



FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

Tyd: 3 uur

200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye, 'n Antwoordblad van 3 bladsye (i–iii), 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 alle berekeninge.
 7. Eenhede hoef nie ingesluit te word in die bewerking van die berekeninge nie, maar gepaste eenhede moet in die antwoord getoon word.
 8. Antwoorde moet uitgedruk word in desimale formaat en nie gelaat word as egte breuke nie.
 9. Waar van toepassing, druk die antwoorde uit tot TWEE desimale plekke.
 10. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

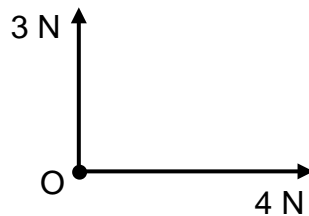
VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE

Beantwoord die vrae op die meervoudige keuse Antwoordblad aan die binnekant van die voorblad van jou Antwoordboek. Maak 'n kruisie (X) in die boksie wat ooreenstem met die letter wat jy as die korrekte een beskou.

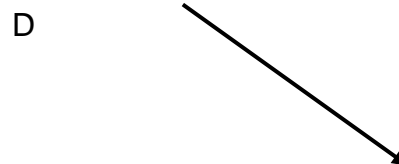
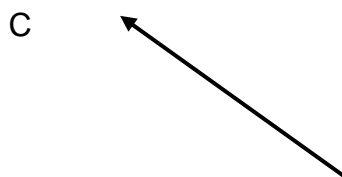
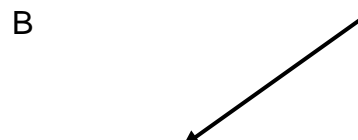
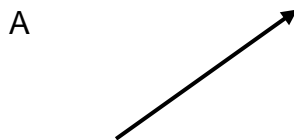
1.1 Newton se tweede wet kan wiskundig uitgedruk word as $F_{net} = ma$. Die vergelyking bestaan uit:

- A een vektorhoeveelheid en twee skalarhoeveelhede
- B twee vektorhoeveelhede en een skalarhoeveelheid
- C drie vektorhoeveelhede
- D drie skalarhoeveelhede

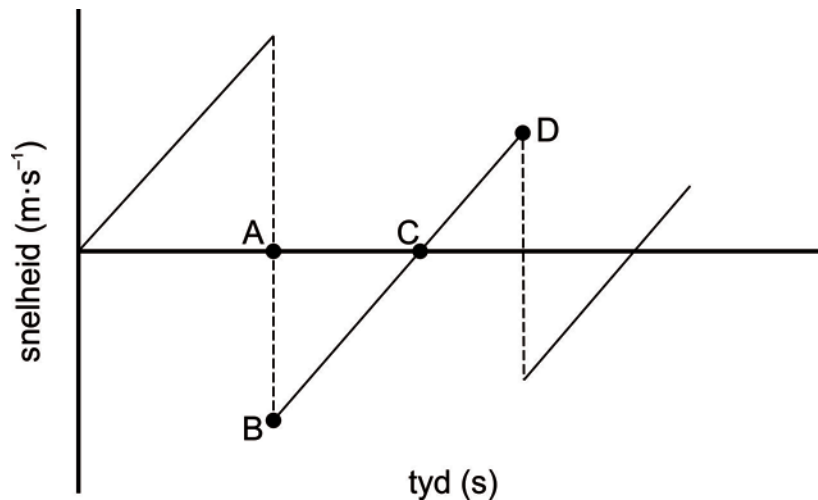
1.2 Die vektordiagram toon twee kragte wat in dieselfde vlak inwerk op 'n voorwerp O.



Nog 'n 5 N krag, in dieselfde vlak as die ander kragte, word toegepas op die voorwerp O. Watter van die volgende stel die rigting voor waarin die 5 N krag toegepas moet word om te verseker dat voorwerp O in ewewig is?



- 1.3 'n Bal word vertikaal vanuit rus laat val bokant 'n harde, horisontale oppervlak. Die beweging van die bonsende bal word voorgestel op die snelheid teenoor tyd grafiek hieronder getoon. Lugweerstand is verwaarloosbaar.



By watter punt gemerk op die grafiek, bereik die bal sy maksimumhoogte na die eerste bons?

- 1.4 'n Motorboot trek 'n water-skiër, soos in die diagram getoon, sodat die skiër versnel.



