



FISIESE WETENSAPPE: VRAESTEL I

Tyd: 3 uur

200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Die vraestel bestaan uit 15 bladsye, 'n antwoordblad van 2 bladsye en 'n datablad van 2 bladsye (i–ii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
 2. Beantwoord AL die vrae.
 3. Lees die vrae noukeurig deur.
 4. Gebruik die data en formules wanneer ook al nodig.
 5. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy.
 6. Toon jou bewerkings in al jou berekeninge.
 7. Eenhede hoef nie ingesluit te word in die bewerkings van die berekeninge nie, maar gepaste eenhede moet in die antwoord getoon word.
 8. Waar van toepassing, druk antwoorde uit tot TWEE desimale plekke.
 9. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

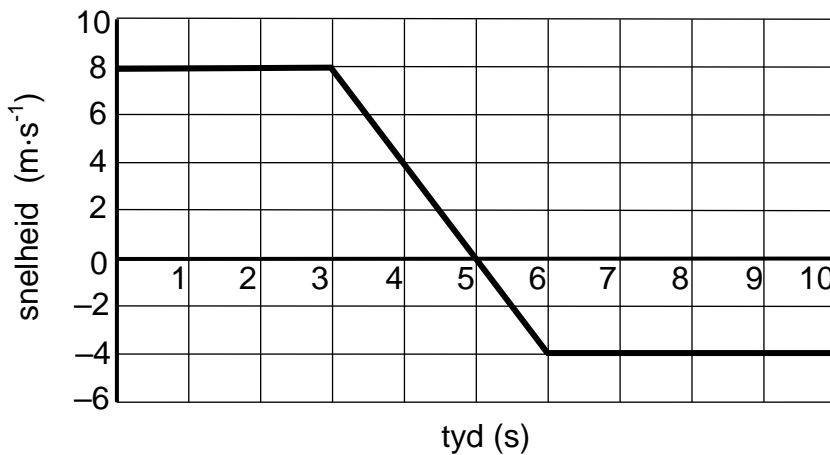
VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSEVRAE

Antwoord die VRAE op die meervoudige keusevrae Antwoordblad op die binnekant van die voorblad van jou Antwoordboek. Maak 'n kruis (X) in die blokkie wat ooreenstem met die letter wat jy beskou as die korrekte een.

1.1 Watter stel fisiese hoeveelhede bestaan slegs uit vektorhoeveelhede?

- A snelheid, tyd
- B momentum, elektriese veld
- C versnelling, spoed
- D werk, impuls

1.2 Die snelheid teenoor tyd grafiek vir die beweging van 'n motor op 'n reguit pad, word in die diagram getoon. Aanvaar dat die motor begin by die oorsprong $x = 0$ by tyd $t = 0$.



By watter tyd is die motor die grootste afstand vanaf die oorsprong?

- A 10 s
- B 6 s
- C 5 s
- D 3 s

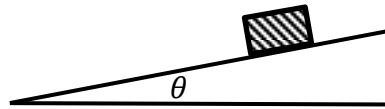
1.3 'n Voorwerp beweeg langs 'n horisontale lyn met **toenemende spoed**. Watter een van die volgende keuses kan die beste beskrywing wees van die snelheid en die versnelling vir die voorwerp om hierdie beweging te kan ondergaan?

| | Snelheid | Versnelling |
|---|-----------------|--------------------|
| A | Positief | Nul |
| B | Positief | Negatief |
| C | Negatief | Positief |
| D | Negatief | Negatief |

1.4 'n Student wat 500 N weeg, staan op 'n skaal in 'n hysbak wat afwaarts beweeg. Wanneer die skaal 520 N lees, moet die hysbak

- A 'n toename in spoed ondergaan
- B 'n afname in spoed ondergaan
- C beweeg teen 'n konstante spoed
- D afwaarts versnel

1.5 'n Blok rus op 'n skuins growwe vlak wat 'n hoek θ maak met die horisontaal.



Die blok bly in rus terwyl θ stadig groter gemaak word. Wat is die beste beskrywing van hoe die groottes van die normaalkrag en die statiese wrywingskrag van die growwe oppervlak van die blok verander as θ stadig groter gemaak word?

| | Normaalkrag | Statische Wrywingskrag |
|---|--------------------|-------------------------------|
| A | Toename | Geen verandering |
| B | Afname | Afname |
| C | Toename | Toename |
| D | Afname | Toename |

1.6 'n Botsing van twee blokke vind plaas op 'n wrywinglose horisontale oppervlak. 'n Blok met massa $M_1 = 3 \text{ kg}$ beweeg na regs met 'n spoed van $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ en bots met 'n blok met massa $M_2 = 5 \text{ kg}$ wat oorspronklik links beweeg het met 'n spoed van $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.



