



Plak asseblief die
strepieskode-
etiket hier

TOTALE
PUNTE

--

INTERNASIONALE SEKONDÊRE SERTIFIKAAT-EKSAMEN
NOVEMBER 2022

FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

EKSAMENNOMMER

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tyd: 3 uur

200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Die vraestel bestaan uit 33 bladsye en 'n Datablad van 2 bladsye (i–ii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
2. **Beantwoord AL die vrae op die vraestel en handig dit aan die einde van die eksamen in. Onthou om jou eksamennommer in die spasie wat hierbo daarvoor toegelaat is, te skryf.**
3. Lees die vrae noukeurig deur.
4. Gebruik die data en formules wanneer ook al nodig.
5. Toon jou bewerkings in al die berekeninge.
6. Eenhede hoef nie ingesluit te word in die bewerking van die berekeninge nie, maar gepaste eenhede moet in die antwoord getoon word.
7. Antwoorde moet in desimale formaat uitgedruk word en nie as egte breuke gelaat word nie.
8. Waar van toepassing, druk antwoorde tot TWEE desimale plekke uit.
9. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
10. Twee blanko bladsye (bladsy 31 en 32) en grafiekpapier (bladsy 33) word aan die einde van die vraestel ingesluit. Indien jy te min spasie vir 'n vraag het, gebruik hierdie bladsye. Dui die vraagnommer van jou antwoord duidelik aan indien jy hierdie ekstra spasie gebruik.

SLEGS VIR NASIENER SE GEBRUIK

Vraag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totaal
Punte	20	33	28	14	25	16	29	18	17	200
Nagesien										

Gemodereer										
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE

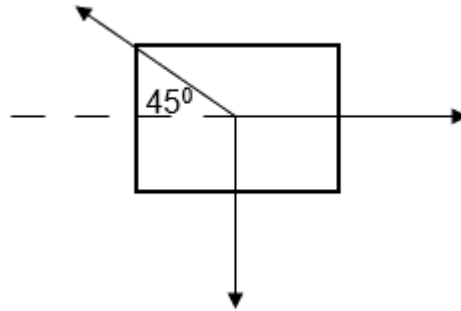
Beantwoord hierdie vrae op die meervoudige keuse antwoordblad hieronder. Maak 'n kruisie (X) in die boksie wat ooreenstem met die letter wat jy as die korrekte antwoord beskou.

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

Hier is opsie C as 'n voorbeeld gemerk.

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

- 1.1 Drie kragte van gelyke grootte werk in op 'n boks wat aanvanklik in rus is, soos in die diagram aangetoon.

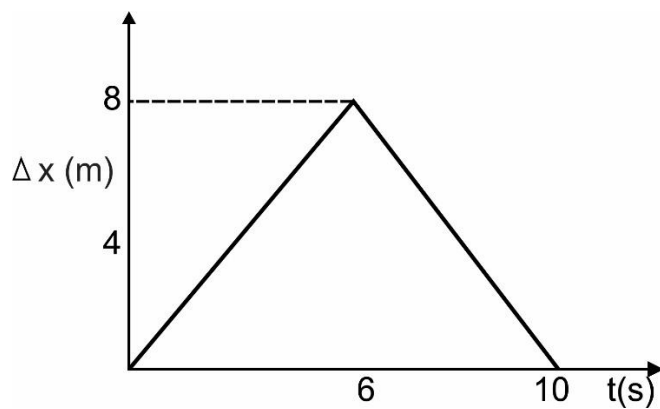


Watter effek sal die kragte op die boks hê? Die boks sal ...

- A versnel in die rigting suidoos.
- B versnel in die rigting noordwes.
- C versnel in die rigting oos.
- D in rus bly.

(2)

- 1.2 Die verplasing-tyd grafiek toon die beweging van 'n voorwerp as 'n funksie van die tyd.

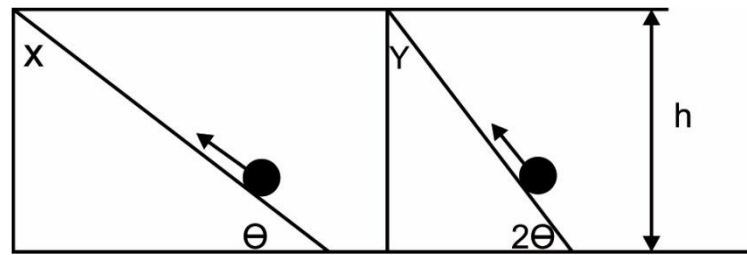


Die **gemiddelde spoed** van die voorwerp tydens die eerste 10 sekondes is:

- A 0,00
- B 1,34
- C 1,60
- D 0,40

(2)

- 1.3 Twee seuns trek twee **identiese** voorwerpe teen dieselfde konstante spoed op teen twee verskillende skuinsvlakke, X en Y. Die vlakke het verskillende hellings, maar gelyke hoogtes. Wrywing kan geïgnoreer word.