[Beeld van: <<http://moziru.com/images/skiing-clipart-vector-6.jpg>>]

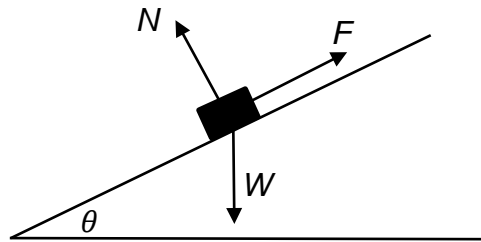
Die grootte van die krag uitgeoefen op die skiër deur die sleeptou is

- I groter as die totale weerstandskrag wat op die skiër inwerk.
- II gelyk aan die grootte van die krag uitgeoefen deur die sleeptou op die skiër.
- III gelyk aan die grootte van die krag wat veroorsaak dat die boot versnel.

Watter van die stellings hierbo is korrek?

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

- 1.5 'n Blok met gewig W gly teen 'n konstante spoed langs 'n skuinsvlak af wat 'n hoek θ maak met die horisontaal.

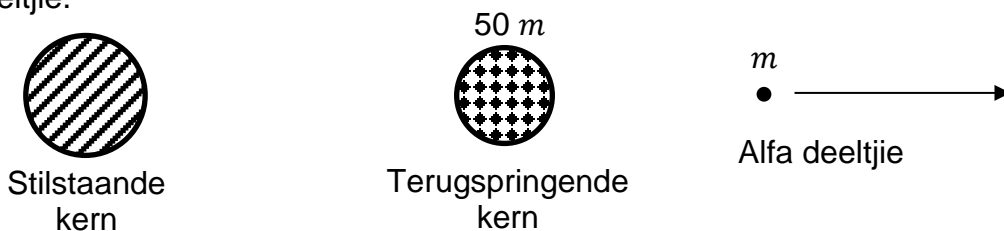


Die normaalkrag wat op die blok inwerk is N en die wrywingskrag tussen die blok en die vlak is F . Wat is die grootte van F ?

- A $N \cos \theta$
 B $N \sin \theta$
 C $W \cos \theta$
 D $W \sin \theta$
- 1.6 'n Bal met massa m beweeg horisontaal met spoed v voor dit bots met 'n vertikale muur. Die bal spring terug met 'n spoed v in 'n rigting teenoorgesteld van sy aanvanklike rigting. Wat is die grootte van die verandering in momentum van die bal?

- A 0
 B $\frac{mv}{2}$
 C mv
 D $2mv$

- 1.7 'n Stilstaande kern verval en stel 'n alfa-deeltjie vry met massa m . Die alfa-deeltjie word vrygestel met momentum p en kinetiese energie E . Die massa van die terugspringende kern is 50 maal groter as die massa van die alfa-deeltjie.



Wat is die groottes van die momentum en kinetiese energie van die terugspringende kern?

	Momentum	Kinetiese energie
A	p	E
B	p	$\frac{E}{50}$
C	$\frac{p}{50}$	E
D	$\frac{p}{50}$	$\frac{E}{50}$

- 1.8 'n Klein lading q word geplaas in die elektriese veld van 'n groot lading Q . Beide ladings ervaar 'n krag F .



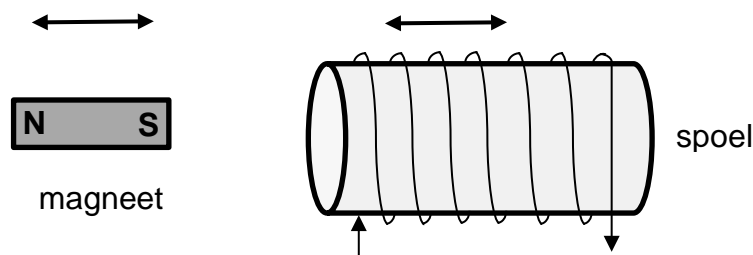
Wat is die korrekte uitdrukking vir die grootte van die elektriese veld van die lading Q by die posisie van lading q ?

- A $\frac{F}{Qq}$ B $\frac{F}{Q}$
C FqQ D $\frac{F}{q}$

- 1.9 'n Ideale ammeter word gebruik om die stroom in 'n geleier te meet. Watter van die volgende beskryf die weerstand van 'n ideale ammeter en die manier waarop die ammeter geskakel is aan die geleier?

	Weerstand	Skakeling
A	Nul	In serie
B	Nul	In parallel
C	Oneindig	In serie
D	Oneindig	In parallel

- 1.10 'n Spoel en 'n magneet kan elk terselfdertyd horisontaal beweeg na links of na regs teen dieselfde speed.