Na die botsing, beweeg die blok met massa M_1 na links met 'n spoed van $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

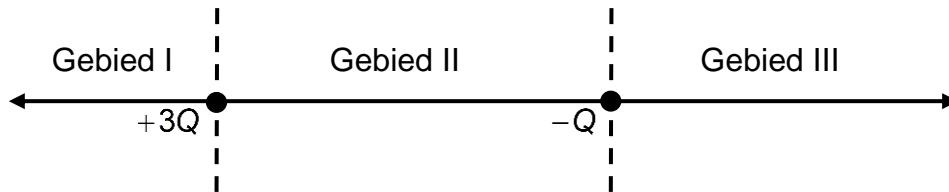
Watter van die blokke ervaar die groter grootte van versnelling tydens die botsing?

- A Die blok met massa M_1 .
- B Die blok met massa M_2 .
- C Die grootte van die versnelling was dieselfde vir beide blokke.
- D Die antwoord hang daarvan af of die botsing elasties was.

1.7 'n Persoon gooi 'n voorwerp met massa M reguit op met 'n oorspronklike spoed v . Die voorwerp styg tot 'n maksimumhoogte H bokant die punt vanwaar dit gegooi is. Die persoon gooi nou 'n voorwerp met massa $\frac{1}{2}M$ reguit op met 'n spoed van $2v$. In terme van H , tot by watter maksimumhoogte sal die voorwerp met massa $\frac{1}{2}M$ styg bokant die punt vanwaar dit gegooi is? Ignoreer lugweerstand.

- A $4H$
- B $2H$
- C $\sqrt{2}H$
- D H

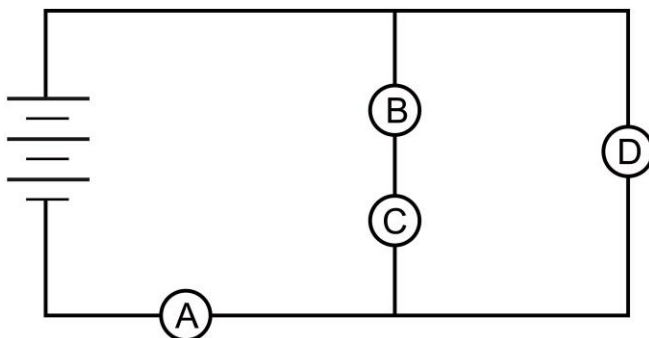
1.8 Twee puntladings, $+3Q$ en $-Q$, word bevestig op die x -as in 'n andersins leë ruimte soos hieronder getoon.



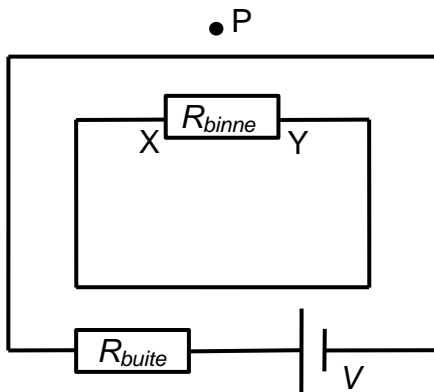
In watter Gebied(e) is daar 'n punt op die x -as waarby die elektriese veld gelyk is aan zero (nul)?

