F_w /force of Earth on block/weight/490 N/mg/gravitational force F_g/F_w /krag van Aarde op blok/gewig/490 N/mg/gravitasiekrag
f	F_f / f_k /friction/wrywing
N	F_N /Normal/Normaal
	Any additional force: deduct 1 mark (maximum $\frac{3}{4}$) <i>Enige addisionele krag: trek 1 punt af (maksimum $\frac{3}{4}$)</i>
	Lines must touch dot/square otherwise (maximum $\frac{3}{4}$) <i>Lyne moet kolletjie/vierkant raak anders(maksimum $\frac{3}{4}$)</i>
	Do not penalise if angle is shown/not shown. <i>Moenie penaliseer as hoek getoon/nie getoon is nie.</i>

3.2 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 bly, tensy 'n nie-nul resulterende / netto krag daarop inwerk. (2)

3.3 $F_{net} = ma$ ✓
 $F_{cos20^\circ} - f_k = 0$ ✓
 $F_{cos20^\circ} - \mu_k F_N = 0$
 $0,94 F - 0,4(490 - 0,34F) = 0$ ✓
 $F = 182,156 \text{ N}$ ✓

$F_g = F_N + F_{sin20^\circ}$ $mg = F_N + F_{sin20^\circ}$ $(50)(9,8) = F_N + 0,34F$ $F_N = 490 - 0,34F$	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \checkmark$
---	--

(6)

3.4 **POSITIVE MARKING FROM 3.3**
POSITIEWE NASIEN VANAF 3.3

$$\left. \begin{aligned} F_g &= F_N + F \sin 20^\circ \\ mg &= F_N + F \sin 20^\circ \\ (50)(9,8) &= F_N + 0,34F \\ F_N &= 490 - 0,34F \end{aligned} \right\}$$

MAY START FROM ANY OF THESE
 KAN VAN ENIGE VAN HIERDIE BEGIN

$$\begin{aligned} F_N &= 490 - 0,34(182,156) \checkmark \\ &= 428,07 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

(2)

3.5 $f_k = \mu_k F_N = \mu_k N$
 $f_k = 0,4(428,07) \checkmark$
 $= 171,23 \text{ N} \checkmark$

(2)

3.6 The normal force increases \checkmark , hence the frictional force increases, \checkmark making it harder to move the object forward.

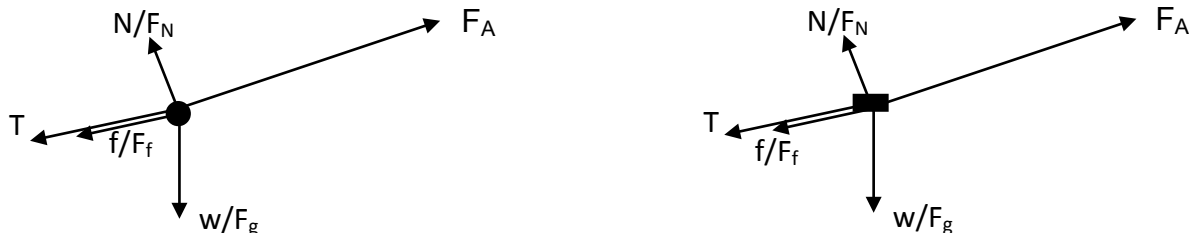
Die normale krag neem toe, gevolglik neem die wrywingskrag toe, wat dit moeiliker maak vir die voorwerp om vorentoe te beweeg.

(2)

[18]

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1.1



Notes: Accepted Labels/Aanvaarde benoemings		MARK/PUNT
w	F_g/F_w /force of Earth on block/weight/9,8 N/mg/gravitational force F_g/F_w /krag van Aarde op blok/gewig/9,8 N/mg/gravitasiekrag	✓
f	F_f/f_k /friction/wrywing	✓
N	F_N /Normal/Normaal	✓
T	F_T /Tension force/Spanningskrag	✓
F_A	30 N/ F_{30N}	✓
	Any additional force: deduct 1 mark maximum (maximum $\frac{3}{4}$) <i>Enige addisionele krag: trek 1 punt af (maksimum $\frac{3}{4}$)</i>	
	Lines must touch dot/square otherwise (maximum $\frac{3}{4}$) <i>Lyne moet kolletjie/vierkant raak anders (maksimum $\frac{3}{4}$)</i>	
	Do not penalise if angle is shown/not shown <i>Moenie penaliseer as hoek getoon/nie getoon is nie.</i>	

(5)

4.1.2 When a net force is applied to an object (of mass m), it accelerates the object in the direction of the net 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 liggaam (met massa m) toegepas word, versnel dit in die rigting van die netto krag. Die versnelling is direk eweredig is aan die krag en omgekeerd eweredig is aan die massa van die voorwerp.

OR/OF

When a net force acts on an object of mass m , the acceleration that results is directly proportional to the net force, has a magnitude that is inversely proportional to the mass and a direction that is the same as that of the net force. ✓✓

Wanneer 'n netto krag op 'n liggaam met massa m inwerk, is die gevolglike versnelling direk eweredig aan die netto krag, het 'n grootte wat omgekeerd eweredig is aan die massa en 'n rigting wat dieselfde is as die van die netto krag.

(2)

4.1.3 **OPTION 1/OPSIE 1**

$F_{net} = ma$ ✓

For the 1 kg block/Vir die 1 kg-blok

$30 - (T + mg \sin 28^\circ + f_k) = ma$

$30 - \{T + (1)(9,8)(\sin 28^\circ) + 4\} = (1)(a)$ ✓

$21,399 - T = a \dots \dots \dots (1)$

For the 2 kg block/Vir die 2 kg blok

$F_{net} = ma$

$T - (mg \sin 28^\circ + f_k) = ma$

$T - \{(2)(9,8)(\sin 28^\circ) + 8\} = (2)(a)$ ✓

$T - 17,201 = 2a \dots \dots \dots (2)$

Substitute for T from equation (1)

Vervang T vanaf vergelyking (1)

$(21,4 - a) - 17,2 = 3a$ ✓

$4,198 = 3a$

$a = 1,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \text{ (1,399 m} \cdot \text{s}^{-1})$

<p>OR from (1) & (2)/Of vanaf (1) & (2)</p> <p>$21,399 - T = a \dots \dots \dots (1)$</p> <p>$T - 17,201 = 2a \dots \dots \dots (2)$</p> <p>$T - 17,201 = 2(21,399 - T)$ ✓</p> <p>$T = 20 \text{ N (19,999 N)}$ ✓</p>
--

Form (1)/Vanaf (1)

$T = 21,399 - a$

$= 21,399 - 1,399$

$= 20 \text{ N}$ ✓

<p>OR/OF</p> <p>From (2)</p> <p>$T = 17,201 + 2(1,399)$ ✓</p> <p>$= 20 \text{ N}$ ✓</p>
--

(5)

4.1.3 **OPTION 2 (AWARD 4 MARKS)**
OPSIE 2 (KEN 4 PUNTE TOE)

$$F_{\text{net}} = ma \checkmark$$

For the 1 kg and 2 kg block taken together:

Vir die 1 kg- en 2 kg-blok saam geneem:

$$F_A - m_1 g \sin 28^\circ - f_{1k} - m_2 g \sin 28^\circ - f_{2k} = (m_1 + m_2)a$$

$$30 - (1)9,8 \sin 28^\circ - 4 - 2(9,8) \sin 28^\circ - 8 = 3a \checkmark$$

$$a = 1,399 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

For the 2 kg block/*Vir die 2 kg-blok*

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$T - (mg \sin 28^\circ + f_k) = ma$$

$$T - \{(2)(9,8)(\sin 28^\circ) + 8\} = (2)(1,399) \checkmark$$

$$T = 20 \text{ N} \checkmark$$

OR/OF

For the 1 kg block/*Vir die 1 kg-blok*

$$30 - (T + m_1 g \sin 28^\circ + 4) = m_1 a$$

$$30 - (T + 9,8 \sin 28^\circ + 4) = 1,399$$

$$30 - T - 4,6 - 4 = 1,399 \checkmark$$

$$T = 20,001 \text{ N} (20 \text{ N}) \checkmark$$

(4)

