

FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

Tyd: 3 uur

200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Die vraestel bestaan uit:
 - 'n vraestel van 16 bladsye;
 - 'n geel Antwoordboekie van 4 bladsye (i – iv); en
 - 'n groen Data- en Formuleblad van 2 bladsye (i – ii).

Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.

2. Verwyder die Datablad en Antwoordboekie vanuit die middel van die vraestel. **Skryf jou eksamennommer op die geel Antwoordboekie.**
3. Lees die vrae noukeurig deur.
4. Gebruik die data en formules wanneer nodig.
5. Vraag 1 bestaan uit 10 meervoudige keusevrae. Daar is slegs een korrekte antwoord op elke vraag. Die vrae moet beantwoord word op die Antwoordblad binnekant die voorblad van die Antwoordboek. Die letter wat ooreenstem met jou keuse van die korrekte antwoord, moet met 'n kruisie gemerk word, soos aangetoon in die voorbeeld hieronder:

A	B	☒	D
---	---	-------------------------------------	---

Hier is die antwoord C gemerk.

6. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy.
 7. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en om jou werk netjies uiteen te sit.
 8. Toon jou bewerkings in alle berekeninge.
 9. Rond jou antwoorde af tot 2 desimale plekke waar toepaslik.
 10. Dit is nie nodig om eenhede in te sluit in die bewerking van berekeninge nie, maar gepaste eenhede moet in die antwoord getoon word.
-

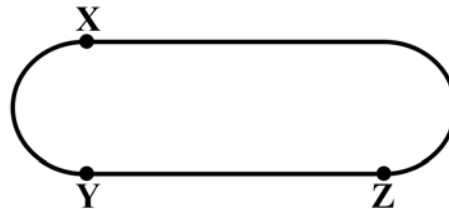
VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSEVRAE

Beantwoord die vrae op die Meervoudige Keusevrae Antwoordblad in jou Antwoordboek. Maak 'n kruisie (X) op die letter van die antwoord wat jy beskou as die mees korrekte een.

- 1.1 Watter een van die volgende pare bestaan uit een vektorhoeveelheid en een skalarhoeveelheid?

A versnelling en snelheid
B arbeidstempo en tyd
C momentum en werk
D snelheid en impuls

- 1.2 'n Atleet hardloop om die atletiekbaan teen 'n konstante spoed in 'n antikloksgewyse rigting. Die atletiekbaan word getoon in die diagram hieronder.



Watter een van die volgende stellings is waar as die atleet verby punt X hardloop na Z via Y? Die oombliklike snelheid van die atleet is ...

A konstant slegs tussen X en Y.
B konstant slegs tussen Y en Z.
C konstant by alle punte tussen X en Z.
D nooit konstant by enige punt tussen X en Z nie.

- 1.3 'n Netto krag stoot 'n voorwerp horisontaal in 'n reguit lyn vanuit rus. Die afstand wat die voorwerp in tyd ' t ' beweeg is ' x ' meter. Watter afstand sal dieselfde voorwerp vanuit rus beweeg, onder die invloed van dieselfde netto krag, in tyd ' $2t$ '?

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

- 1.4 Die eienskap van 'n liggaam wat veroorsaak dat dit 'n verandering in sy toestand van rus of uniforme beweging teenstaan, word gedefinieer as ...

A impuls.
B versnelling.
C weerstand.
D traagheid.

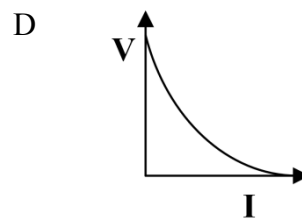
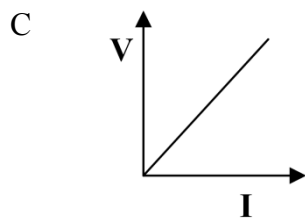
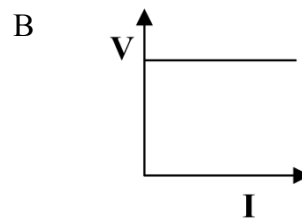
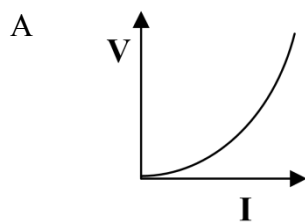
1.5 Watter een van die volgende is NIE 'n eenheid van drywing/arbeidstempo NIE?

- A W
- B J.s^{-1}
- C N.m.s^{-1}
- D kg.m.s^{-1}

1.6 Die versnelling as gevolg van gravitasie op die aarde is g . Wat is die versnelling as gevolg van gravitasie op 'n planeet wat dubbel die massa van die aarde het en helfte die radius van die aarde?

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

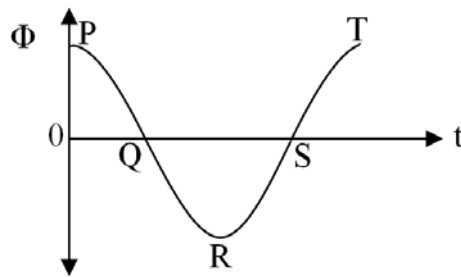
1.7 Watter een van die volgende grafieke stel die verband voor tussen die potensiaalverskil (V) oor 'n ohmiese geleier en die stroom (I) deur die geleier by 'n konstante temperatuur?