- A Gebied I
- B Gebied II
- C Gebied III
- D Gebied I en Gebied III

1.9 In die stroombaan-diagram hieronder, is al die gloeilampies identies. Watter gloeilampie sal die helderste wees?



1.10 Twee stroombane word in die diagram getoon.



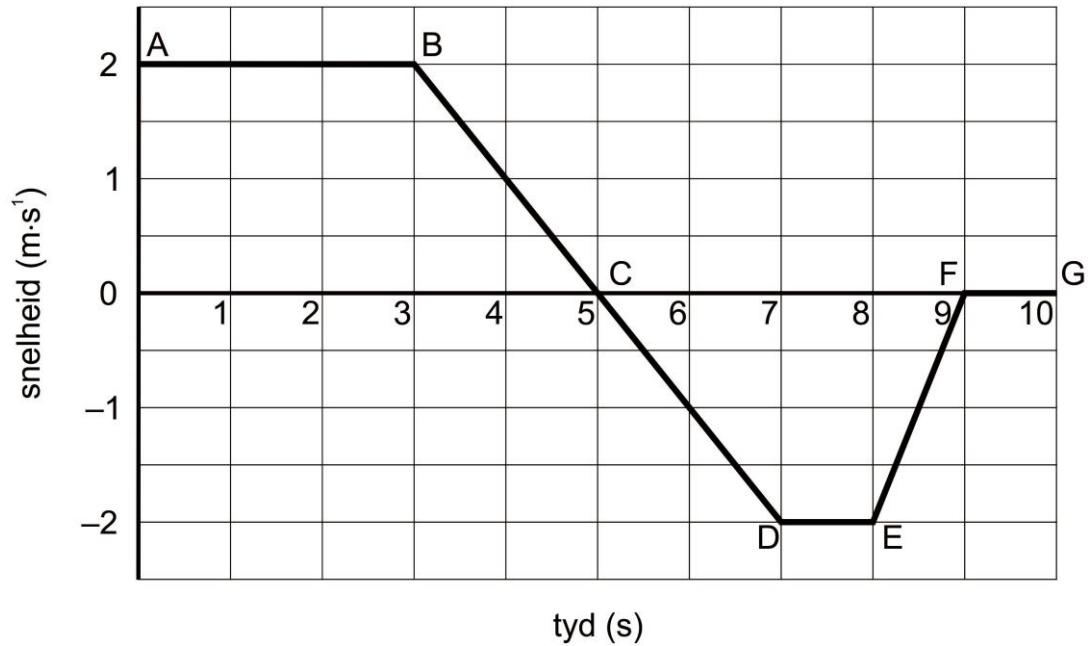
Die weerstand in die buitenste stroombaan, R_{buite} , **neem af** teen 'n konstante tempo. In watter rigting wys die magneetveld by punt P en in watter rigting is die konvensionele stroom deur die resistor, R_{binne} , in die kleiner binne-stroombaan?

| | Magnetiese veld by P | Stroom deur R_{binne} |
|---|------------------------|-------------------------|
| A | In die bladsy in | Van X na A |
| B | In die bladsy in | Van A na X |
| C | Uit die bladsy uit | Van X na A |
| D | Uit die bladsy uit | Van A na X |

[20]

VRAAG 2 KINEMATIKA

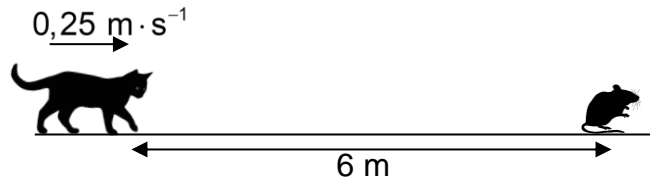
'n Fietsryer ry **noord** teen $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ op 'n lang, reguit pad. 'n Snelheid teenoor tyd grafiek van die beweging van die fietsryer vir 10 s, word hieronder getoon.



- 2.1 Definieer *snelheid*. (2)
 - 2.2 Tydens watter tydsinterval(le) is die fietsryer se snelheid konstant? (3)
 - 2.3 Tydens watter tydsinterval(le) beweeg die fietsryer stadiger? (2)
 - 2.4 Tydens watter tydsinterval(le) beweeg die fietsryer suid? (2)
 - 2.5 Definieer *versnelling*. (2)
 - 2.6 Bereken die versnelling van die fietsryer tussen 3 s en 7 s. (4)
 - 2.7 Skets 'n posisie teenoor tyd grafiek vir die fietsryer op die asse verskaf **op die antwoordblad**. Dit is nie nodig om waardes te gee nie, maar jy moet die simbole A tot G gebruik. Die fietsryer se posisie is zero by $t = 0 \text{ s}$. (6)
- [21]**

VRAAG 3 KINEMATIKA

- 3.1 'n Kind hou 'n rooi bal en 'n blou bal oor die kant van 'n dak. Die kind gooi die rooi bal vertikaal opwaarts in die lug en, op dieselfde oomblik laat val hy die blou bal oor die kant van die dak. Skets, op dieselfde stel asse, die **snelheid teenoor tyd** grafiek vir albei balle. Benoem die twee lyne rooi en blou. Kies **op** as die **positiewe** rigting vir jou grafiek. (3)
- 3.2 'n Kat is 6 m vanaf 'n muis en loop stadig.