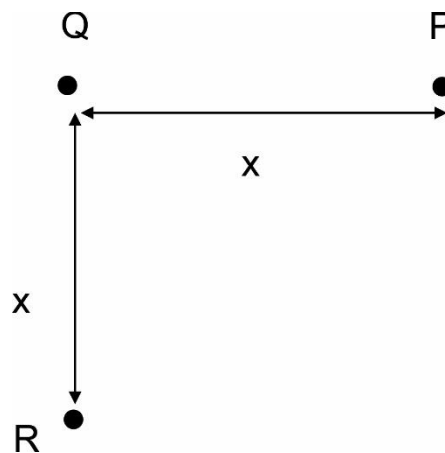


Die grootte van die krag deur elkeen van die seuns uitgeoefen, parallel aan die vlak, en die arbeid deur elkeen gedoen, kan as volg vergelyk word:

	Grootte van die krag	Arbeid gedoen
A	$F_X < F_Y$	$W_X > W_Y$
B	$F_X > F_Y$	$W_X > W_Y$
C	$F_X < F_Y$	$W_X = W_Y$
D	$F_X > F_Y$	$W_X = W_Y$

(2)

- 1.4 Drie ladinge, P (+5 μC), Q (+2 μC) en R (−3 μC) word op gelyke afstande (x m) van mekaar geplaas, by die posisies in die skets getoon.



Die resultante krag wat op Q inwerk, word voorgestel deur die vektor:

- A
- B
- C
- D

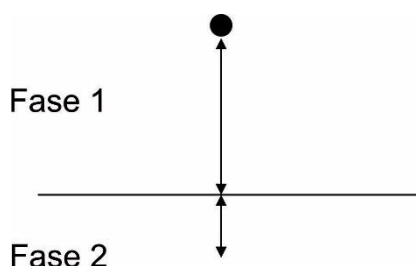
(2)

- 1.5 Die middelpunte van twee identiese metaalsfere, wat elkeen 'n lading Q dra, is op 'n afstand r van mekaar. Watter een van die volgende pare veranderinge, wat terselfdertyd gemaak word, sal die elektriese krag verdubbel wat die een gelaaide sfeer op die ander een uitoefen.

	Afstand tussen middelpunte	Grootte van ladings
A	Verminder die afstand na $\frac{r}{2}$	Verdubbel die ladings op albei sfere
B	Verminder die afstand na $\frac{r}{\sqrt{2}}$	Verminder die ladings op albei sfere tot $\frac{Q}{2}$
C	Verminder die afstand na $\frac{r}{2}$	Verminder die lading op een sfeer na $\frac{Q}{2}$
D	Verminder die afstand na $\frac{r}{\sqrt{2}}$	Verdubbel die lading op een sfeer

(2)

- 1.6 'n Rubberbal word van 'n sekere hoogte bokant 'n swembad laat val en dit neem 0,4 sekondes om die oppervlak van die water te bereik (fase 1). Die bal neem 0,2 sekondes om sy maksimum diepte in die water te bereik (fase 2). Lugweerstand is weglaatbaar.

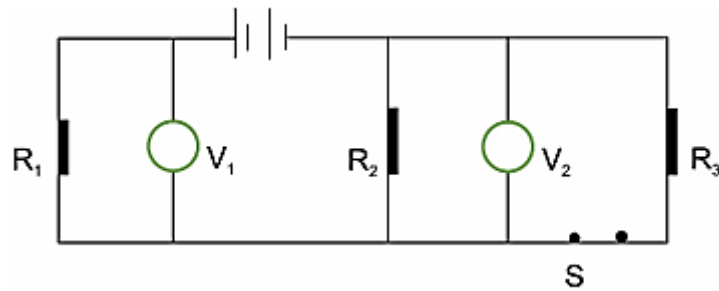


Watter een van die volgende stellings is WAAR?

- A Slegs die meganiese energie van die bal bly konstant gedurende fase 1, maar verander gedurende fase 2 (0,2 sekondes).
- B Slegs die meganiese energie van die bal bly konstant gedurende beide fases (0,6 sekondes).
- C Beide die meganiese energie en momentum van die bal is konstant gedurende fase 1 (0,4 sekondes).
- D Beide die meganiese energie en momentum van die bal is konstant gedurende beide fases (0,6 sekondes).

(2)

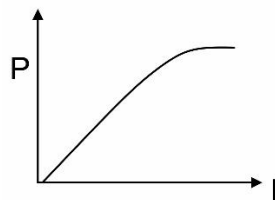
- 1.7 In die stroombaan hieronder getoon, het die battery weglaatbare interne weerstand. Skakelaar S is aanvanklik oop en word dan gesluit. Hoe beïnvloed dit die lesings op V_1 en V_2 soos in die stroombaan hieronder gesien?



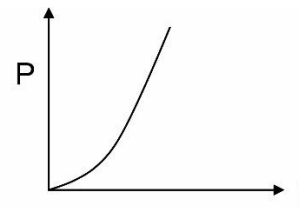
	V_1	V_2
A	afneem	afneem
B	toeneem	toeneem
C	afneem	toeneem
D	toeneem	afneem

(2)

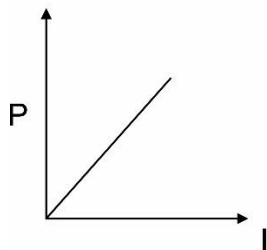
- 1.8 Watter een van die volgende grafieke toon die drywing-uitset (P) in 'n resistor teenoor die stroom (I) wat in die resistor vloei?