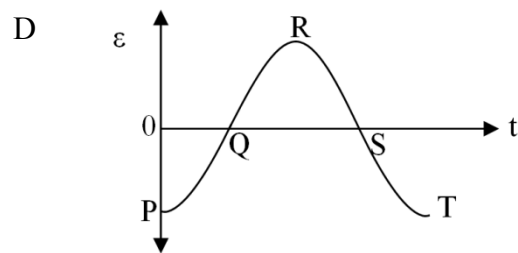
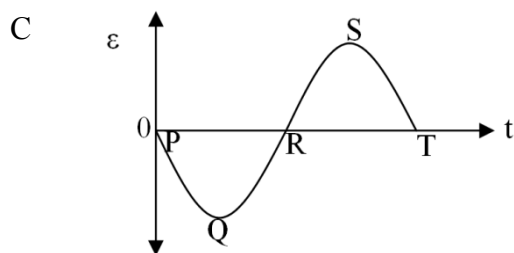
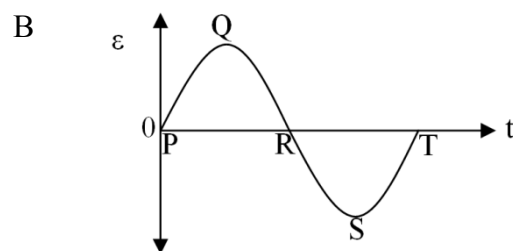
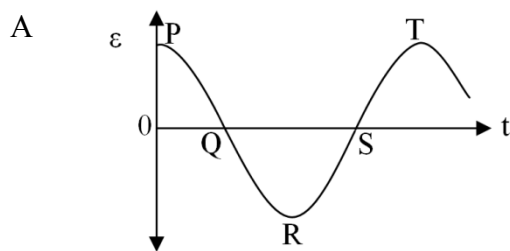
1.8 Watter opsie dui die energie-omskakeling in die gelykstroom-motor sowel as die komponent(e) geskakel aan die ente van die spoel korrek aan?

	Energie-omskakeling	Komponent
A	Elektries na meganies	Splitringkommutator
B	Meganies na elektries	Sleepringe
C	Elektries na meganies	Sleepringe
D	Meganies na elektries	Splitringkommutator

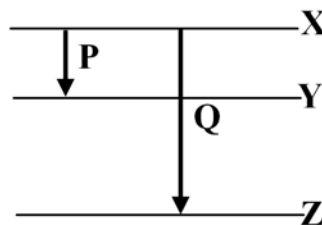
- 1.9 'n Spoel word geroteer in 'n magneetveld. Die grafiek toon hoe die magnetiese vloed (Φ) verander met tyd, vir een volledige rotasie van die spoel.



Watter een van die volgende grafieke toon die ooreenstemmende veranderinge in die geïnduseerde emk (ϵ) met tyd, vir een volledige rotasie van die spoel?



- 1.10 Die diagram stel 3 energievlakke, X, Y en Z, in 'n sekere atoom voor. Die energieverkil tussen vlakke Y en Z is dubbel die energieverkil tussen vlakke X en Y. As die golflengte van 'n foton uitgestraal as gevolg van oorgang P, van vlak X na Y, λ is, wat is dan die golflengte van die foton uitgestraal as gevolg van oorgang Q, van vlak X na Z?