[Diagramme van: <<http://www.clipartqueen.com/cat-clip-art.html>> en https://img.clipartfest.com/18ff66cc649f8ea29e418f6cfa8c811f_mouse-clip-art-house-for-a-mouse-clipart-black-and-white_698-548.png]

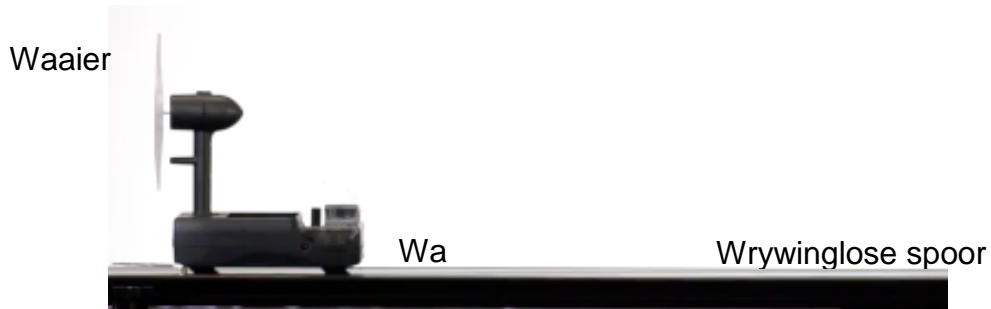
Die kat bekrui die muis vir 10 s in twee stadiums. Vir die eerste 8 s volg die kat die muis stadig teen 'n konstante spoed van $0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ en vir die laaste 2 s hardloop hy teen 'n vinniger spoed en vang die muis. Die muis het nie die kat sien kom nie en sit stil.

- 3.2.1 Bereken hoe ver die kat van die muis af is na 8 s. (3)
- 3.2.2 Teken 'n posisie teenoor tyd grafiek vir die kat vir 0–10 s. Relevante waardes van posisie en tyd moet op die asse aangedui word. Aanvaar die muis se posisie as posisie zero. (3)
- 3.2.3 Bereken hoe vinnig die kat gehardloop het vir die laaste 2 s van die muisjag. (2)
- 3.3 'n Model vuurpyl word vertikaal opwaarts vanuit rus by grondvlak, gevuur. Die vuurpyl versnel vanuit rus teen $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ vir 15 s en dan is die brandstof opgebruik. Lugweerstand is verwaarloosbaar.
- 3.3.1 Bereken die vuurpyl se maksimumhoogte bokant die grond. (6)
- 3.3.2 Bereken die tyd wat die vuurpyl in die lug is vandat dit gevuur is tot dit die grond tref. (5)
- 3.3.3 By watter posisie sal die vuurpyl 'n maksimum snelheid ervaar? (2)

[24]

VRAAG 4 NEWTON SE WETTE

4.1 'n Eksperiment word uitgevoer om die verhouding te ondersoek tussen die krag uitgeoefen op 'n voorwerp en die voorwerp se versnelling. 'n Elektriese waaier word opgestel op 'n zero-wrywing wa om die wa te versnel op 'n **gladde** spoor. Die spoed van die waaier en dus die krag uitgeoefen op die wa word verstel en die versnelling van die wa word bepaal.



[Beeld van: <http://serc.carleton.edu/dmvideos/videos/fan_cart_lab.html>]

- 4.1.1 Noem en stel die wet van Newton wat ondersoek word. (3)
- 4.1.2 Stel die afhanklike veranderlike in die ondersoek. (2)

Die eksperimentele resultate word in die tabel opgeteken.

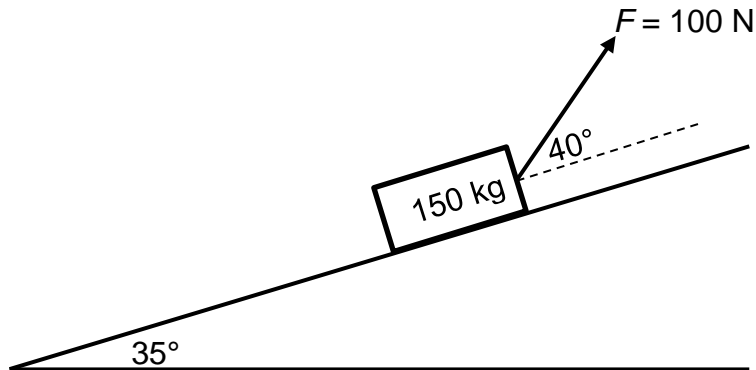
| Krag (mN) a.g.v. waaier | Versnelling ($m \cdot s^{-2}$) |
|----------------------------|----------------------------------|
| 25 | 0,09 |
| 80 | 0,30 |
| 135 | 0,52 |
| 190 | 0,68 |
| 245 | 0,92 |
| 300 | 1,05 |

- 4.1.3 Teken 'n grafiek van versnelling (op die y-as) teen krag as gevolg van die waaier (op die x-as) op die grafiekpapier **verskaf op die antwoordblad**. (6)
- 4.1.4 Bereken die gradiënt/helling van die grafiek. Sluit 'n gepaste eenheid in by jou antwoord. (4)
- 4.1.5 Gebruik jou antwoord op Vraag 4.1.4 om die massa van die wa te bepaal. (3)

Die eksperiment word weer uitgevoer, maar op 'n spoor met wrywing. Die wa ervaar 'n wrywingskrag van **50 mN**.