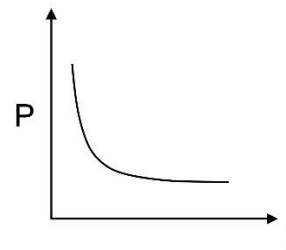
A



B



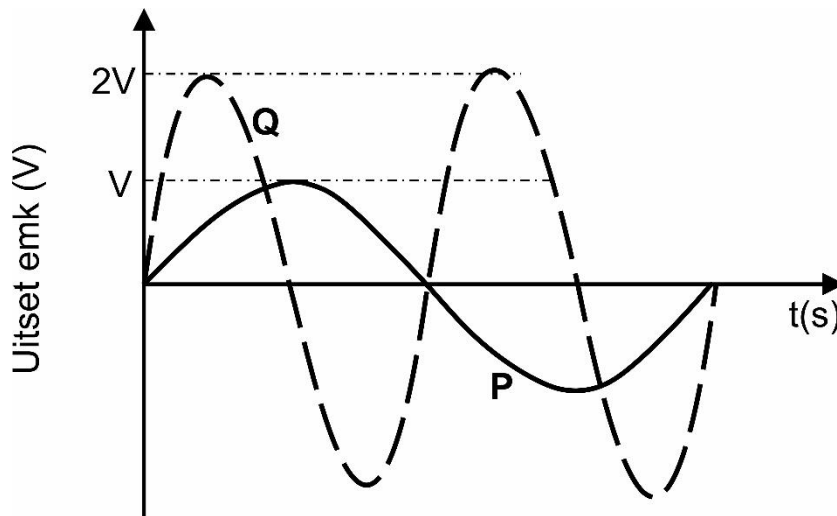
C



D

(2)

- 1.9 Grafiek **P** stel die uitset emk van 'n WS-generator voor. Grafiek **Q** is die uitset emk nadat 'n verandering aangebring is, terwyl **dieselfde** generator gebruik word.



Watter EEN van die volgende veranderinge is aan die generator gemaak, om grafiek **Q** te lewer?

- A Die magnetiese veldsterkte is verdubbel.
- B Die oppervlak-area van die spoel is verdubbel.
- C Die aantal windings in die spoel is verdubbel.
- D Die spoed van die rotasie is verdubbel.

(2)

- 1.10 Die merkwaardigheid van die foto-elektriese effek is:

- (i) Dit bevestig die kwantum teorie.
- (ii) Dit illustreer die deeltjie-aard van lig.
- (iii) Dit verduidelik waarom die aantal elektrone vrygestel met die intensiteit van die invallende straling toeneem, as die frekwensie nie verander nie.

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

(2)
[20]

VRAAG 2 KINEMATIKA

2.1 Jy gaan op 'n skattejag en jy gebruik 'n kaart wat die volgende sê:

Loop 3 km vanaf die appelboom, punt A, in 'n oostelike rigting na 'n punt B, 'n groot rots. Dan moet jy in 'n reguitlyn na 'n punt C beweeg, 'n groot waterval, wat komponente vanaf punt B het, naamlik 2 km O en 4 km N.



2.1.1 Definieer *verplasing*.

(2)

2.1.2 Teken 'n benoemde verplasing vektordiagram van die roete wat jy moet loop (nie 'n skaaltekening nie). Toon die gegewe komponente asook BC en die resultante verplasing AC in jou diagram.

(4)

2.1.3 Bepaal die afstand wat jy moet loop.

(3)

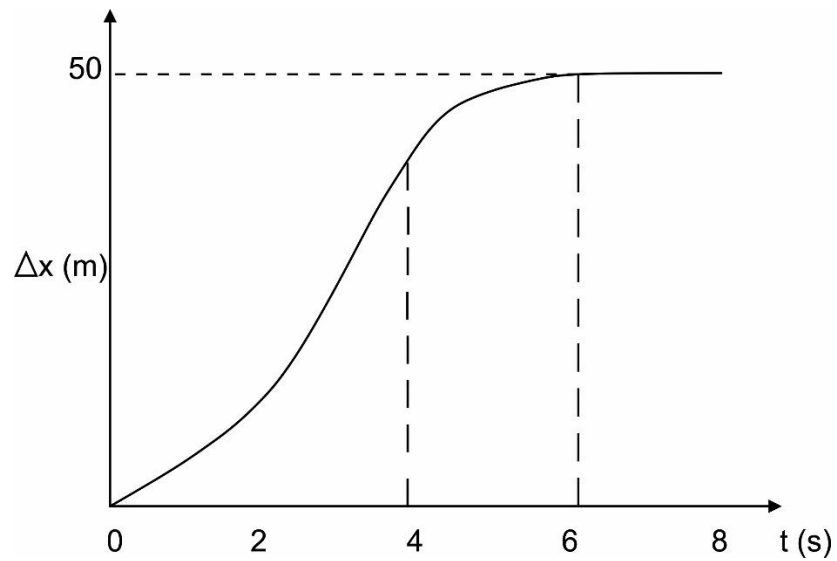
2.1.4 Bereken jou verplasing van punt A na C.

(4)

2.1.5 Bereken die gemiddelde spoed wat jy sal moet volhou as jy die skattejag in $2\frac{1}{2}$ ure wil voltooi.

(3)

- 2.2 Bestudeer die volgende verplasing-tyd grafiek vir 'n motor wat vanuit rus begin en vir die eerste 4 sekondes konstant versnel.



- 2.2.1 As die gradiënt van die **raaklyn** by 2 sekondes 8 is, bewys dat die konstante versnelling van die motor 4 m.s^{-2} is.