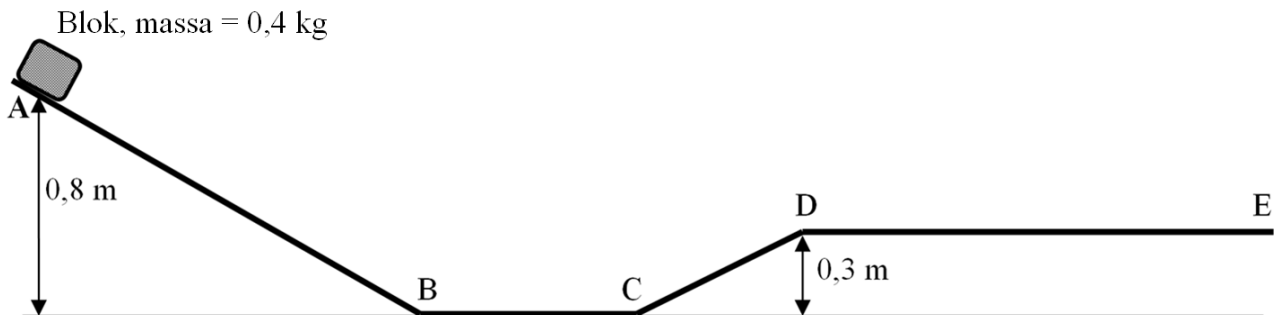


- A 2λ
 B 3λ
 C $\lambda/2$
 D $\lambda/3$

VRAAG 2 KINEMATIKA

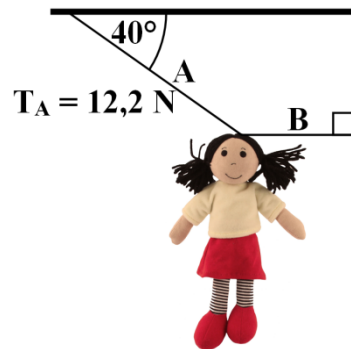
- 2.1 'n Kleinerige blok, met massa $0,4 \text{ kg}$, word vrygelaat vanuit rus by 'n posisie A op 'n spoor soos in die diagram aangedui. Posisie A is $0,8 \text{ m}$ vertikaal bokant die grond. Dit neem die blok 3 s om te gly vanaf posisie A na posisie E waar dit tot rus kom. Die lengte van die spoor vanaf A tot E is $8,1 \text{ m}$. Posisie D is $0,3 \text{ m}$ vertikaal bokant die grond. Daar is geen wrywing tussen posisies A en D op die spoor nie, maar daar is beduidende wrywing tussen posisies D en E. Lugweerstand kan geïgnoreer word. Posisies A, B, C, D en E lê almal in dieselfde vertikale vlak.

Diagram nie volgens skaal geteken nie



- 2.1.1 Definieer die terme *afstand* en *verplasing* en verduidelik dan waarom die grootte van die verplasing van die blok vanaf A tot E verskil van die afstand wat die blok beweeg het vanaf A tot E. (4)
- 2.1.2 Bereken die gemiddelde spoed van die blok tussen A en E. (2)
- 2.1.3 Gee die beginsel van die behoud van meganiese energie. (2)
- 2.1.4 Gebruik die beginsel van die behoud van meganiese energie om die spoed van die blok te bereken as dit punt D op die spoor bereik. (4)
- 2.1.5 Gee die *werk-energie stelling*. (2)
- 2.1.6 Bereken die grootte van die wrywingskrag wat op die blok inwerk tussen posisies D en E. Die afstand tussen D en E is 3 m . (4)
- 2.1.7 Op die Antwoordboekie, teken 'n posisie-tyd sketsgrafiek om die horisontale posisie van die blok voor te stel soos gemeet vanaf A totdat dit stop by posisie E. Dit is nie nodig om enige numeriese waardes aan te dui nie. Dit is die vorm van jou grafiek wat belangrik is. Die tye wat die blok by posisies A, B, C, D en E is, is gemerk as t_A , t_B , t_C , t_D en t_E respektiewelik. (4)

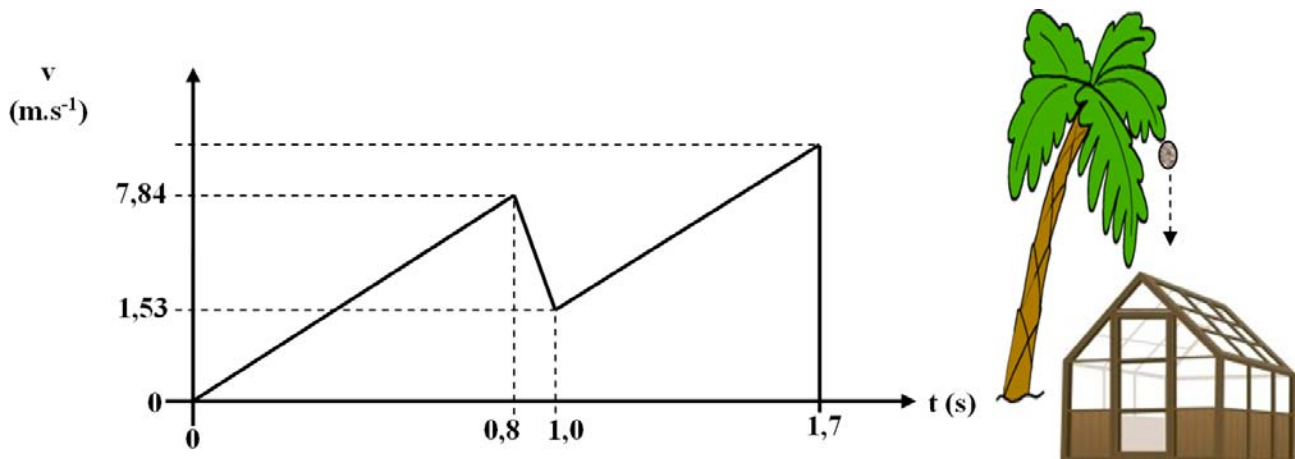
- 2.2 Lucy se pop hang aan twee ligte onrekbare toutjies vanaf die plafon in die hoek van haar kamer, soos aangetoon. Toutjie A maak 'n hoek van 40° met die plafon en toutjie B maak 'n hoek van 90° met die muur. Die spanning in toutjie A is $12,2 \text{ N}$.