4.1.4 REMAINS THE SAME/*BLY DIESELFDE* \checkmark

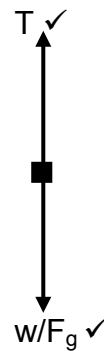
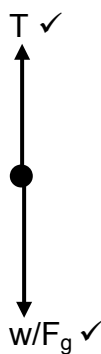
(1)

4.1.5 DECREASES/*AFNEEM* \checkmark

(1)

4.2.1

ACCEPT/AANVAAR



(2)

4.2.2

OPTION 1/OPSIE 1

$F_{\text{net}} = ma \checkmark$

For the 1 kg block

$T - (1)(9,8) = (1)a \checkmark$

$\therefore T - 9,8 = a \dots \dots \dots \checkmark \dots (1)$

1 mark for any of the 2/1 punt vir enige van die 2

For the 2 kg block

$(2)(9,8) - T = 2a$

$\therefore 19,6 - T = 2a \dots \dots \dots \checkmark (2)$

1 mark for any of the 2/1 punt vir enige van die 2

From (1) and (2)/Vanaf (1) en (2)

$9,8 = 3a$

$\therefore a = 3,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$

$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$

$-1 = 0 + \frac{1}{2} (-3,27) \Delta t^2 \checkmark$

$\Delta t = 0,78 \text{ s} \checkmark$

OR/OF

$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$

$1 = 0 + \frac{1}{2} (3,27) \Delta t^2 \checkmark$

$\Delta t = 0,78 \text{ s} \checkmark$

(7)

OPTION 2 (6 MARKS)/OPSIE 2 (6 PUNTE)

$F_{\text{net}} = ma \checkmark$

For the SYSTEM/Vir die SISTEEM

$m_2g - m_1g = (m_1 + m_2)a$

$2(9,8) - 9,8 = 3a \checkmark$

$9,8 = 3a$

$a = 3,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$

$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$

$-1 = 0 + \frac{1}{2} (-3,27) \Delta t^2 \checkmark$

$\Delta t = 0,78 \text{ s} \checkmark$

OR/OF

$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$

$1 = 0 + \frac{1}{2} (3,27) \Delta t^2 \checkmark$

$\Delta t = 0,78 \text{ s} \checkmark$

[23]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1 Every body in the universe attracts every other body with a force that is directly proportional to the product of their masses✓ and inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓

Elke liggaam in die heelal trek 'n 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.

(2)

5.2 $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ **OR/OF** $F = G \frac{M_E m}{R_E^2}$ ✓

$$= 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{(5,98 \times 10^{24})(330000)(5,98 \times 10^{24})}{[1,38 \times 10^9]^2}$$
 ✓

$$= 4,13(3) \times 10^{26} \text{ N}$$
 ✓

(4)

5.3 Equal to/*Gelyk aan*✓
Newton's third law is obeyed✓

Newton se derde wet word gehoorsaam.

(2)

[8]

QUESTION 6/VRAAG 6

- 6.1 The refractive index depends on the optical density of the medium relative to air. ✓✓

Die brekingsindeks hang af van die optiese digtheid van die medium relatief tot lig.

OR/OF

The amount (degree) of bending depends on the type of material.

Die mate (graad) van buiging, hang af van die soort materiaal

OR/OF

The medium with the highest refractive index has the greater bending effect on light.

Die medium met die hoogste brekingsindeks het die groter buigings effek op lig.

OR/OF

The greater the optical density, the slower light travels in the medium.

Hoe groter die optiese digtheid, hoe stadiger beweeg lig in die medium. (2)

- 6.2 The change in direction of (a) light (ray) due to a change in speed when light travels from one medium into another of different optical density ✓✓

Die verandering in die rigting van ('n) lig (straal) as gevolg van 'n verandering in die spoed wanneer lig van een medium na 'n ander van die verskillende optiese digtheid beweeg.

OR/OF

A change in the direction of light when it travels from one medium into another optically different medium. ✓✓

'n Verandering in die rigting van die lig wanneer dit van een medium na 'n ander opties verskillende medium beweeg. (2)

- 6.3 $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ ✓
 $n_1 \sin 20,28^\circ = 1,33 \sin 35^\circ$ ✓
 $n_1 = 2,20$ ✓

Material is cubic zirconium/*Stof is kubiese sirkonium* ✓ (5)

- 6.4 Less than/*Minder as* ✓ (1)
[10]

QUESTION 7/VRAAG 7

- 7.1 Light must travel from a dense medium✓ into a less dense medium✓
The angle of incidence in the dense medium must be greater✓ than the critical angle ✓between the two media.
Lig moet vanaf 'n dig medium na 'n minder digter medium beweeg.
Die invalshoek in die digte medium moet groter wees as die grenshoek tussen die twee media.

NOTES/AANTEKENINGE:

The sequence must be correct for each of the conditions.

Die volgorde moet korrek vir elk van die toestande.

(4)

- 7.2 Core/Kern✓

(1)

- 7.3

$$\sin c = \frac{1}{n} \checkmark$$

$$= \frac{1}{1,5} \checkmark$$

$$c = 41,81^\circ \checkmark$$

(3)

- 7.4 They are thinner than copper cables.
They can carry more signals than copper cables.
They are lighter than copper cables.
They are not affected by electrical interference while copper cables can be affected by electrical interference.
Hulle is dunner as koperkabels.
Hulle kan meer seine as koperkabels dra.
Hulle is ligter as koperkabels.
Hulle is nie beïnvloed deur elektriese interferensie nie terwyl koperkabels beïnvloed kan word deur elektriese interferensie.

NOTE/LET WEL:

Any two/Enige twee

(2)

[10]

QUESTION 8/VRAAG 8

- 8.1.1 The bending of a wave as it passes around the edges of an object.
Die buiging van 'n golf soos dit om die kante van 'n voorwerp beweeg.

OR/OF

The bending of a wave around an obstacle or the corners of a narrow opening.

Die buiging van 'n golf om 'n versperring of deur die hoeke van 'n nou spleet/opening

OR/OF

The ability of a wave to spread out in wave fronts as they pass through a small aperture or around a sharp edge.

Die vermoë van 'n golf om in golffronte uit te spreid soos hulle deur 'n klein opening of om 'n skerp kant beweeg.

(2)

- 8.1.2 The width of the opening must be less than, or of the order of the wavelength of the wave. ✓✓

Die wydte van die opening moet minder as of van die orde van die golflengte van die golf wees

(2)

- 8.2.1 A broad central bright band ✓ with alternating bright and dark bands (of decreasing intensity) on either side of the central band. ✓

'n Breë sentrale helder band met afwisselende helder en donker bande (van dalende intensiteit) aan weerskante van die sentrale band.

(2)

- 8.2.2(a) Central pattern (X) becomes broader ✓
Sentrale patroon (X) word breër.

(1)

- 8.2.2(b) Central pattern (X) becomes broader ✓
Sentrale patroon (X) word breër.

(1)

[8]

QUESTION 9/VRAAG 9

9.1.1 To the left/*Na links* ✓

(1)

9.1.2 Removed/*Verwyder* ✓

 The net charge on P is positive ✓ (+ 2 μC).
Die netto lading op P is positief (+ 2 μC)

OR/OF

Excess positive charge means electrons have been 'removed'

Oormaat positiewe lading beteken elektrone moes 'verwyder' word.