(4)

- 2.2.2 Bereken die grootte van die oombliklike snelheid by $t = 4$ s.

(3)

- 2.2.3 Wat sal die grootte van die snelheid by 6 s wees?

(2)

2.2.4 Bereken die **gemiddelde** snelheid vir die eerste 6 sekondes.

(4)

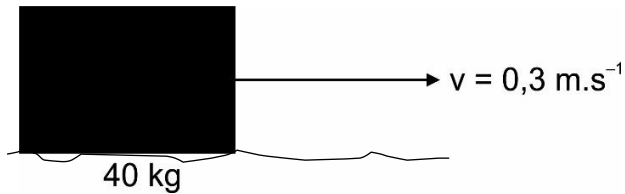
2.2.5 Teken 'n versnelling-tyd grafiek vir die 8 sekondes en dui die grootte van die versnelling vir $t=2$ s en $t=4$ s op die as aan.

(4)

[33]

VRAAG 3 NEWTON SE WETTE

- 3.1 Jack trek 'n boks vol boeke oor 'n ongelyke oppervlak. Die wrywingskoëffisiënt is 0,4. Die boks met boeke het 'n massa van 40 kg. Hy oefen 'n horisontale krag op die boks uit en beweeg teen 'n konstante snelheid van $0,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.



- 3.1.1 Bereken die wrywingskrag wat op die boks inwerk.

(2)

- 3.1.2 Jack raak moeg om heeldyd horisontaal te trek en hy lig die tou sodat dit 'n hoek van 15° met die horisontaal vorm. Hy hou aan trek met die **dieselfde grootte krag** as tevore. Teken 'n vryliggaamsdiagram van al die kragte wat op die boks inwerk.

(4)

3.1.3 Bereken die wrywingskrag wat nou ervaar word.

(5)

3.1.4 Stel Newton se tweede wet in woorde.

(2)

3.1.5 Bereken die **horisontale toegepaste** krag nodig om die boks teen $0,2 \text{ m.s}^{-2}$ te versnel.

(3)

- 3.2 Jason en Nicole bestudeer Newton se wette. Hulle lei af dat die eerste en derde wette mekaar weerspreek.

Jason: "Maar as 'n persoon die grond terugskop met 'n sekere krag, en die grond stoot vorentoe met dieselfde krag, behoort 'n persoon nie vorentoe te kan beweeg nie omdat Newton se eerste wet stel dat so 'n voorwerp in rus sal bly."

Nicole: "Ja, want die kragte is gebalanseerd. So, daar moet 'n fout in die twee wette wees."

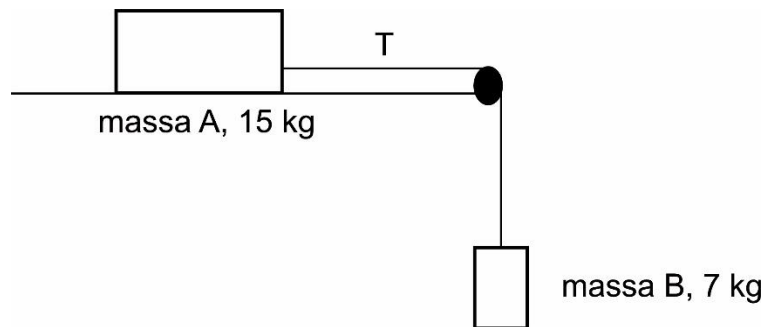
- 3.2.1 Skryf Newton se eerste wet in woorde neer.

(2)

- 3.2.2 Verduidelik watter deel van Jason en/of Nicole se argumente korrek is en waar dit verkeerd gegaan het, aangesien beide wette korrek is.

(4)

- 3.3 Twee voorwerpe is aan mekaar verbind met 'n ligte, onelastiese tou T. Voorwerp A, met 'n massa van 15 kg, rus op die tafel en voorwerp B, met 'n massa van 7 kg, hang oor 'n wrywinglose katrol. Die kinetiese wrywingskrag wat op massa A inwerk wanneer dit begin beweeg, is 2 N.



- 3.3.1 Bereken die versnelling van die sisteem.

(4)