- 2.2.1 Bereken die grootte van die vertikale komponent van die spanning in toutjie A. (2)
- 2.2.2 Bereken die massa van Lucy se pop. (4)
- 2.2.3 Bereken die grootte van die spanning in toutjie B. (2)
- [30]**

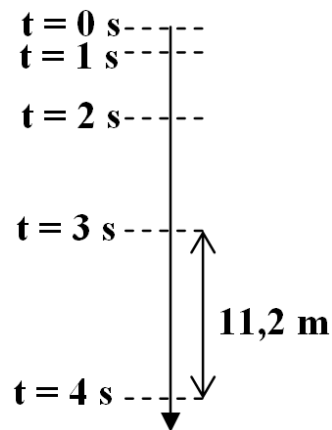
VRAAG 3 VALLENDE VOORWERPE

- 3.1 'n Kokosneut met massa 5,4 kg, val uit 'n boom en breek die glasdak van 'n kweekhuis direk daaronder. Die kokosneut, wat nie gebreek het nie, hou aan om vry te val totdat dit die grond tref. Die snelheid-tyd grafiek hieronder stel die beweging van die kokosneut voor vandat dit uit die boom geval het totdat dit die grond tref. Lugweerstand is onbeduidend.



- 3.1.1 Bereken die afstand wat die kokosneut geval het vandat dit uit die boom geval het totdat dit die glasdak getref het by tyd $t = 0,8$ s. (3)
- 3.1.2 Bereken die spoed van die kokosneut by tyd $t = 1,7$ s as dit die grond tref. (4)
- 3.1.3 Bereken die netto krag wat op die kokosneut uitgeoefen is terwyl dit in kontak was met die glasdak. (5)
- 3.1.4 Hoe vergelyk die grootte van die krag deur die kokosneut uitgeoefen op die glasdak, met die krag uitgeoefen deur die glasdak op die kokosneut? Noem die wet wat jy gebruik het om jou antwoord te bepaal. (2)
- 3.1.5 Teken 'n versnelling-tyd sketsgrafiek om die beweging van die kokosneut voor te stel oor die tyd $t = 0$ s tot $t = 1,7$ s. Dit is nie nodig om enige numeriese waardes te toon nie. (3)
- 3.1.6 Oorweeg die volgende inligting oor twee kokosneute X en Y wat vanaf verskillende hoogtes val:
- Die massa van kokosneut X is groter as die massa van kokosneut Y.
 - Wanneer hulle die dak van die kweekhuis bereik, is die momentum van kokosneut X gelyk aan die momentum van kokosneut Y.
- (a) By die dak, is die kinetiese energie van kokosneut X *groter as, kleiner as of gelyk aan* die kinetiese energie van kokosneut Y? (1)
- (b) Verduidelik jou antwoord op Vraag 3.1.6 (a) volledig deur te verwys na 'n toepaslike formule. (4)

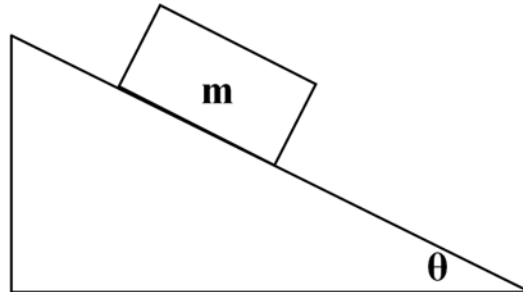
- 3.2 'n Voorwerp wat laat val word op 'n onbekende planeet 'P', val 'n afstand van 11,2 m in sy 4de sekonde van beweging. Daar is geen lugweerstand op planeet 'P' nie. Vind die grootte van die versnelling as gevolg van gravitasie op planeet 'P'.



(5)
[27]

VRAAG 4 EKSPERIMENT MET KARTONHOUE WAT GLY

Tom, Thuli en Tessa doen 'n ondersoek deur gebruik te maak van 'n kartonhouer op 'n skuinsvlak (helling). Hulle doel is om te bepaal hoe die massa van 'n voorwerp wat op 'n helling geplaas word, die maksimum hoek (θ) beïnvloed tot waar 'n vlak gelig kan word voordat die voorwerp net begin om langs die vlak af te gly.



Hulle plaas 'n leë kartonhouer op 'n plat horisontale spoor en lig die een kant geleidelik totdat die kartonhouer net begin gly. Hulle teken die hoek (θ) aan wat die spoor met die horisontaal maak wanneer dit gebeur.

Hulle plaas nou 'n 1 kg massastuk in die leë kartonhouer en herhaal die eksperiment.

Hulle gaan voort om die massa van die kartonhouer meer te maak met 1 kg op 'n slag en teken elke keer die hoek θ aan as die kartonhouer begin gly.