- 4.1.6 Op dieselfde stel asse gebruik vir Vraag 4.1.3, skets die lyn wat jy sou verwag om te kry vir die eksperiment uitgevoer met wrywing. Benoem jou voorspelde lyn P. (2)

- 4.2 'n Boks met massa 150 kg word **verhoed** om teen die skuinsvlak af te gly deur 'n krag, F , van 100 N, uitgeoefen teen 40° tot die growwe skuinsvlak soos getoon. Die vlak maak 'n hoek van 35° met die horisontaal en die koëffisiënt van statiese wrywing tussen die boks en die oppervlak is 0,7.

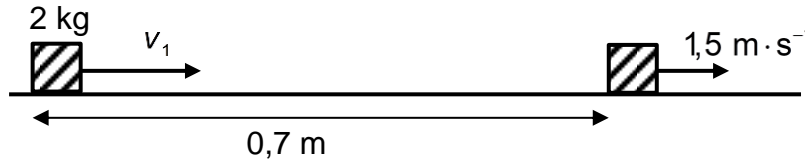


- 4.2.1 Teken 'n benoemde vrye liggaamsdiagram wat al die kragte toon wat op die boks inwerk. (4)
- 4.2.2 Bereken die komponent van die gewig parallel aan die skuinsvlak. (3)
- 4.2.3 Bereken die grootte van die wrywingskrag wat op die boks inwerk. (4)
- Die grootte van krag F word stadig kleiner gemaak vanaf 100 N tot die boks op die punt is om te gly.
- 4.2.4 Bereken die minimum waarde van die krag F vir die boks om in rus te bly. (4)

[35]

VRAAG 5 MOMENTUM, WERK, ENERGIE & DRYWING

5.1 'n Boks met massa 2 kg het 'n aanvanklike spoed van v_1 . Die boks beweeg oor 'n growwe oppervlak en het 'n spoed van $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ nadat dit 0,7 m beweeg het. Die wrywingskrag wat op die boks inwerk, is 26 N.



5.1.1 Definieer *wrywingskrag*. (2)

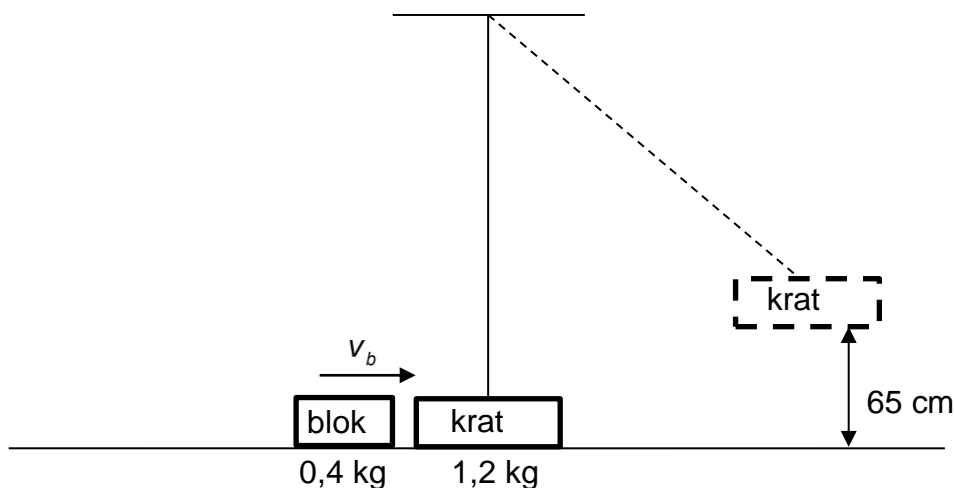
5.1.2 Bereken die kinetiese energie van die boks terwyl dit beweeg teen $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. (3)