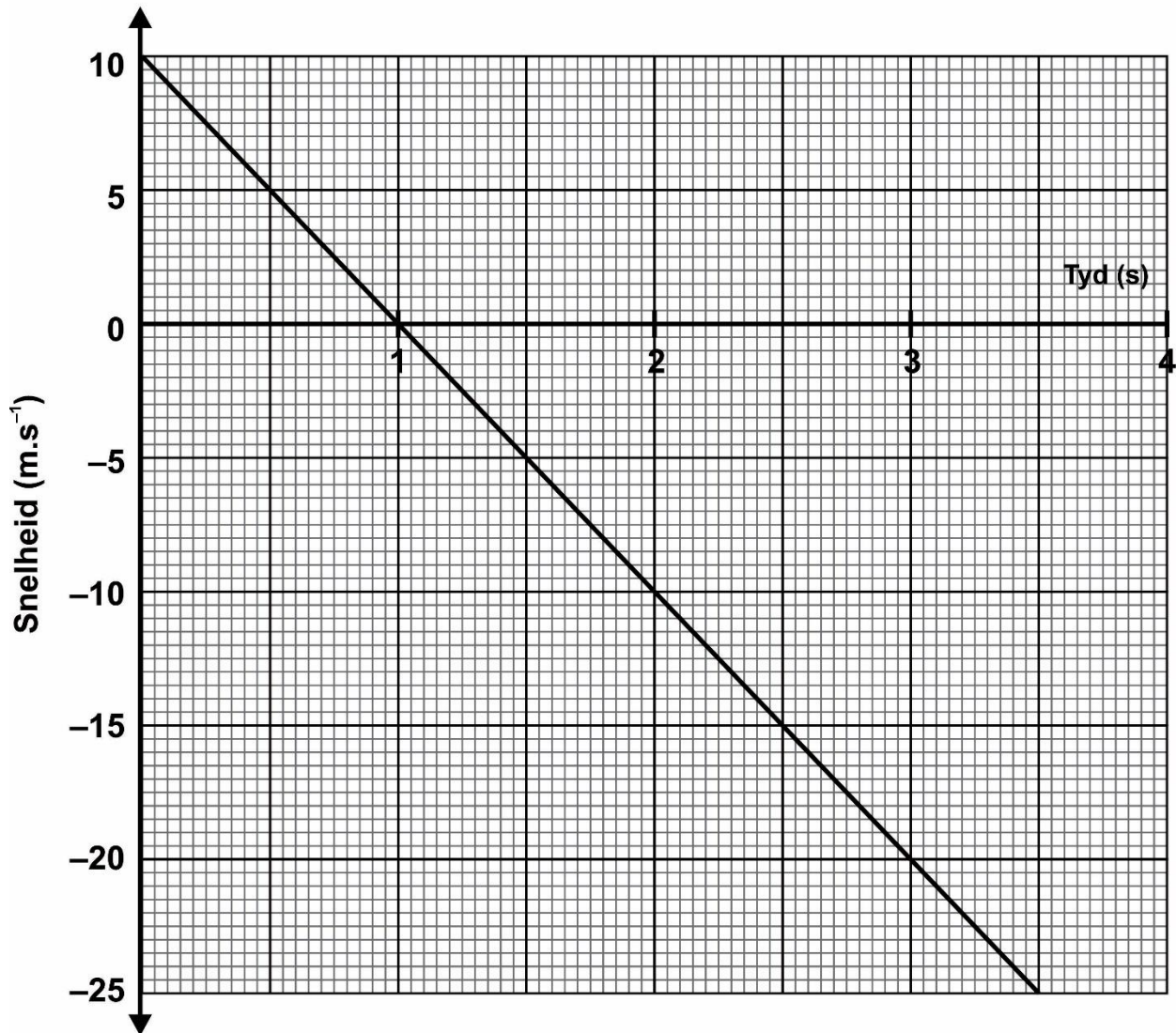
- 3.3.2 Bereken die spanning in die tou T.

(2)
[28]

VRAAG 4 KINETIKA

- 4.1 Simon gooi 'n klip vertikaal opwaarts terwyl hy op die kant van 'n krans staan. 'n Grafiek van die snelheid teenoor die tyd word hieronder getoon.

Grafiek van snelheid teenoor tyd



- 4.1.1 Gee die grootte van die beginsnelheid waarmee die klip opwaarts gegooi was.

(1)

- 4.1.2 Hoe lank het dit geneem voor die klip die grond getref het?

(1)

- 4.1.3 Bereken die grootte van die versnelling van die klip tussen $t=2$ en $t=3$ sekondes deur gebruik te maak van die grafiek en **nie** bewegingsvergelykings **nie**.

(3)

- 4.1.4 Teen watter tyd was die spoed van die klip 5 m.s^{-1} ?

(2)

- 4.1.5 Vind die hoogte van die krans waarop hy gestaan het terwyl hy die klip opwaarts gegooi het, deur gebruik te maak van bewegingsvergelykings en die antwoord in Vraag 4.1.1.

(4)

- 4.1.6 Met die krans waarop hy staan as verwysingspunt, teken 'n verplasing-tydgrafiek vanaf die tyd wat die klip die maksimum hoogte bereik het totdat dit die grond bereik het. Toon die tyd duidelik op die x-as.

(3)

[14]

VRAAG 5

5.1 Tom, met 'n massa van 55 kg, ry op sy rolskaatse teen $0,4 \text{ m.s}^{-1}$ wanneer 'n bal, massa 800 g, **vertikaal** afwaarts gegooi word in sy arms teen $0,3 \text{ m.s}^{-1}$. Ignoreer die effekte van windweerstand.

5.1.1 Stel die wet van die behoud van lineêre momentum in woorde en verduidelik wat 'n geïsoleerde sisteem is.

(3)