(2)

9.1.3

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$0,8 = 9 \times 10^9 \frac{(2 \times 10^{-6})(2 \times 10^{-6})}{(d)^2} \quad \checkmark$$

$$d = 0,21 \text{ m} \quad \checkmark$$

(3)

9.2.1

$$E = k \frac{Q}{r^2} \quad \checkmark$$

$$E_4 = (9 \times 10^9) \frac{4 \times 10^{-6}}{(0,3)^2} \quad \checkmark$$

$$E_4 = 4 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \text{ to the right/na regs}$$

$$E_{-3} = (9 \times 10^9) \frac{3 \times 10^{-6}}{(0,1)^2} \quad \checkmark$$

$$E_{-3} = 2,7 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \text{ to the left/na links}$$

$$E_4 + E_3 = E_P$$

$$E_P = (0,4 - 2,7) \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$= 2,3 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \text{ to the left/na links} \quad \checkmark$$

(5)

9.2.2

$$F = ma \quad \checkmark$$

$$\therefore QE = ma \quad \checkmark$$

$$m = \frac{QE}{a} \quad \checkmark$$

$$m = \frac{(6 \times 10^{-6})(2,3 \times 10^6)}{(5 \times 10^2)} \quad \checkmark$$

$$= 2,76 \times 10^{-2} \text{ kg} \quad \checkmark$$

(3)

[14]

QUESTION 10/VRAAG 10

- 10.1.1 The magnitude of the induced emf (in a conductor) is equal to the rate of change of magnetic flux linkage. ✓✓
Die grootte van die geïnduseerde emk (in 'n geleier) is gelyk aan die tempo van verandering van magnetiese vloedkoppeling

OR/OF

The emf induced in a conducting loop is equal to the negative of the rate at which the magnetic flux through the loop is changing with time ✓✓
Die geïnduseerde emk in 'n geleidende lus is gelyk aan die negatiewe van die tempo waarteen die magnetiese vloedlyne deur die lus verander met tyd.

ACCEPT/AANVAAR

The emf induced in a conductor is proportional to the rate at which magnetic field lines are cut by a conductor. ✓✓
Die geïnduseerde emk in 'n geleier is eweredig aan die tempo waarteen die magneetveldlyne deur 'n geleier gesny word.

(2)

- 10.1.2 Move the magnet quickly inside the coil. ✓
Use a stronger magnet. ✓
Verhoog die sterkte van die magneet.
Gebruik 'n sterker magneet.

(2)

- 10.2.1 $\Phi = BA \cos \theta$ ✓
 $\Phi = (0,4)(0,6) \cos 0^\circ$ ✓
 $\Phi = 0,24 \text{ Wb/T} \cdot \text{m}^2$ ✓

(3)

- 10.2.2 $\Phi = BA \cos \theta$
 $\Phi_{1/2} = (0,4)(0,3) \cos 0^\circ$
 $= 0,12 \text{ Wb/T} \cdot \text{m}^2$ ✓

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \quad \checkmark$$
$$= -N \frac{(\Phi_f - \Phi_i)}{\Delta t}$$

$$9 = -N \frac{(0,12 - 0,24)}{120} \quad \checkmark$$

$$N = 9\,000 \text{ turns/windings} \quad \checkmark$$

(4)

[11]

QUESTION 11/VRAAG 11

11.1.1 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 konstant temperatuur

OR/OF

Provided temperature and other physical conditions are constant ✓, the potential difference across a conductor is directly proportional to the current ✓.
Mits die temperatuur en ander fisiese toestande konstant is, is die potensiaalverskil oor 'n geleier direk eweredig aan die stroom

(2)

11.1.2 **OPTION 1/OPSIE 1**

$V_{\text{tot}} = IR_{\text{tot}} \checkmark$ $12 = (0,5)R_{\text{tot}} \checkmark$ $\therefore R_{\text{tot}} = 24 \Omega \checkmark$ $\therefore R_X = (24 - 8) \checkmark = 16 \Omega \checkmark$	
--	--

(5)

OPTION 2/OPSIE 2

$V_8 = IR_{8\Omega} \checkmark$ $= (0,5)(8) \checkmark$ $= 4 \text{ V}$ $\therefore V_X = (12 - 4) \checkmark = 8 \text{ V}$ $V_X = IR_X$ $8 = (0,5)(R_X) \checkmark$ $\therefore R_X = 16 \Omega \checkmark$	
---	--

(5)

<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $V_8 = IR_{8\Omega} \checkmark$ $= 0,5 (8) \checkmark$ $= 4 \text{ V}$ $\therefore V_X = (12 - 4) \checkmark = 8 \text{ V}$ $V_X = \frac{R_X}{R_{\text{tot}}} V_{\text{tot}}$ $8 = \frac{R_X}{(8 + R_X)} (12) \checkmark$ $\therefore R_X = 16 \Omega \checkmark$	<p>OR/OF</p> $V_8 = IR_{8\Omega} \checkmark$ $= 0,5 (8) \checkmark$ $= 4 \text{ V}$ $\therefore V_X = (12 - 4) \checkmark = 8 \text{ V}$ $\frac{R_8}{R_X} = \frac{V_8}{V_X}$ $\therefore R_X = \frac{(8)(8)}{(4)} \checkmark$ $= 16 \Omega \checkmark$
--	---

(5)

11.2.1 12 V ✓

(1)

11.2.2

OPTION 1/OPSIE 1

$$V_4 = I_4 R_{4\Omega} \checkmark$$

$$12 = I_4(4) \checkmark$$

$$I_{4\Omega} = 3 \text{ A}$$

$$V_X = I_{16\Omega} R$$

$$12 = I_{16\Omega} 16 \checkmark$$

$$I_{16\Omega} = 0,75 \text{ A}$$

$$I_A = (3 + 0,75) \checkmark$$

$$= 3,75 \text{ A} \checkmark$$

(5)

OPTION 2/OPSIE 2

$$V_4 = I_4 R_{4\Omega} \checkmark$$

$$12 = I_4(4) \checkmark$$

$$I_{4\Omega} = 3 \text{ A}$$

$$I_4 R_4 = I_{16\Omega} R_{16\Omega}$$

$$(3)(4) = I_{16\Omega}(16) \checkmark$$

$$I_{16\Omega} = 0,75 \text{ A}$$

$$I_A = (3 + 0,75) \checkmark$$

$$= 3,75 \text{ A} \checkmark$$

(5)

OPTION 3/OPSIE 3

Combined resistance of the lower portion/*Gekombineerde weerstand van die onderste gedeelte:*

$$R = \frac{R_{16} R_4}{R_{16} + R_4} \checkmark$$

$$R = \frac{16 \times 4}{20} \checkmark = 3,2 \Omega$$

$$V = I_A R$$

$$12 \checkmark = I_A (3,2) \checkmark$$

$$I_A = 3,75 \text{ A} \checkmark$$

(5)

11.2.3

OPTION 1/OPSIE 1

$$V_{12} = \frac{R_{12}}{R_{\text{tot}}} V_{\text{tot}} \checkmark$$

$$V_{12} = \frac{12}{(8 + 12)} (12) \checkmark$$

$$= 7,2 \text{ V}$$

$$\text{Energy/Energie } W = \frac{V^2}{R} \Delta t \checkmark$$

$$= \frac{(7,2)^2}{12} (120) \checkmark$$

$$= 518,4 \text{ J} \checkmark$$

(5)

<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $V_{8,12} = I(R_8 + R_{12}) \checkmark$ $12 = I(20) \checkmark$ $I = 0,6 \text{ A}$ $\text{Energy/Energie } W = I^2 R \Delta t \checkmark$ $= (0,6)^2 (12)(120) \checkmark$ $= 518,4 \text{ J} \checkmark$	<p>OR/OF</p> $V_{8,12} = I (R_8 + R_{12}) \checkmark$ $12 = I (20) \checkmark$ $I = 0,6 \text{ A}$ $V_{12} = IR_{12\Omega}$ $= 0,6 (12)$ $= 7,2 \text{ V}$ $\text{Energy/Energie } W = VI \Delta t \checkmark$ $= (7,2)(0,6)(120) \checkmark$ $= 518,4 \text{ J} \checkmark$
---	---

(5)

<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $R = \frac{R_{16} R_4}{R_{16} + R_4}$ $R = \frac{(16)(4)}{20} = 3,2 \Omega$ $R = \frac{R_{3,2} R_{20}}{R_{3,2} + R_{20}}$ $= \frac{(3,2)(20)}{(3,2 + 20)} = 2,758 \Omega$ $V_{\text{tot}} = I_{\text{tot}} R_{\text{tot}}$ $12 = I_{\text{tot}} (2,758) \checkmark$ $I_{\text{tot}} = 4,351 \text{ A}$ $I_{12\Omega} = 4,35 - 3,75 = 0,601 \text{ A}$ $\text{Energy/Energie } W = I^2 R \Delta t \checkmark$ $= (0,601)^2 (12)(120) \checkmark$ $= 520,13 \text{ J (518,4 J)} \checkmark$

(5)
[18]

TOTAL/TOTAAL: 150

PolyMathic

Vraestel 10

Okt/Nov

Eksamen

PolyMathic

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die antwoord en skryf slegs die letters (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 E.