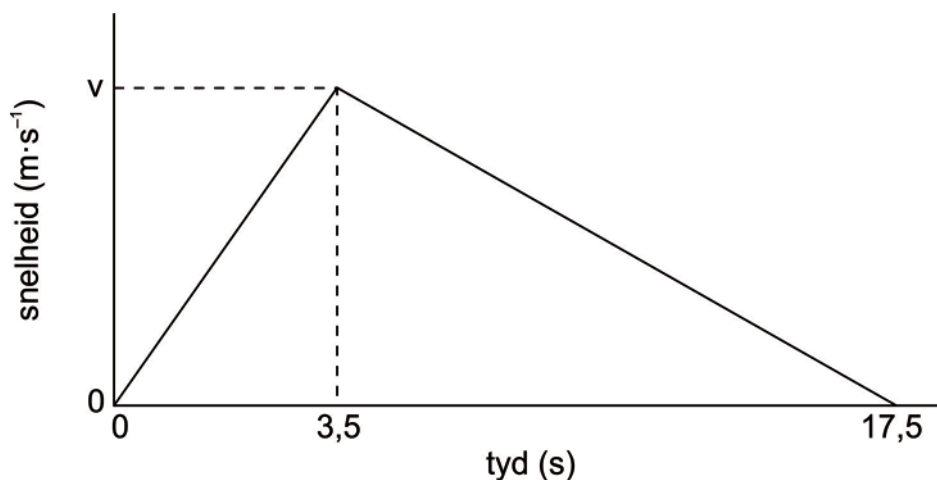
In watter van die volgende gevalle sal 'n konvensionele stroom geïnduseer word in die spoel in die rigting soos getoon in die diagram wanneer beide die magneet en spoel beweeg?

	Rigting van beweging van magneet	Rigting van beweging van spoel
A	Na links	Na regs
B	Na links	Na links
C	Na regs	Na regs
D	Na regs	Na links

[20]

VRAAG 2 MOTORS

- 2.1 'n Speelgoedmotor word grondlangs in 'n **noordelike** rigting gestoot vir 'n aantal sekondes en dan vrygelaat. Die motor hou aan beweeg totdat wrywing dit tot stilstand bring. Die snelheid-tyd grafiek hieronder stel die beweging van die speelgoedmotor voor.



Die totale afstand wat die speelgoedmotor aflê in 17,5 s is 29,8 m.

2.1.1 Definieer *snelheid*. (2)

2.1.2 Bereken die grootte van die maksimum snelheid van die motor. (4)

Die motor het 'n massa van 20 kg. Die enigste kragte wat op die motor inwerk gedurende die laaste 14 s is gewig en wrywing.

2.1.3 Bereken die wrywingskrag op die motor gedurende die laaste 14 s. (6)

- 2.2 In 1997 het 'n hoë-spoed motor die wêreld se landspoed-rekord gebreek. Die motor het uniform versnel in twee fases soos getoon deur die inligting verskaf in die tabel. Die motor het vanuit rus begin.

	Tyd (s)	Spoed aan einde van fase ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)
Fase 1	0,0–4,0	44
Fase 2	4,0–12,0	280

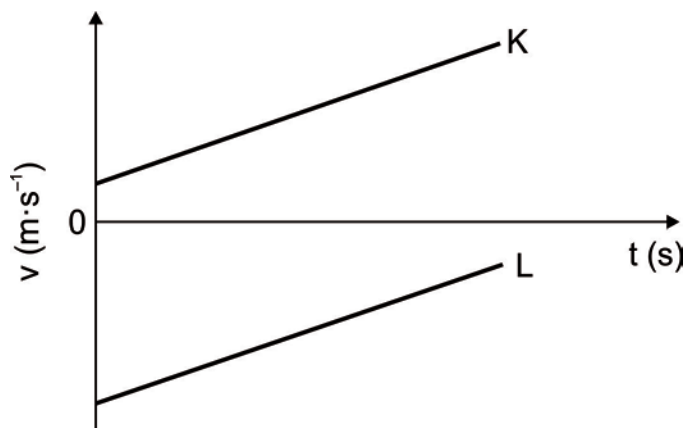
2.2.1 Bereken die gemiddelde versnelling gedurende fase 1. (3)

2.2.2 Bereken die totale afstand afgelê deur die motor in 12 s. (6)

[21]

VRAAG 3 WRYWING, GLY EN HAELSTENE

- 3.1 Die snelheid teenoor tyd grafiek toon die beweging van twee verskillende voorwerpe wat in 'n reguit lyn gly oor 'n horisontale oppervlak.