- 4.1 Noem die afhanklike veranderlike in die eksperiment. (2)
- 4.2 Waarom was dit nodig om dieselfde spoor en dieselfde kartonhouer te gebruik vir elke eksperiment? (2)
- 4.3 Teken 'n benoemde vrye liggaamsdiagram om die kragte voor te stel wat op die kartonhouer inwerk wat in rus is op die helling. Toon die relevante hoeke en **benoem** die kragte. (4)

Voordat hulle die ondersoek gedoen het, het die leerders die volgende hipoteses gestel:

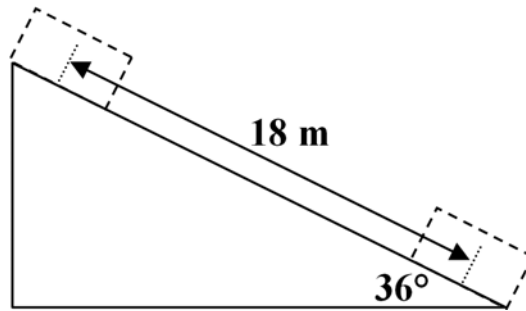
Tom: "Hoe groter die massa van die kartonhouer, hoe kleiner die hoek (θ) van die helling waarby die kartonhouer sal begin gly."

Thuli: "Hoe groter die massa van die kartonhouer, hoe groter die hoek (θ) van die helling waarby die kartonhouer sal begin gly."

Tessa: "Die massa van die kartonhouer sal geen invloed hê op die hoek (θ) van die helling waarby die kartonhouer sal begin gly nie."

- 4.4 Gebruik jou kennis en begrip van die kragte wat op die kartonhouer uitgeoefen word om te voorspel watter leerder se hipotese korrek is. Motiveer jou keuse deur te verwys na relevante fisika beginsels en formules. (5)

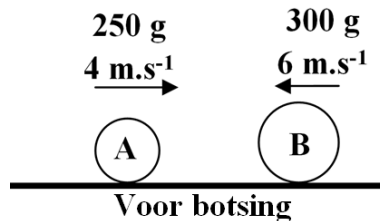
- 4.5 In 'n ander eksperiment word gevind dat, wanneer die hoek van die helling 36° is, 'n kartonhouer met massa 12 kg konstant vanuit rus sal versnel met die 18 m lange growwe vlak af teen $4,2\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.



- 4.5.1 Bereken die grootte van die snelheid van die kartonhouer as dit die onderkant van die helling bereik. (4)
- 4.5.2 Gee *Newton se tweede wet*. (3)
- 4.5.3 Bereken die grootte van die netto krag wat op die kartonhouer inwerk soos dit met die helling langs beweeg. (3)
- 4.5.4 Bereken die grootte van die wrywingskrag wat op die kartonhouer inwerk. (5)
- [28]**

VRAAG 5 MOMENTUM

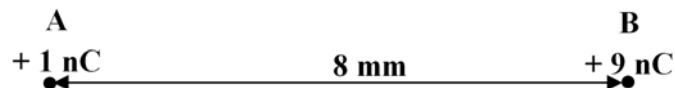
Twee verskillende balle, A en B, met massas 250 g en 300 g respektiewelik, bots kop aan kop. Bal A beweeg na regs teen 4 m.s^{-1} voor die botsing en bal B beweeg na links teen 6 m.s^{-1} voor die botsing. Gedurende die botsing ervaar bal A 'n impuls van $1,5 \text{ kg.m.s}^{-1}$ na links.



- 5.1 Definieer *momentum*. (2)
- 5.2 Bereken die grootte en rigting van die snelheid van bal A onmiddellik na die botsing. (5)
- 5.3 Bereken die grootte en rigting van die snelheid van bal B onmiddellik na die botsing. (5)
- [12]**

VRAAG 6 ELEKTRIESE VELD

Twee positiewe puntladings, A en B, word geskei deur 'n afstand van 8 mm. Die lading op A is 1 nC en die lading op B is 9 nC.