1.1 'n Seun gooi 'n tennisbal vertikaal opwaarts in die lug. By die maksimum hoogte is die bal se...

A potensiele energie 'n maksimum.

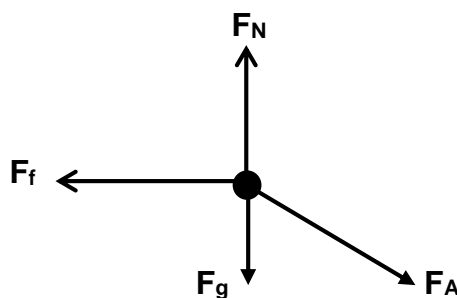
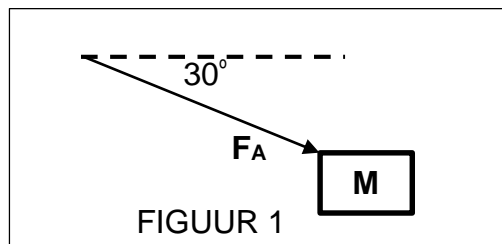
B potensiele energie 'n minimum.

C meganiese energie nul.

D kinetiese energie 'n maksimum.

(2)

1.2 'n Leerder stoot 'n blok met massa **M** teen 'n konstante snelheid met 'n stok oor 'n ruwe horisontale oppervlak met 'n krag **F** wat 'n hoek van 30° met die horisontaal maak (FIGUUR 1). Die vrye-liggaam diagram hieronder toon al die kragte wat op die blok inwerk.



Watter EEN van die volgende dui die KORREKTE verwantskap tussen die grootte van die horisontale kragte in die vrye-liggaam diagram?

A $F_f = F_A$

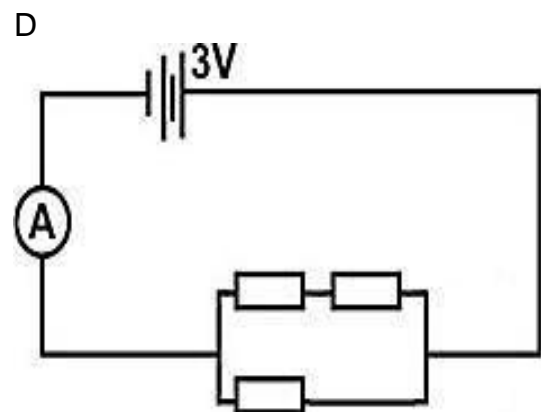
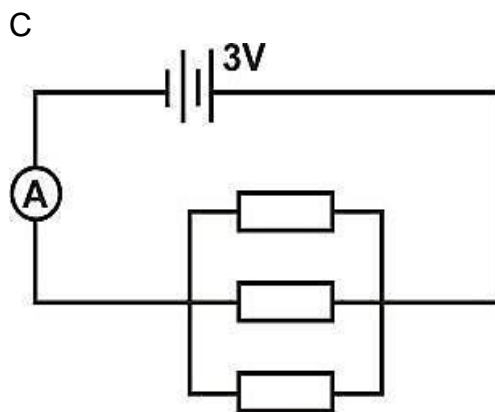
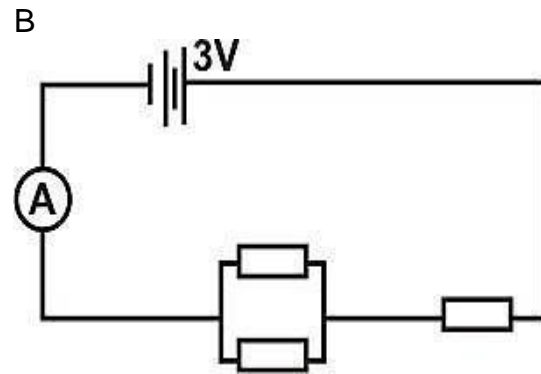
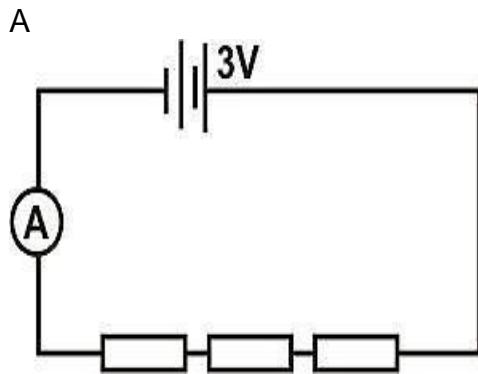
B $F_f = F_A \sin 30^\circ$

C $F_f = F_A \cos 30^\circ$

D $F_f = F_A \cos 60^\circ$

(2)

1.3 Vier stroombane met drie identiese weerstande wat in verskillende posisies gekoppel is, word hieronder getoon. Watter EEN van die volgende stroombane sal die grootste stroom deur ammeter **A** deurlaat?



(2)

1.4 Die resultant van al die kragte wat inwerk op 'n voorwerp is nul indien die voorwerp ...

- A versnel.
- B vertraag.
- C teen 'n konstante snelheid teen die helling afgly.
- D om 'n sirkel teen 'n konstante snelheid beweeg.

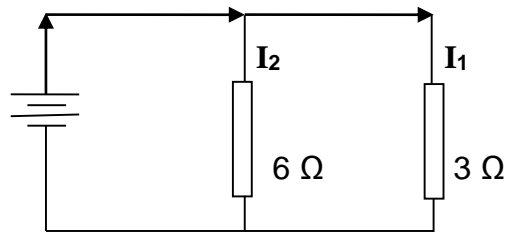
(2)

1.5 Watter van die volgende waarnemings van alledaagse aktiwiteite verwys NIE na Newton se Derde Bewegingswet NIE?

- A 'n Swemmer is in staat om vorentoe te beweeg in 'n swembad.
- B 'n Vuurpyl sweef in die ruimte.
- C 'n Vuurpyl word aangedryf die ruimte in.
- D 'n Uil klap sy vlerke om aan te hou vlieg.

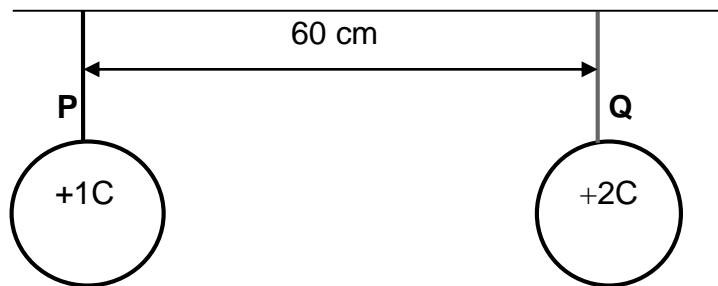
(2)

- 1.6 Twee weerstande van 3Ω en 6Ω onderskeidelik word gekoppel soos in die skets hieronder getoon. Die interne weerstand van die battery is weglaatbaar klein. Die verhouding van $I_1 : I_2$ van die elektriese stroom in die weerstande is:

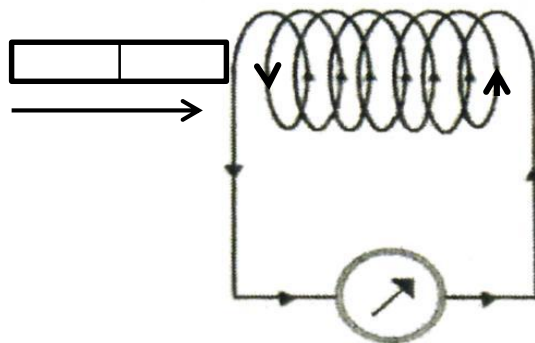


- A 1 : 1
- B 1 : 2
- C 2 : 1
- D 1 : 4 (2)
- 1.7 Twee kragte van groottes 11 N en 5 N onderskeidelik, werk gelyktydig op 'n voorwerp in. Watter EEN van die volgende KAN NIE die resultant van die twee kragte wees NIE?
- A 5 N
- B 16 N
- C 6 N
- D 9 N (2)
- 1.8 'n Seun staan op 'n balkon en luister na 'n vrou wat op die onderverdieping sing. Hy kan nie die vrou sien nie. Die hoofverskynsel wat toelaat dat die seun die klank hoor is ...
- A transmissie.
- B weerkaatsing.
- C breking.
- D defraksie. (2)

- 1.9 Die diagram hieronder verteenwoordig twee klein sfere wat aan geïsoleerde toutjies aan die plafon hang. Sfeer **Q** het 'n lading dubbel so groot as die lading op sfeer **P**. Die sfere word 'n afstand van 60 cm van mekaar geplaas, soos hieronder getoon en die elektrostatische krag tussen hulle is **F**. Indien die afstand tussen die sfere verdubbel word na 120 cm, is die elektrostatische KRAAG (F) wat sfeer **P** nou op sfeer **Q** uitoefen ...



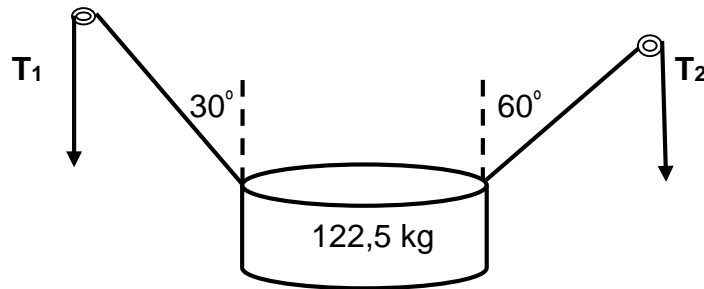
- A $\frac{1}{4} F$.
 B $\frac{1}{2} F$.
 C $2 F$.
 D $4 F$. (2)
- 1.10 In die diagram hieronder beweeg 'n staafmagneet relatief tot 'n spoel. Die geïnduseerde stroom in die spoel is in die rigting soos aangetoon. Die magneet ...



- A is stilstaande.
 B nader die spoel met 'n noordpool.
 C induseer 'n elektriese veld rondom die spoel.
 D nader die spoel met 'n suidpool. (2)
- [20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon 'n tou en 'n katrolsisteem van 'n toestel wat gebruik word om 'n 122,5 kg houer teen 'n konstante snelheid opwaarts te lig. Aanvaar dat die toue lig en onelasties is en dat die katrolle wrywingloos is.



- 2.1 Bereken die gewig van die houer. (3)
- 2.2 Die houer beweeg opwaarts teen 'n konstante snelheid soos aangetoon hierbo.
- 2.2.1 Teken 'n vektordiagram van al die kragte wat op die houer inwerk en dui ook al die hoeke aan wat in die diagram voorkom. (5)
- 2.2.2 Bepaal die groottes van die kragte T_1 en T_2 . (7)
- 2.3 Die houer beweeg opwaarts teen 'n konstante snelheid:
- 2.3.1 Wat sê hierdie stelling vir ons in verband met die kragte wat op die houer inwerk? (2)
- 2.3.2 Watter EEN van Newton se wette ondersteun jou antwoord in VRAAG 2.3.1? (2)

[19]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy)

'n Houer met 'n massa van 5 kg word langs 'n horisontale oppervlak **gestoot** oor 'n afstand van 4 m in 'n oostelike rigting na punt **P** deur 'n konstante krag van 25 N, soos getoon in die diagram hieronder. Die kinetiese wrywings-koëffisiënt tussen die houer en die oppervlakte is 0,40.

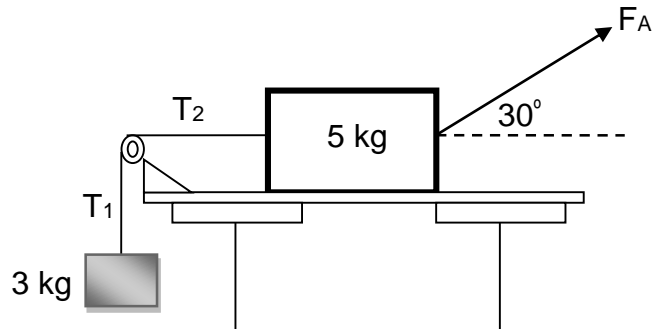


- 3.1 Teken 'n kragte-diagram en toon AL die kragte wat op die 5 kg houer inwerk. (4)
- 3.2 Skryf *Newton se Tweede Bewegingswet* neer in woorde. (2)
- 3.3 Bereken die grootte van die:
 - 3.3.1 Normaalkrag wat op die 5 kg houer inwerk (4)
 - 3.3.2 Wrywingskrag wat op die 5 kg houer inwerk (3)
- 3.4 Toon met behulp van berekeninge dat die houer na regs versnel. (4)

[17]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Voorwerp met 'n massa van 3 kg hang aan 'n ligte, onelastiese tou oor 'n wrywinglose katrol. Die tou is aan 'n 5 kg houer vasgeheg. Die houer word oor 'n rowwe oppervlak getrek met 'n krag, F_A , van 36 N en beweeg teen 'n konstante snelheid.



- 4.1 4.1.1 Teken 'n vrye-liggaamdiagram van die kragte wat op die 3 kg voorwerp inwerk. (2)
- 4.1.2 Bepaal die grootte van die spanningskrag op die 3 kg voorwerp. (4)
- 4.2 Teken 'n vrye-liggaamdiagram van AL die kragte wat op die 5 kg houer inwerk. (5)
- 4.3 Wat is die grootte van die spanning, T_2 op die 5 kg houer? (1)
- 4.4 Bereken die wrywingskrag tussen die oppervlak en die 5 kg houer. (5)

[17]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Halley se komeet, met 'n beraamde massa van 1×10^{15} kg, was op sy naaste punt 'n afstand van $1,3 \times 10^8$ km vanaf die Aarde, met massa van 6×10^{24} kg, toe dit die laaste keer waargeneem is in 1986.

- 5.1 Stel *Newton se Universele Gravitasiwet* in woorde. (2)
- 5.2 Is die grootte van die gravitasiekrag ondervind deur die komeet **GELYK AAN, GROTER AS** of **KLEINER AS** die gravitasiekrag ondervind deur die aarde? (1)
- 5.3 Stel die fisika-wet wat van toepassing is op die antwoord in VRAAG 5.2 hierbo. (2)
- 5.4 Sal die versnelling van die komeet **TOENEEM, AFNEEM** of **DIESELFDE BLY** soos dit nader aan die aarde beweeg? Verduidelik. (3)
- 5.5 Bereken die grootte van die gravitasiekragte wat deur die aarde op Halley se komeet uitgeoefen word by die naaste punt vanaf die aarde. (5)

[13]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Zingi en Tumi doen 'n ondersoek om 'n onbekende stof te identifiseer. Hulle skyn 'n ligstraal op 'n onbekende stof en verander die invalshoek terwyl hulle die brekingshoek aanteken. Hulle lesings word in **TABEL 6.1** hieronder aangeteken.

TABEL 6.1:

Invalshoek in grade	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0
Brekingshoek in grade	0,0	3,76	7,50	11,2	14,9	18,5	22,1	25,5	28,9

TABEL 6.2: Brekingsindeks van verskillende stowwe. Die brekingsindeks van lug* (n_{lug}) is bereken by standaardtemperatuur en druk (STD).