5.1.3 Bereken die werk gedoen op die boks deur die wrywingskrag. (3)

5.1.4 Stel die *werk-energie stelling*. (2)

5.1.5 Bereken die beginsnelheid v_1 van die boks. (4)

5.2 'n 1,2 kg krat word verbind aan 'n lang tou soos getoon in die diagram. 'n Blok met massa 0,4 kg bots met die stilstaande krat met 'n snelheid v_b en spring terug met 'n snelheid van $0,36 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ wat veroorsaak dat die krat opswaai deur 'n vertikale hoogte van 65 cm. (Wrywingskragte is verwaarloosbaar)



5.2.1 Stel die *beginsel van die behoud van meganiese energie*. (2)

5.2.2 Bereken die grootte van die snelheid van die krat onmiddellik nadat die blok gebots het met die krat. (4)

5.2.3 Stel die *wet van die behoud van lineêre momentum*. (2)

5.2.4 Bereken die grootte van die snelheid van die blok, v_b , net voordat dit met die krat bots. (4)

[26]

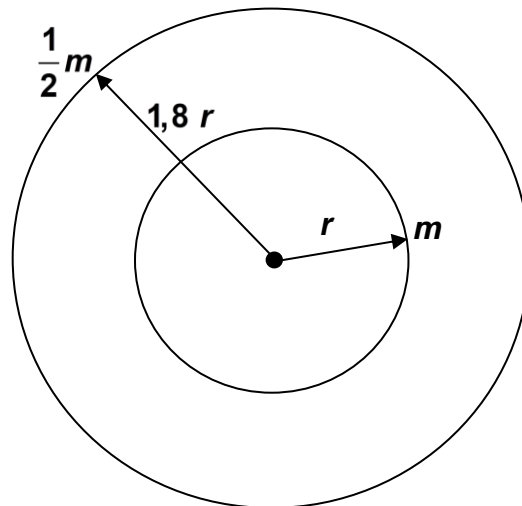
VRAAG 6 VELDE

6.1 'n Satelliet met massa $m = 700$ kg is in 'n wentelbaan rondom 'n planeet met massa $5,8 \times 10^{24}$ kg op 'n afstand $r = 7,4 \times 10^6$ m. Die planeet word beskou as 'n puntmassa.

6.1.1 Stel *Newton se Universele Gravitasielwet*. (2)

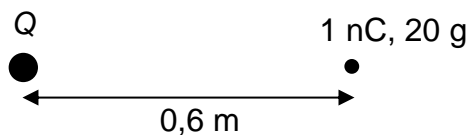
6.1.2 Bereken die grootte van die gravitasiekrag, F_1 , wat die planeet uitoefen op die satelliet. (3)

'n Tweede satelliet met helfte die massa $\left(\frac{1}{2}m\right)$ is in 'n ander wentelbaan op 'n afstand van 1,8 keer die afstand van die 700 kg satelliet en ervaar 'n krag F_2 .



6.1.3 Bereken die verhouding van die kragte $\frac{F_2}{F_1}$. (3)

6.2 'n Klein toetslading met massa 20 g en lading 1 nC, word vrygelaat vanuit 'n afstand van 0,6 m vanaf 'n lading Q in 'n leë ruimte. Die toetslading neem 3,3 s om lading Q te bereik.



6.2.1 Bereken die grootte van die gemiddelde versnelling wat die toetslading ervaar. (3)

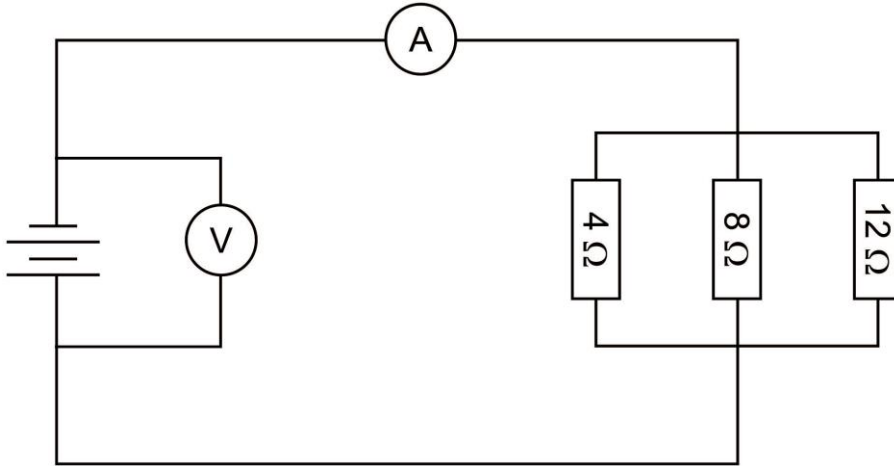
6.2.2 Bereken die grootte van die lading Q. Aanvaar dat die versnelling bereken in Vraag 6.2.1 die versnelling is 0,6 m vanaf die lading Q. (4)