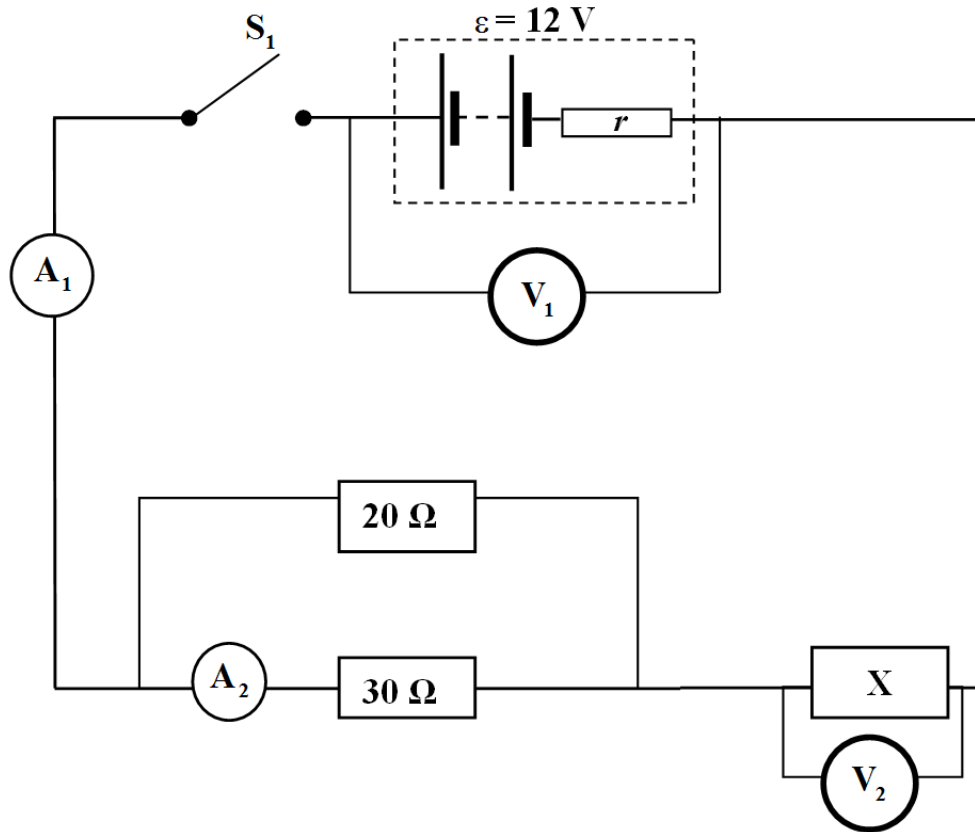
- 6.1 Teken 'n elektriese veldlyn-diagram om die veld voor te stel as gevolg van ladings A en B. (3)
- 6.2 Gee *Coulomb se wet*. (2)
- 6.3 Bereken die krag uitgeoefen deur lading A op lading B. (5)
- 6.4 Bereken die aantal elektrone wat lading A verloor het toe dit die lading van 1 nC verkry het. (2)
- 6.5 By 'n afstand ' x ' vanaf lading A, is die grootte van die resultante elektriese veld as gevolg van ladings A en B, nul. Punt ' x ' lê op die reguit lyn wat ladings A en B verbind.
- 6.5.1 Definieer *resultante vektor*. (2)
- 6.5.2 Definieer *die grootte van die elektriese veld by 'n punt*. (2)
- 6.5.3 Bepaal die afstand ' x ' vanaf lading A. Toon al jou berekeninge/redenering om jou antwoord te ondersteun. (4)

[20]

VRAAG 7 ELEKTRIESE STROOMBAAN

- 7.1 'n Elektriese stroombaan word opgestel soos aangetoon in die diagram hieronder. Die weerstande van die skakelaar, ammeters en verbindingsdrade is onbeduidend. Die voltmeters het 'n baie hoë weerstand.

Die battery het 'n emk (ϵ) van 12 V en het 'n beduidende interne weerstand (r).



Die skakelaar S_1 is GESLUIT. Die ammeter A_2 lees 0,2 A en die voltmeter V_2 lees 5,5 V.

- 7.1.1 Definieer *emk*. (2)
- 7.1.2 Bereken die lesing op ammeter A_1 . (4)
- 7.1.3 Bereken die weerstand van resistor **X**. (3)
- 7.1.4 Bereken die totale eksterne weerstand van die stroombaan. (3)
- 7.1.5 Bereken die interne weerstand (r) van die battery. (4)
- 7.1.6 Resistor **X** word vervang met 'n nuwe resistor met groter weerstand as **X**.
- (a) Sal die lesing op die voltmeter V_1 geskakel oor die terminale van die battery, *toeneem*, *afneem* of *dieselfde bly*? (1)
- (b) Verduidelik jou antwoord op Vraag 7.1.6 (a), deur te verwys na die relevante formules. (4)

7.2 'n Elektriese ketel is gegradeer 240 V; 1 800 W.