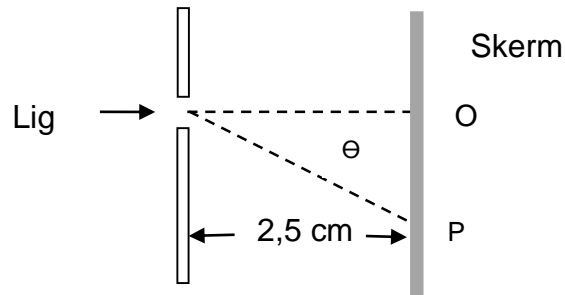
Medium	Brekingsindeks	Medium	Brekingsindeks
Vakuum 1	1	Asetoon	1,36
Helium	1,000036	Etanol	1,36
Lug*	1,0002926	Suikeroplossing (30%)	1,38
Koolstofdioksied	1,00045	Gesmelte Kwarts	1,46
Water: Ys	1,31	Glisireen	1,4729
Water: Vloeistof (20 °C)	1,333	Suikeroplossing (80%)	1,49
Rots sout	1,516	Saffier	1,77
Kroonglas	1,52	Glas (tipies)	1,5 tot 1,9
Natriumchloried	1,54	Kubiese zirconia	2,15 tot 2,18
Polistireen	1,55 tot 1,59	Diamant	2,419
Broom	1,661	Silikon	4,01

- 6.1 Skryf neer die doel van die ondersoek. (2)
- 6.2 Identifiseer die volgende veranderlikes in die ondersoek hierbo.
- 6.2.1 Onafhanklike (1)
- 6.2.2 Afhanklike (1)
- 6.3 Gebruik:
- 6.3.1 **TABEL 6.1** om die brekingsindeks van die onbekende stof te bereken (4)
- 6.3.2 **TABEL 6.2** om die onbekende stof te identifiseer (1)
- 6.4 Indien die brekingsindekse van lug en natriumchloried 1.00 en 1.54 onderskeidelik is, bereken die grenshoek. (5)

[14]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy)

'n Groep leerders demonstreer in 'n fisika-les die diffraksie van golwe deur gebruik te maak van monochromatiese rooi lig met 'n golflengte van $675 \times 10^{-9} \text{ m}$. Die rooi lig word deur 'n spleet met 'n wydte van $3,2 \times 10^{-5} \text{ m}$ geskyn en val dan op 'n skerm wat 'n afstand van 2,5 cm van die spleet is.

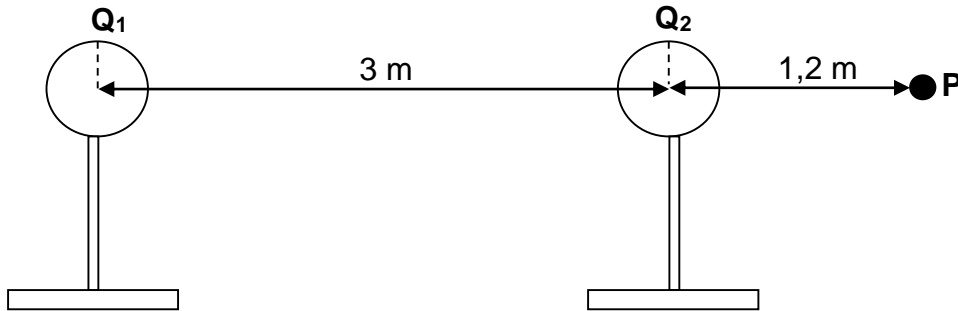


- 7.1 Definieer die term *diffraksie*. (2)
- 7.2 Skryf neer *Huygens se Beginsel*. (2)
- 7.3 Op die skerm word helder en donker bande waargeneem:
- 7.3.1 Wat verteenwoordig hierdie helder en donker bande op die skerm? (2)
- 7.3.2 Hoe vergelyk die wydte van die sentrale band met die ander bande?
Skryf neer slegs **NOUER**, **WYER** of **GELYK AAN**. (2)
- 7.4 Die rooi lig word vervang deur 'n blou lig. Hoe sal hierdie verandering van ligkleur die volgende beïnvloed?
Skryf slegs **NEEM TOE**, **NEEM AF** of **BLY DIESELFDE**.
- 7.4.1 Die golflengte (1)
- 7.4.2 Graad van diffraksie (1)

[10]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee metaalsfere Q_1 en Q_2 , op geïsoleerde staanders met ladings, $+6 \times 10^{-6} \text{ C}$ en $-4 \times 10^{-6} \text{ C}$ onderskeidelik, word 'n afstand van 3 m van hul middelpunte geplaas. 'n Puntlading P is 1,2 m vanaf Q_2 op dieselfde vlak soos aangedui in die skets hieronder.

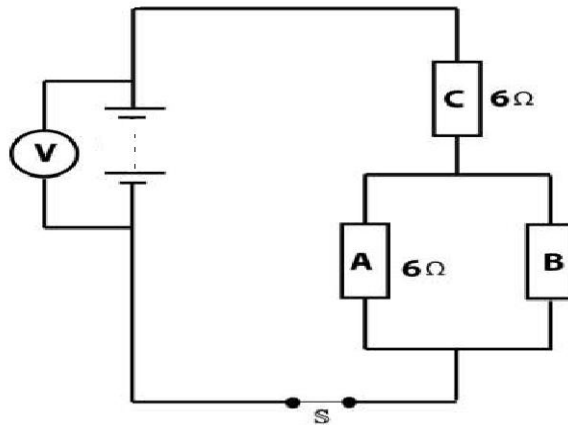


- 8.1 Definieer *Coulomb se wet*. (2)
- 8.2 Teken die elektriese veldpatroon tussen die twee ladings. (3)
- 8.3 Bereken die:
- 8.3.1 Elektrostatiese krag uitgeoefen deur Q_1 op Q_2 (5)
- 8.3.2 Elektriese veldsterkte by punt P as gevolg van Q_1 en Q_2 (7)
- 8.3.3 Aantal elektrone in oormaat op Q_2 (2)

[19]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die diagram hieronder is resistors **A** en **B** in parallel geskakel en **C** is in serie geskakel, soos in die stroomdiagram hieronder getoon. Die effektiewe weerstand oor die parallelle skakeling is $2\ \Omega$ en die lesing op voltmeter **V** is $24\ \text{V}$. Die weerstand van die geleiers is weglaatbaar klein.



9.1 Stel *Ohm se wet* in woorde. (2)

Bereken die:

9.2 Weerstand van resistor **B** (5)

9.3 Stroom in die stroombaan (7)

9.4 Potensiaalverskil oor weerstand **A** (7)

[21]

TOTAAL: 150

Memo

QUESTION/VRAAG 1

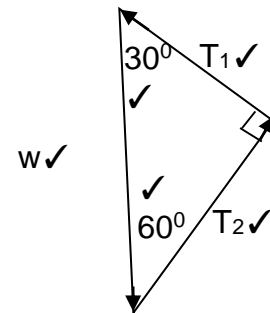
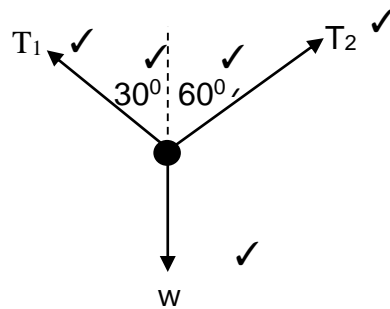
- 1.1 A ✓✓ (2)
- 1.2 C ✓✓ (2)
- 1.3 C ✓✓ (2)
- 1.4 C ✓✓ (2)
- 1.5 B ✓✓ (2)
- 1.6 C ✓✓ (2)
- 1.7 A ✓✓ (2)
- 1.8 D ✓✓ (2)
- 1.9 A ✓✓ (2)
- 1.10 B ✓✓ (2)

[20]

QUESTION/VRAAG 2

2.1 $W = mg \checkmark = 122,5 \times 9,8 \checkmark = 1\,200,50 \text{ N} \checkmark$ (3)