6.2.3 Waarom was dit nodig in Vraag 6.2.2 om die versnelling te spesifiseer by 0,6 m vanaf die lading Q? Verduidelik jou antwoord kortliks. (3)

[18]

VRAAG 7 ELEKTRIESE STROOMBANE

7.1 'n Stroombaan bestaan uit 'n battery met 'n emk van **16,5 V** en 'n onbekende interne weerstand, drie resistors, 'n ammeter en 'n voltmeter. Die stroombaan is geskakel soos getoon in die diagram hieronder. Die voltmeter meet 'n potensiaalverskil van **12 V**.



- 7.1.1 Stel *Ohm se Wet*. (2)
- 7.1.2 Bereken die stroom in die 8 Ω resistor. (3)
- 7.1.3 Bereken die effektiewe weerstand van die resistors wat in parallel geskakel is. (3)
- 7.1.4 Bereken die stroom gemeet deur die ammeter. (3)
- 7.1.5 Bereken die interne weerstand van die battery. (3)

7.2 'n Elektriese verwarmer wat 'n weerstand het van 50 Ω werk as dit verbind word aan 'n potensiaalverskil van 220 V.

- 7.2.1 Definieer *drywing/arbeidstempo*. (2)
- 7.2.2 Bereken die drywing-uitset van die verwarmer. (3)

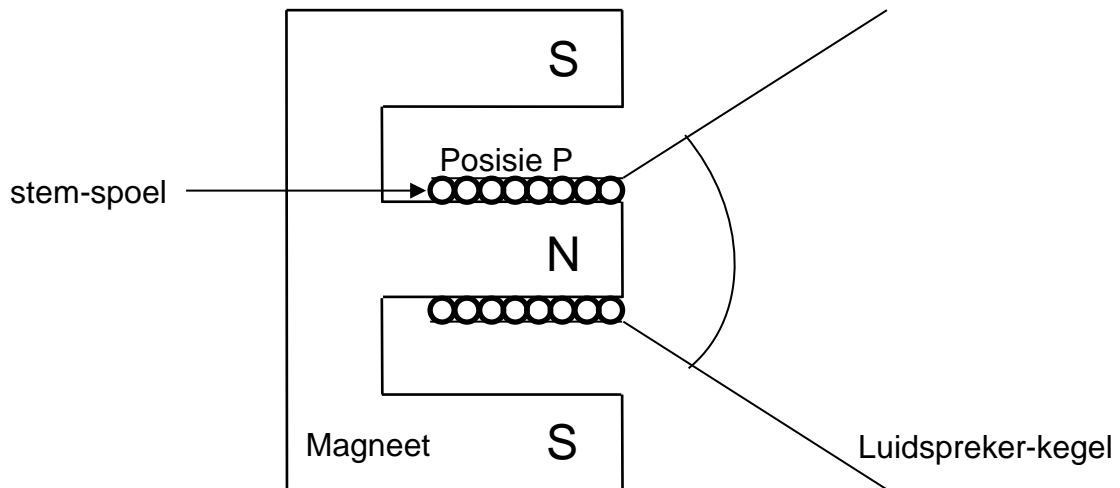
Elektrisiteit kos R1,24 per kWh.

- 7.2.3 Vir hoe lank kan jy die verwarmer gebruik met R80 vooraf-betaalde elektrisiteit? (4)
- [23]**

VRAAG 8 ELEKTRODINAMIKA

8.1 'n Luidspreker funksioneer as 'n krag uitgeoefen word op 'n stroomdraende geleier in 'n magneetveld.

Die diagram hieronder illustreer 'n dwars-deursnit van 'n eenvoudige ontwerp van 'n luidspreker. Dit bestaan uit 'n permanente magneet met 'n draadspoel, genoem die stem-spoel (voice coil), wat die noordpool van die magneet omring. Wanneer 'n elektriese sein gestuur word na die stem-spoel, ervaar die stem-spoel 'n krag. Die luidspreker-kegel is verbind aan die stem-spoel en beweeg saam met die stem-spoel.