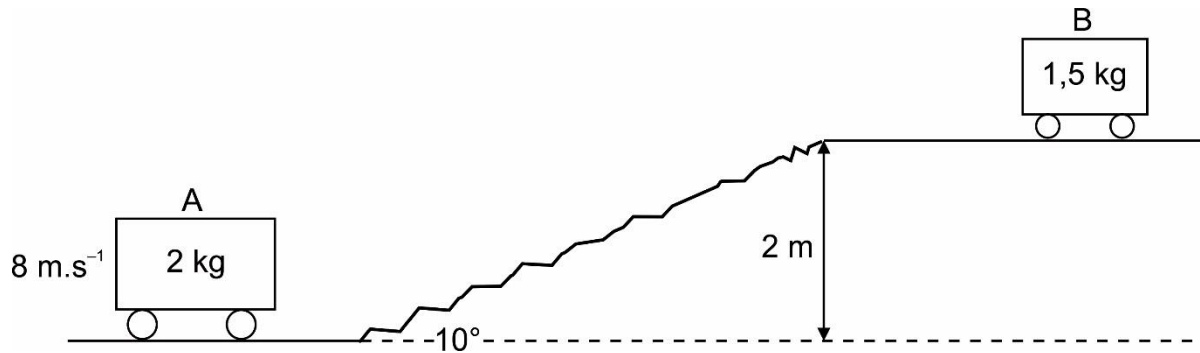
5.1.2 Wat sal sy spoed wees nadat hy die bal gevang het? Gee jou antwoord tot DRIE desimale plekke.

(3)

5.1.3 Gee die impuls wat op hom inwerk.

(2)

- 5.2 'n Motor A met 'n massa van 2 kg beweeg teen 'n konstante spoed van 8 m.s^{-1} wanneer dit 'n opdraande bereik. Die oppervlak van die opdraande is grof en dit maak 'n hoek van 10° met die horisontaal. Wanneer die motor die bopunt van die helling bereik, het dit 'n hoogte van 2 m bokant die oorspronklike vlak en 'n spoed van 3 m.s^{-1} . Die boonste vlak is wrywingloos. (Ignoreer effekte van rotasie).



- 5.2.1 As die resultante krag wat op motor A inwerk, terwyl dit teen die helling op beweeg, 5,4 N is, bereken die kinetiese wrywingskrag wat op die motor inwerk.

(3)

- 5.2.2 Stel die beginsel van die behoud van meganiese energie in woorde.

(2)

- 5.2.3 Deur gebruik te maak van energiebeginsels, bereken die totale arbeid verrig deur die wrywingskrag op motor A.

(5)

5.2.4 Hoeveel arbeid word verrig deur die resultante krag wat op motor A inwerk?

(2)

5.2.5 As motor A met motor B bots, wat in rus is op 'n gladde, plat horisontale vlak, bereken die spoed waarmee die twee saam sal wegbeweeg as hulle aan mekaar vasgehaak het.

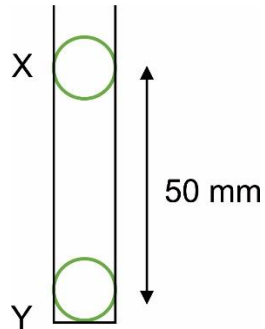
(3)

5.2.6 Bereken die afstand wat hulle in 3 sekondes sal beweeg.

(2)
[25]

VRAAG 6

- 6.1 'n Klein grafiet-bedekte polistireen-bal Y, massa 500 g en lading Q , lê op die bodem van 'n glassilinder. Nog 'n identiese neutrale bal X word in die silinder laat val. X maak kontak met Y en beweeg dan opwaarts totdat dit tot rus kom by 'n posisie sodat die middelpunte van die balle 50 mm van mekaar is. Die radius van elke bal is 2 mm.



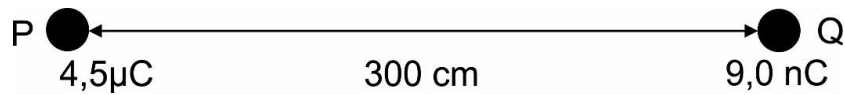
- 6.1.1 Verduidelik waarom polistireenbal X opwaarts beweeg en dan stop.

(3)

- 6.1.2 Bereken die lading op elke polistireenbal nadat hulle aan mekaar geraak het.

(4)

6.2 Lading P ($4,5 \mu\text{C}$) is op 'n afstand van 300 cm weg van lading Q ($9,0 \text{ nC}$).



6.2.1 Beskryf die rigting van 'n elektriese veld by 'n punt.

(2)

6.2.2 Daar is 'n punt op die horisontale lyn wat die twee ladings verbind waar die elektrostatiese veldsterkte nul is. Verduidelik waarom dit so is en sê of die punt aan die linkerkant van P, tussen P en Q of aan die regterkant van Q sal wees.

(3)