2.2.1



(5)

2.2.2 **Option/Opsie 1:**

$$\cos 30^\circ = \frac{T_{1y}}{T_1} \checkmark$$

(resolve vectors/los vektore op)

$$T_{1y} = T_1 \cdot \cos 30^\circ$$

$$\cos 60^\circ = \frac{T_{2y}}{T_2}$$

$$T_{2y} = T_2 \cdot \cos 60^\circ$$

$$T_{1y} + T_{2y} = w \checkmark$$

$$T_1 \cos 30^\circ + T_2 \cos 60^\circ = 1200,50 \checkmark \quad .(1)$$

$$T_1 \sin 30^\circ = T_2 \sin 60^\circ \checkmark \quad .(2)$$

$$\text{From (2):} \quad T_2 = \frac{T_1 \sin 30^\circ}{\sin 60^\circ}$$

$$T_1 \cos 30^\circ + \frac{T_1 \sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} \cdot \cos 60^\circ \checkmark = 1200,50$$

$$T_1 = 1\,039,66 \text{ N} \checkmark$$

$$T_2 = \frac{1039,66 \sin 30^\circ}{\sin 60^\circ}$$

$$T_2 = 600,25 \text{ N} \checkmark$$

Option/Opsie 2

$$\frac{T_1}{\sin 60^\circ} = \frac{w}{\sin 90^\circ} \checkmark$$

(sine rule/sin reël)

$$\frac{T_1}{\sin 60^\circ} = \frac{1200,50}{\sin 90^\circ} \checkmark$$

$$T_1 = \frac{1200,50 \sin 60^\circ}{\sin 90^\circ} \checkmark$$

$$T_1 = 1039,66 \text{ N} \checkmark$$

$$\frac{T_2}{\sin 30^\circ} \checkmark = \frac{1200,50}{\sin 90^\circ}$$

$$T_2 = \frac{1200,50 \sin 30^\circ}{\sin 90^\circ} \checkmark$$

$$T_2 = 600,25 \text{ N} \checkmark$$

(7)

2.3.1 $F_{\text{net}} = 0$ /Balanced/at equilibrium/opposite forces are equal. $\checkmark \checkmark$

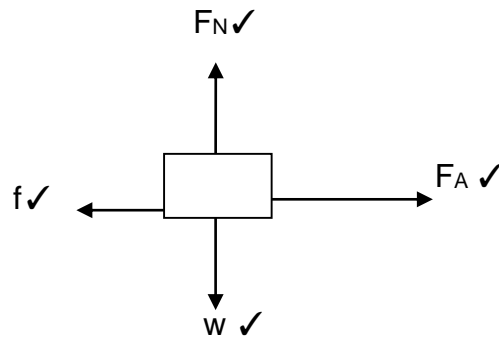
$F_{\text{net}} = 0$ /Balanseer/by ewewig/teenoorgestelde kragte is gelyk. (2)

2.3.2 Newton's first law of motion/Newton se eerste bewegingswet $\checkmark \checkmark$ (2)

[19]

QUESTION/VRAAG 3

3.1



(4)

- 3.2 When a resultant/net force acts on an object, the object will accelerate in the direction of the force at an acceleration that is directly proportional to the force ✓ and inversely proportional to the mass of the object. ✓
Wanneer 'n resulterende/netto krag op 'n voorwerp inwerk, versnel die voorwerp in die rigting van die krag teen 'n versnelling direk eweredig aan die krag en omgekeerde eweredig aan die massa van die voorwerp.

OF/OR

The resultant/net force on an object is equal to the rate of change in momentum. ✓ ✓

Die resulterende/netto krag wat op 'n voorwerp inwerk is gelyk aan die tempo van die verandering van momentum.

(2)

3.3.1 **UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF**

$$F_{\text{net}} = 0 \quad \checkmark$$

$$F_N + (-W) = 0 \quad \checkmark$$

$$F_N + (-mg) = 0$$

$$F_N + (5)(-9,8) \quad \checkmark = 0$$

$$F_N = 49 \text{ N} \quad \checkmark \text{ upwards/opwaarts}$$

(4)

3.3.2 $f_k = \mu_k \cdot F_N \quad \checkmark$

$$= (0,4)(49) \quad \checkmark$$

$$= 19,6 \text{ N} \quad \checkmark$$

(3)

3.4 $F_{\text{net}} = F_A + f_k \quad \checkmark$

$$= \underline{25 + (-19,6)} \quad \checkmark$$

$$= 5,40 \text{ N}$$

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{5,40}{5} \quad \checkmark$$

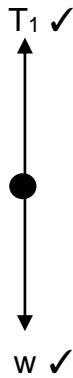
$$= 1,08 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \quad \checkmark$$

(4)

[17]

QUESTION/VRAAG 4

4.1.1



(2)

4.1.2 **UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF**

$$F_{\text{net}} = 0 \checkmark$$

$$T_1 + (-w) \checkmark = 0$$

$$T_1 + (-mg) = 0$$

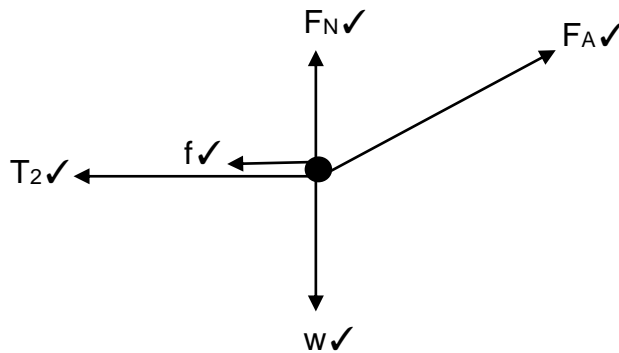
$$T_1 + (3)(-9,8) \checkmark = 0$$

$$T_1 = 29,40 \text{ N}$$

$$T_1 = 29,40 \text{ N} \checkmark \text{ upwards/opwaarts}$$

(4)

4.2



(5)

4.3 $T_2 = 29,40 \text{ N} \checkmark$

(1)

4.4 **Right is positive/Regs as positief**

$$F_{\text{net}} = 0 \checkmark$$

$$f + (-T_2) + (F_A \cos 30^\circ) \checkmark = 0$$

$$f - 29,40 \checkmark + 36 \cos 30^\circ = 0 \checkmark$$

$$f = -1,78 \text{ N}$$

$$= 1,78 \text{ N left/links} \checkmark$$

(5)

[17]

QUESTION/VRAAG 5

- 5.1 Every body in the universe attracts every other body with a force that is directly proportional to the product of their masses ✓ and inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓
Elke liggaam in die heelal trek elke ander liggaam aan met 'n krag wat direk eweredig aan die produk van hul massas en omgekeerde eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen hul middelpunte. (2)

- 5.2 Equal to/Gelyk aan ✓ (1)

- 5.3 When body A exerts a force on a body B, body B exerts a force of equal magnitude ✓ in the opposite direction ✓ on body A.
Wanneer liggaam A 'n krag uitoefen op liggaam B, oefen liggaam B 'n krag van gelyke grootte in die teenoorgestelde rigting op liggaam A uit.

OR/OF

If body A exerts a force on object B, then body B exerts an equal ✓ and opposite force ✓ on body A.
Indien liggaam A 'n krag uitoefen op liggaam B, dan sal liggaam B 'n gelyke maar teenoorgestelde krag op liggaam A uitoefen.

Accept/Aanvaar:

For every action, there is an equal ✓ and opposite reaction. ✓
Vir elke aksie is daar 'n gelyke en teenoorgestelde reaksie.