7.2.1 Wat beteken 'gegradeer 240 V; 1 800 W' met betrekking tot hoe die ketel werk? (2)

7.2.2 Bereken die stroom wat die ketel trek wanneer dit verbind word aan 'n 240 V bron. (3)

7.2.3 Bereken die koste wanneer die ketel vir 15 minute gebruik word as die prys van elektrisiteit R1,40 per kWh is. (3)

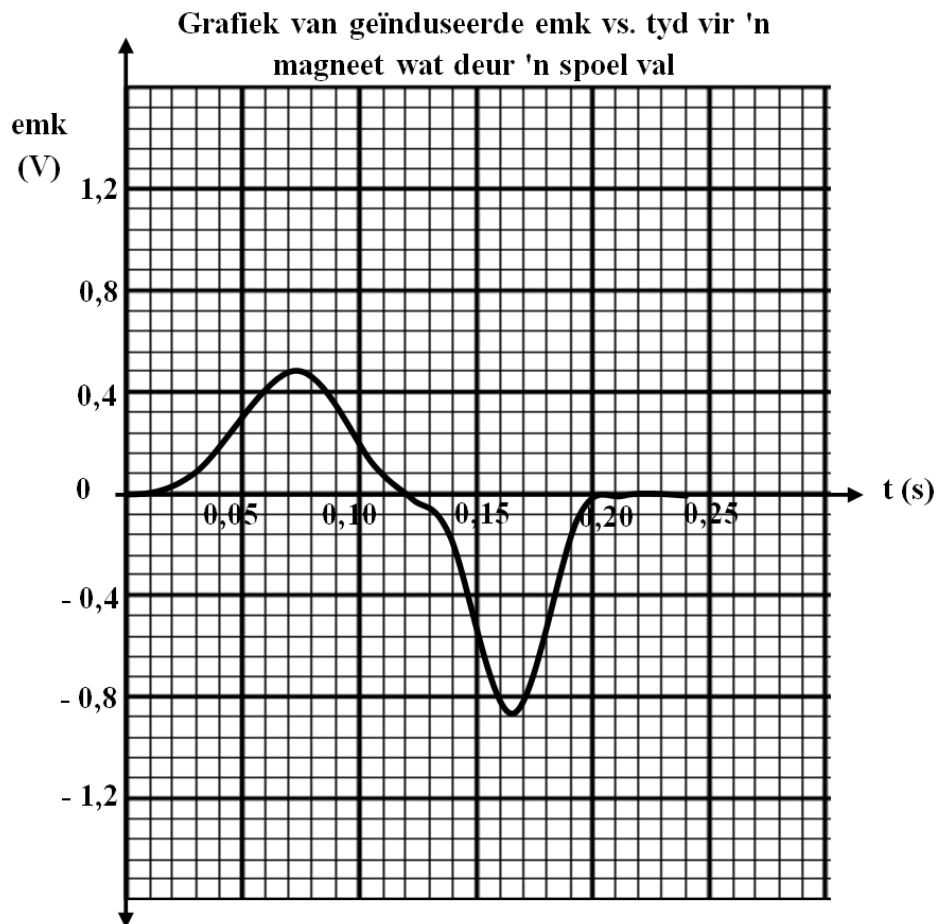
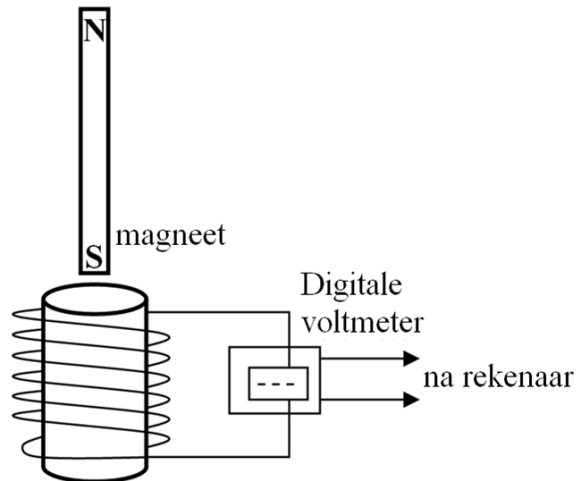
[29]

VRAAG 8 ELEKTRODINAMIKA

'n Staafmagneet word laat val deur 'n spoel wat gekoppel is aan 'n digitale voltmeter soos in die diagram aangetoon. As die magneet deur die spoel val, induseer dit 'n emk in die spoel. Die voltmeter is verbind aan 'n rekenaar wat 'n grafiek trek van die geïnduseerde emk teen tyd.

LET OP:

Daar is baie meer windings in die spoel as wat in die diagram aangetoon is.