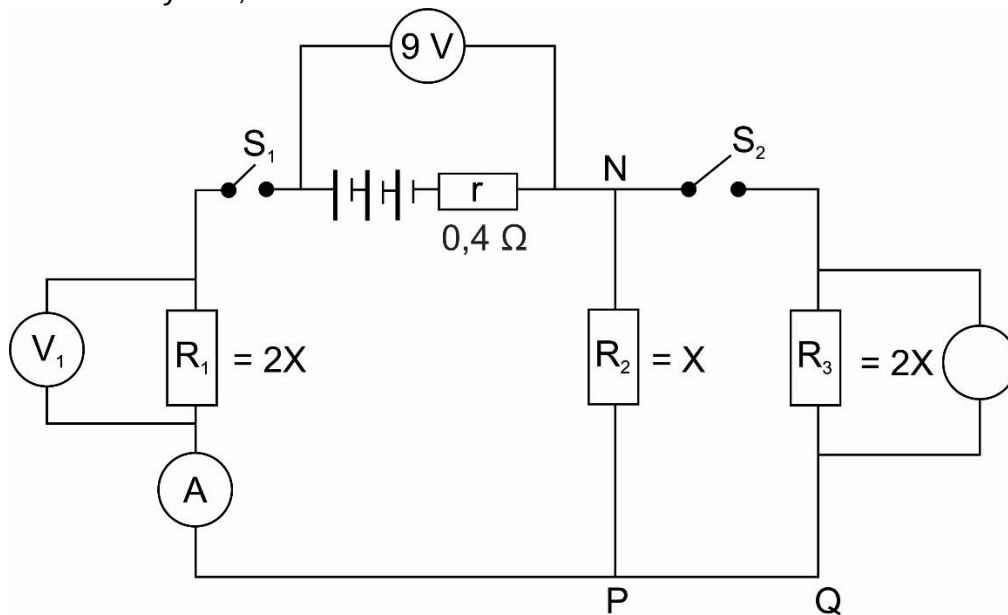
6.3 Die aantrekkingskrag tussen die aarde (met massa M en radius R) en 'n vuurpyl (met massa m) wat nog steeds op die oppervlak van die aarde is, is F . Die vuurpyl beweeg vertikaal opwaarts, en op 'n afstand dubbel die radius van die aarde bokant die oppervlak van die aarde, het sy massa met 'n derde afgeneem. Wat is die aantrekkingskrag nou in terme van F ?

(4)

[16]

VRAAG 7

- 7.1 Bestudeer die volgende stroombaan waar $R_1 = 2x$, $R_2 = x$ en $R_3 = 2x$. Wanneer beide skakelaars oop is, is die voltmeterlesing oor die battery 9V. Die interne weerstand van die battery is $0,4\Omega$.



- 7.1.1 Wat is die waarde van die emk van die battery? Verduidelik die rede vir jou antwoord.

(2)

- 7.1.2 Wanneer **slegs skakelaar S_1 gesluit is**, is die lesing op die ammeter 3A. Bereken die weerstand van resistor R_1 .

(5)

7.1.3 Bereken die lesing op die voltmeter V_1 .

(2)

Nou word skakelaar S_2 ook gesluit. Met beide skakelaars gesluit:

7.1.4 Wat gebeur met die ammeterlesing? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of ONVERANDERD.

(1)

7.1.5 Verduidelik jou antwoord in Vraag 7.1.4.

(2)

7.1.6 Bereken die effektiewe weerstand van die stroombaan.

(4)

7.1.7 Watter tipe komponent sal in parallel oor R_3 geskakel word? Waarom word dit nie in serie met R_3 geskakel nie?

(2)

7.1.8 Definieer *stroom*.

(2)

7.1.9 Bereken die hoeveelheid lading wat deur resistor R_2 in 2 minute sal beweeg.

(6)

7.1.10 Hoeveel energie word deur R_2 in die 2 minute afgegee?

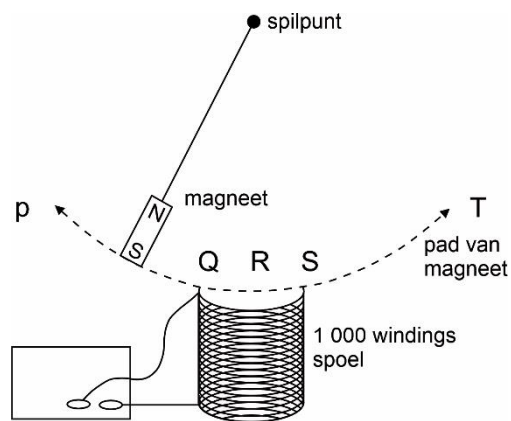
(3)
[29]

VRAAG 8

8.1 Gee Lenz se Wet in woorde.

(2)

8.2 'n Magneet swaai vanaf 'n spilpunt met 'n konstante spoed heen en weer bokant 'n spoel wat aan 'n galvanometer verbind is.



8.2.1 Verduidelik wat 'n galvanometer is.

(2)

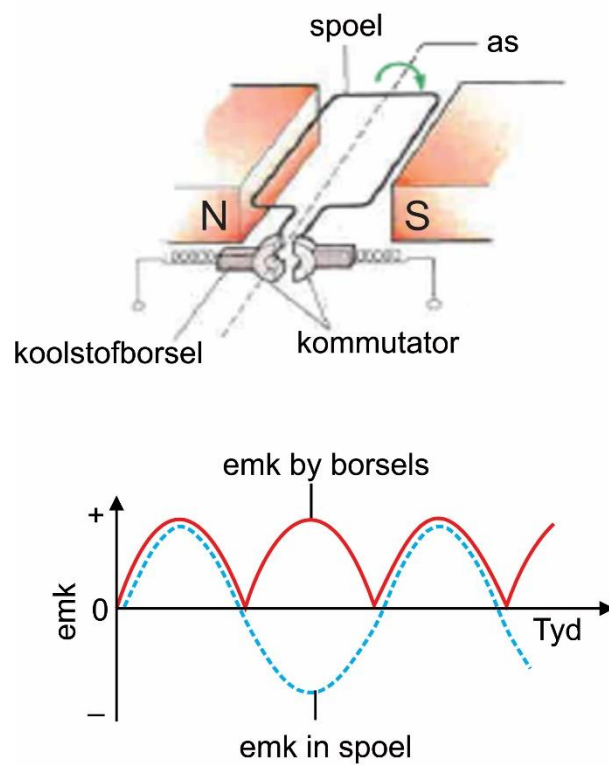
8.2.2 Verduidelik met behulp van Faraday se wet waarom 'n emk in die spoel geïnduseer word.