OR/OF

Action and reaction are equal ✓ and opposite. ✓
Aksie en reaksie is gelyk maar teenoorgesteld. (2)

- 5.4 Increase. ✓ F_{net} is inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓ Acceleration is directly proportional to F_{net} . ✓
Toeneem. F_{net} is omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hul middelpunte. Versnelling is direk eweredig aan F_{net} . (3)

- 5.5
$$F = \frac{GM_E M_C}{r^2} \checkmark$$
$$F = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(6 \times 10^{24})(1 \times 10^{15})}{(1,3 \times 10^{11})^2} \checkmark$$
$$= 2,37 \times 10^7 \text{ N} \checkmark \text{ attraction/aantrekkend}$$
 (5)

[13]

QUESTION/VRAAG 6

6.1 To identify the unknown material. ✓ ✓ / Om die onbekende stof te identifiseer. (2)

6.2.1 Angle of incidence ✓ / Invalshoek (1)

6.2.2 Angle of refraction ✓ / Brekingshoek (1)

$$\begin{aligned} 6.3.1 \quad n_1 \sin \theta_1 &= n_2 \sin \theta_2 \quad \checkmark \\ n_2 &= \frac{1 \sin 5^\circ \checkmark}{\sin 3,76^\circ \checkmark} \\ &= 1,33 \quad \checkmark \end{aligned}$$

Note/Aantekeninge:

- Any set in TABLE 6.1 can be used./ Enige stel kan in TABEL 6.1 gebruik word.
- Answer range/Antwoord reikwydte (0,97-1,37)

(4)

6.3.2 Water: liquid ✓ / Water: vloeistof

Note/Aantekeninge:

- Take answer of QUESTION 6.3.1 and compare it to the closest values in TABLE 6.2. in order to identify the unknown material.
Neem die antwoord van VRAAG 6.3.1 en vergelyk dit met die naaste waardes in TABEL 6.2 om die onbekende stof te identifiseer.

(1)

$$\begin{aligned} 6.4 \quad n_1 \sin \theta_c &= n_2 \sin 90^\circ \quad \checkmark \\ \sin \theta_c &= \frac{1 \sin 90^\circ \checkmark}{1,54 \checkmark} \\ \theta_c &= \sin^{-1} \left(\frac{1 \sin 90^\circ}{1,54} \right) \checkmark \\ &= 40.49^\circ \quad \checkmark \end{aligned}$$

(5)

[14]

QUESTION/VRAAG 7

- 7.1 The ability of a wave to spread out ✓ in wave fronts as they pass through a small aperture/barrier/opening/slit or around a sharp edge. ✓
Die vermoë van 'n golf om in golf fronte uit te spreid soos hulle deur 'n klein versperring/opening/spleet of om 'n skerp kant beweeg. (2)
- 7.2 Every point on a wave front acts as a source of secondary/new wavelets which spread out as in all directions with the same speed as the wave itself. ✓ ✓
Elke punt op 'n golf front reageer soos 'n bron van sekondêre/nuwe golfies wat in alle rigtings met dieselfde spoed as die golf uitsprei. (2)
- 7.3.1 Bright bands-Constructive ✓ and Dark bands-destructive interference. ✓
Helder bande-Konstruktiewe en Donker bande-destruktiewe interferensie. (2)
- 7.3.2 BROADER ✓ ✓ /BRÛER (2)
- 7.4.1 DECREASES ✓ /NEEM TOE (1)
- 7.4.2 DECREASES ✓ /NEEM TOE (1)

[10]

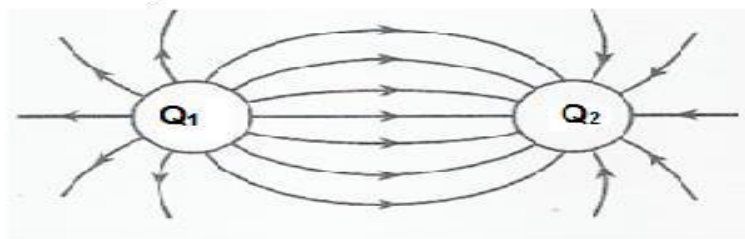
QUESTION/VRAAG 8

- 8.1 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 (magnitude of the) charges ✓ and inversely proportional to the square of the distance between them. ✓

Die grootte van die elektrostatiese krag wat deur een puntlading (Q_1) op 'n ander puntlading (Q_2) uitoefen word, is direk eweredig aan die produk van die (grootte van die) ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle.

(2)

8.2



Criteria for sketch/Kriteria vir skets.	Marks/Punte
Correct shape Korrekte vorm.	✓
Direction from positive to negative. Rigting van positief na negatief.	✓
Field lines start on spheres and do not cross. Veldlyne begin op sferes en kruis nie.	✓

(3)

8.3.1

$$F = \frac{kQ_1 Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$F = \frac{(9,0 \times 10^9)(6 \times 10^{-6})(4 \times 10^{-6})}{(3)^2} \checkmark$$

$$F = 2,4 \times 10^{-2} \text{ N right/regs} \checkmark$$

(no direction/geen rigting- 4/5)

(5)

8.3.2

$$E_1 = \frac{kQ_1}{r^2} \checkmark = \frac{(9,0 \times 10^9)(6 \times 10^{-6})}{(4,2)^2} \checkmark = 3\,061,22 \text{ N.C}^{-1}$$

$$E_2 = \frac{kQ_2}{r^2} = \frac{(9,0 \times 10^9)(4 \times 10^{-6})}{(1,2)^2} \checkmark = 25\,000 \text{ N.C}^{-1}$$

$$\begin{aligned} E_{\text{net}} &= E_1 + (-E_2) \checkmark \\ &= 3\,061,22 + (-25\,000) \checkmark \\ &= -2,19 \times 10^4 \\ &= 2,19 \times 10^4 \text{ N.C}^{-1} \text{ left/links} \checkmark \end{aligned}$$

(7)

$$8.3.3 \quad n_{e^-} = \frac{Q_2}{Q_e} = \frac{(4 \times 10^{-6})}{(1,6 \times 10^{-19})} \checkmark = 2,5 \times 10^{13} \text{ electrons } \checkmark / \text{elektrone} \quad (2)$$

[19]

QUESTION/VRAAG 9

9.1 The potential difference (voltage) across a conductor is directly proportional to the current \checkmark in the conductor at constant temperature. \checkmark

Die potensiaalverskil oor 'n geleier is direk eweredig aan die stroom in die geleier by konstante temperatuur.

OF/OR

Ratio of potential difference to current is constant \checkmark **at constant temperature.** \checkmark

Die verhouding van die potensiaalverskil tot stroom is konstant by konstante temperatuur.

(2)

9.2 **Option/Opsie 1**

$$R_p = \frac{(R_A \times R_B)}{(R_A + R_B)} \checkmark$$

$$2 \checkmark = \frac{(6 R_B) \checkmark}{(6 + R_B) \checkmark}$$

$$2(6 + R_B) = 6R_B$$

$$12 + 2R_B = 6R_B$$

$$R_B = 3 \Omega \checkmark$$

Option/Opsie 2

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} \checkmark$$

$$\frac{1}{2} \checkmark = \frac{1}{6} \checkmark + \frac{1}{R_B} \checkmark$$

$$\frac{1}{R_B} = \frac{1}{2} - \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{R_B} = \frac{2}{6}$$

$$R_B = 3 \Omega \checkmark$$

(5)

9.3 $R_T = R_P + R_S \checkmark$

$$= 2 \checkmark + 6 \checkmark$$

$$= 8 \Omega \checkmark$$

$$I = \frac{V}{R} \checkmark = \frac{24}{8} \checkmark = 3A \checkmark$$

(7)

9.4 **Option/Opsie 1**

$$V_P = IR_p \checkmark$$

$$= 3 \checkmark \times 2 \checkmark$$

$$= 6 V \checkmark$$

$$V_p = V_A \checkmark = V_B$$

$$V_A = 6 V \checkmark \checkmark \text{ (2 or 0 marks/punte)}$$

Option/Opsie 2

$$V_C = IR_6 \checkmark$$

$$= 3 \checkmark \times 6 \checkmark$$

$$= 18 V \checkmark$$

$$V_T = V_p + V_C \checkmark$$

$$24 = V_p + 18$$

$$V_p = 6 V \checkmark \checkmark \text{ (2 or 0 marks/punte)}$$

(7)

[21]

TOTAL/TOTAAL: 150