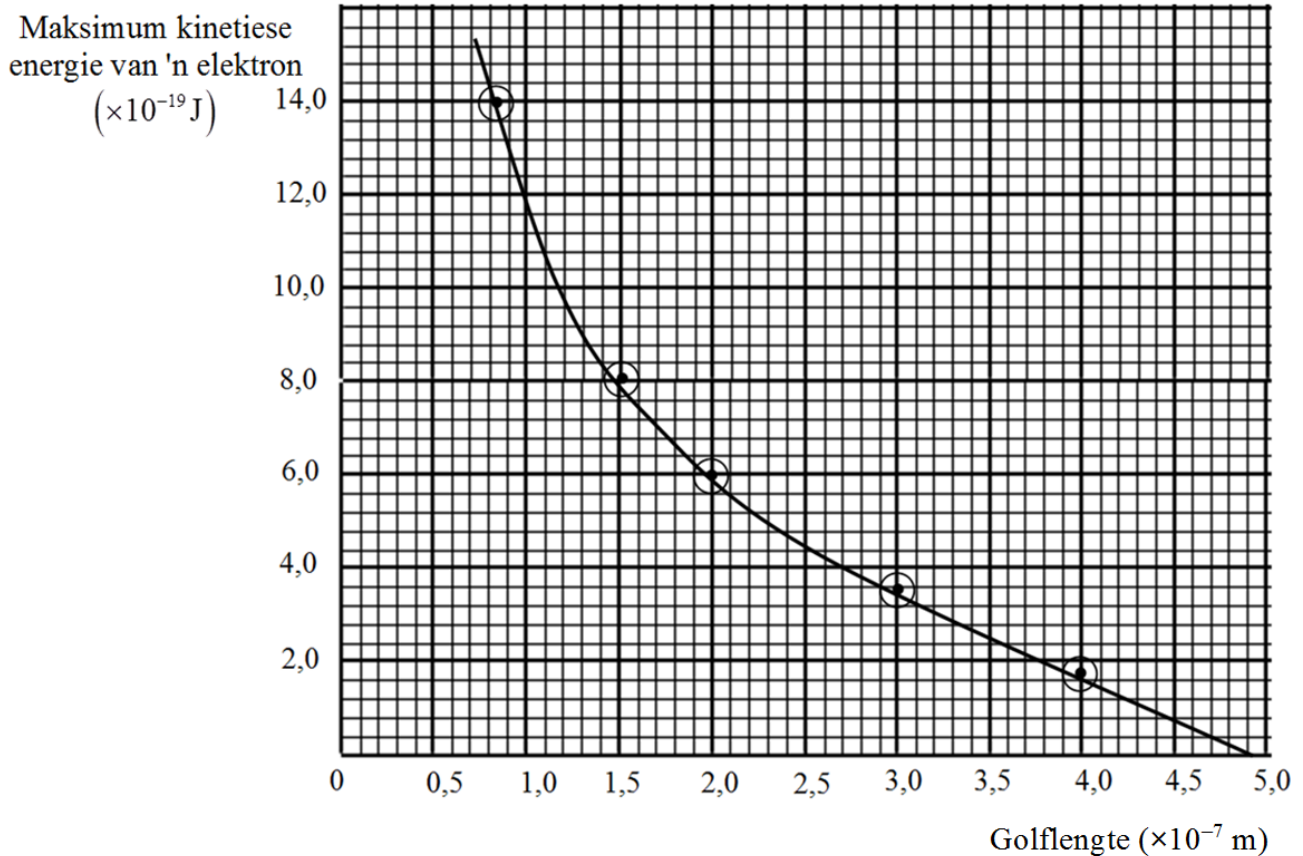


- 8.1 Gee *Lenz se wet*. (2)
- 8.2 Gee die polariteit (*noord of suid*) van die **onderkant van die spoel** as die magneet by die spoel **uitbeweeg**. (2)
- 8.3 Teken 'n vrye liggaamsdiagram om die kragte voor te stel wat op die magneet inwerk as dit by die spoel uitbeweeg. Lugweerstand kan geïgnoreer word. (3)
- 8.4 Definieer *magnetiese vloedkoppeling*. (2)
- 8.5 Verduidelik waarom 'n emk in die spoel geïnduseer word. (2)
- 8.6 Gee *Faraday se wet van elektromagnetiese induksie*. (2)
- 8.7 Waarom is die grootte van die maksimum geïnduseerde emk groter as die magneet by die spoel uitbeweeg as wanneer dit die spoel binnegaan? (2)
- 8.8 Daar is drie afskrifte gemaak op jou Antwoordboekie van die grafiek van die geïnduseerde emk teenoor tyd vir 'n magneet wat deur 'n spoel val. Op elkeen van die asse verskaf op jou Antwoordboekie, teken 'n grafiek om die geïnduseerde emk teen tyd voor te stel wanneer elkeen van die volgende drie veranderinge respektiewelik gemaak word aan die **aanvanklike** eksperiment.
- 8.8.1 Dieselfde magneet word laat val vanaf dieselfde hoogte deur dieselfde spoel met die NOORD-pool wat eerste die spoel binnegaan. (2)
- 8.8.2 'n STERKER MAGNEET met dieselfde massa en lengte word deur dieselfde spoel laat val vanaf dieselfde hoogte met die suidpool wat eerste die spoel binnegaan. (2)
- 8.8.3 Dieselfde magneet word laat val vanaf dieselfde hoogte deur 'n spoel met dieselfde lengte maar dit het MINDER WINDINGS. Die suidpool gaan eerste in die spoel in. (2)

[21]

VRAAG 9 FOTONE EN ELEKTRONE

Die grafiek hieronder toon hoe die maksimum kinetiese energie van 'n elektron uitgestraal vanuit die metaalkatode van 'n fotoelektriese sel, wissel met die golflengte van die invallende straling.



- 9.1 Gebruik die grafiek om die maksimum kinetiese energie te bepaal van die elektron wat uitgestraal is wanneer die golflengte van die invallende straling gelyk is aan $1,0 \times 10^{-7} \text{ m}$. (1)
- 9.2 Beskryf die verhouding wat in die grafiek aangetoon word. (2)
- 9.3 Gebruik jou kennis van die foto-elektriese effek om die verhouding wat in die grafiek aangetoon is te VERDUIDELIK. Ondersteun jou antwoord met verwysing na die relevante formule. (3)
- 9.4 Gebruik die grafiek om die drumpelfrekwensie te bereken van die lig wat op die metaalkatode van die fotovoltaiiese sel moet inval sodat elektrone uitgestraal sal word. (4)
- 9.5 Bereken die werksfunksie van die metaal wat gebruik is vir die katode van die fotovoltaiiese sel. (3)

[13]**Totaal: 200 punte**