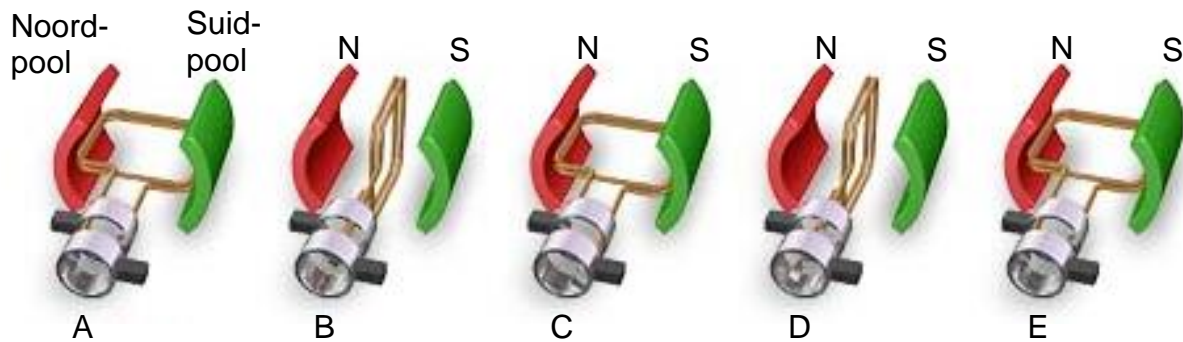


8.1.1 Gebruik 'n skets om die rigting van die magneetveld rondom 'n enkele stroomdraende geleier te toon waar die stroomrigting in die bladsy in is. Die stroomrigting moet ook getoon word. Ten minste drie veldlyne moet getoon word. (3)

8.1.2 In watter rigting moet die stroom in die spoel gerig wees by posisie P, sodat die luidspreker-kegel na regs kan beweeg in die diagram hierbo? (2)

8.1.3 'n Luidspreker benodig die luidspreker-kegel om te vibreer. Hoe word dit bereik? Verduidelik jou antwoord kortliks in punt-vorm. (3)

8.2 Die diagramme illustreer 'n elektriese generator met 'n roterende spoel getoon in 'n aantal verskillende posisies aangedui as A–E tussen magnetiese pole.



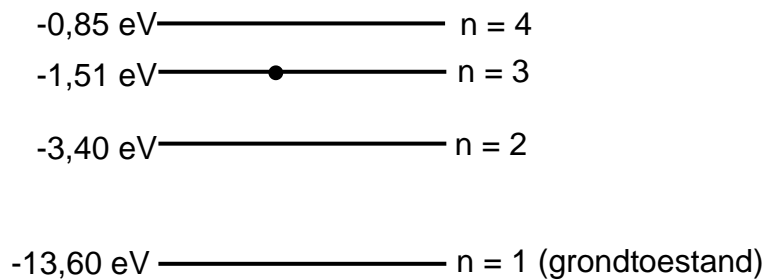
[Beelde van: <<http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/electricity/generators/index.html>>]

- 8.2.1 Stel die energie-omskakeling wat plaasvind tydens die werking van die generator. (2)
- 8.2.2 'n Student beweer dat die diagram 'n w.s. generator voorstel. Is die stelling korrek? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 8.2.3 Stel *Faraday se Wet van elektromagnetiese induksie*. (2)
- 8.2.4 Teken 'n sketsgrafiek van die emk-uitset van die generator as 'n funksie van die tyd. Posisie A gebeur by 0 s. Benoem punte A–E om ooreen te stem met die diagramme. (3)
- 8.2.5 Verduidelik kortliks waarom jy punt C benoem het in die posisie aangetoon in jou antwoord op Vraag 8.2.4. (2)

[19]

VRAAG 9 FOTONE & ELEKTRONE

Die energievlakke vir 'n waterstofatoom word voorgestel op die diagram hieronder.



'n Opgewekte elektron is in die 3^e energievlak soos aangedui.

- 9.1 Hoeveel unieke frekwensies sal in die emissie-spektrum wees as die opgewekte elektron terugkeer na die grondtoestand? (2)
- 9.2 Bereken die frekwensie van die foton uitgestraal wanneer die elektron se oorgang vanaf die $n = 2$ vlak na die grondtoestand is. (4)
- 9.3 Waterstofgas in 'n ontladingsbuis straal lig uit met golflengte 655 nm.
- 9.3.1 Bereken die energie (in eV) wat ooreenstem met hierdie golflengte van lig. (4)
- 9.3.2 Op die diagram **op die antwoordblad**, teken 'n pyl vir die oorgang wat 'n golflengte van 655 nm tot gevolg sal hê. (2)
- 9.4 Waarom word die energievlakke gestel as negatiewe waardes? (2)

[14]

Totaal: 200 punte