(4)

8.2.3 By watter posisie/posisies van die spilpunt, P, Q, R, S, T, sal 'n emk in die spoel geïnduseer word?

(2)

8.3 Kyk na die diagramme hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



8.3.1 Is dit 'n voorstelling van 'n GS elektriese motor of 'n WS-generator? Gee 'n rede vir jou antwoord.

(2)

- 8.3.2 Verduidelik waarom die grafiek toon dat die emk in die spoel en die emk by die koolstofborsels van mekaar verskil.

(4)

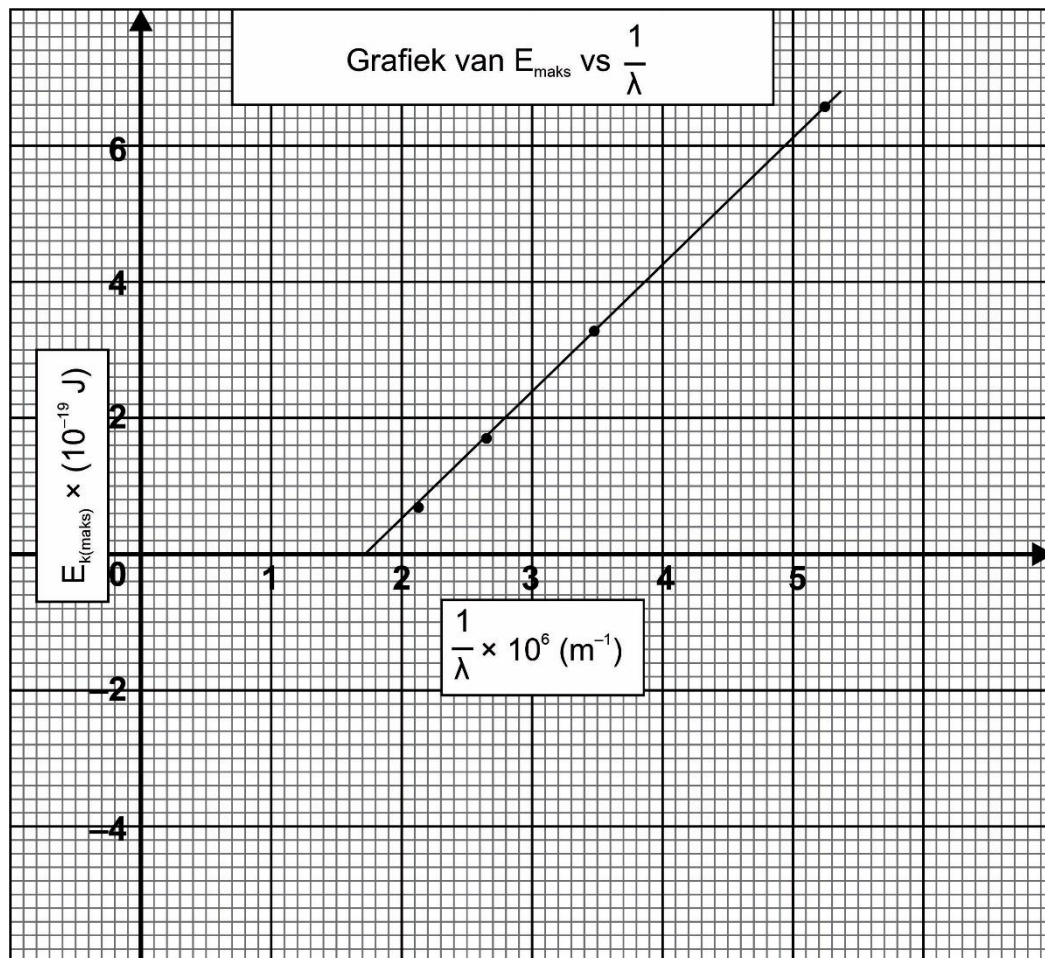
- 8.3.3 Sal die kant van die spoel naaste aan die suidpool aan die positiewe of negatiewe pool van die battery verbind wees?

(2)

[18]

VRAAG 9

- 9.1 Bestudeer die volgende grafiek waar lig met verskillende frekwensies op 'n metaal geskyn was en beantwoord die vrae wat volg.



- 9.1.1 Skryf die definisie van *drumpelfrekwensie* neer.

(2)

- 9.1.2 Bereken die werksfunksie van die metaal waarop die lig geskyn was.

(4)

- 9.1.3 Gebruik die GRADIËNT van die grafiek en die korrekte formule, geskryf in die vorm $y = mx + c$, en bereken Planck se konstante.

(6)

- 9.1.4 Bereken die y-afsnit van die grafiek. Wat word deur die y-afsnit voorgestel?

(2)

- 9.2 Verduidelik hoe alle elemente geïdentifiseer kan word, deur gebruik te maak van hulle emissie-spektra.

(3)

[17]

Totaal: 200 punte

ADDITIONELE SPASIE (ALLE VRAE)

ONTHOU OM BAIE DUIDELIK AAN TE DUI BY DIE VRAAG DAT JY DIE ADDISIONELE SPASIE GEBRUIK HET OM TE VERSEKER DAT AL JOU ANTWOORDE GEMERK WORD.

[illegible]

[illegible]