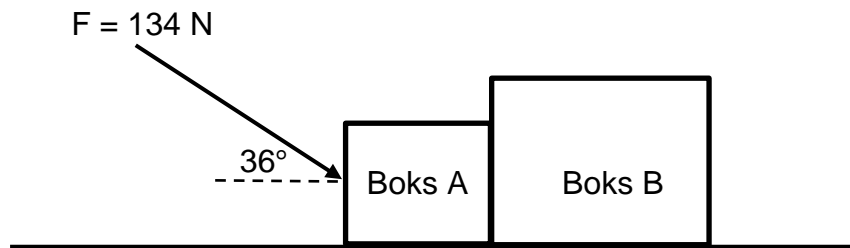


- 3.1.1 Kan wrywing die oorsaak wees van die verandering in snelheid vir voorwerp K? Verduidelik jou antwoord. (3)
- 3.1.2 Kan wrywing die oorsaak wees van die verandering in snelheid vir voorwerp L? Antwoord ja of nee. (1)
- 3.2 'n Haelsteen met massa $0,7\text{ kg}$ val vanuit rus vanaf die bokant van 'n stormwolk. Die gemiddelde versnelling van die haelsteen terwyl dit deur die lug val, is $0,21\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Die haelsteen bereik die grond met 'n spoed van $34\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- 3.2.1 Definieer *versnelling*. (2)
- 3.2.2 Bereken die afstand wat die haelsteen afgelê het vanaf die bokant van die stormwolk tot by die grond. (4)
- 3.2.3 Vallende voorwerpe het normaalweg 'n versnelling van $9,8\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Verduidelik waarom die versnelling van die haelsteen soveel minder is. (2)
- Wanneer die haelsteen die grond bereik, dring dit 12 cm in die grond in voordat dit tot rus kom.
- 3.2.4 Bereken die versnelling van die haelsteen terwyl dit die grond binnedring. (4)
- 3.2.5 Bereken nou die grootte van die krag wat die grond uitoefen op die haelsteen. (5)

[21]

VRAAG 4 'N ATLEET WAT OEFEN

'n Atleet oefen deur 'n swaar boks A met massa 23 kg te stoot. Die boks is in kontak met 'n selfs swaarder boks B met massa 31 kg. Hy stoot die bokse oor die growwe oppervlak van 'n veld soos getoon in die diagram hieronder. Die atleet oefen 'n krag van $F = 134 \text{ N}$ uit op boks A teen 'n hoek van 36° met die horisontaal en elke boks ervaar 'n wrywingskrag van 45 N. Die bokse versnel horisontaal.



- 4.1 Teken 'n benoemde vrye liggaamsdiagram vir boks A. (5)
- 4.2 Teken 'n benoemde vrye liggaamsdiagram vir boks B. (4)
- 4.3 Stel *Newton se tweede wet*. (2)
- 4.4 Gebruik Newton se tweede wet om die vergelyking $F_{net} = ma$ te skryf in terme van al die horisontale kragte wat op **boks A** inwerk. (4)
- 4.5 Stel *Newton se derde wet*. (2)
- 4.6 Bereken die krag wat boks B uitoefen op boks A. (3)
- 4.7 Definieer *wrywingskrag as gevolg van 'n oppervlak*. (2)

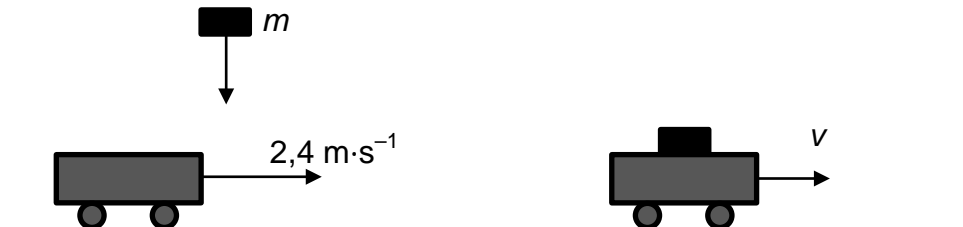
Boks A en boks B is gemaak van identiese materiaal, tog ervaar elke boks dieselfde wrywingskrag.

- 4.8 Maak gebruik van 'n geskikte vergelyking om jou te help verduidelik waarom boks A dieselfde grootte wrywingskrag ervaar, selfs al het boks A 'n kleiner massa as boks B. (3)

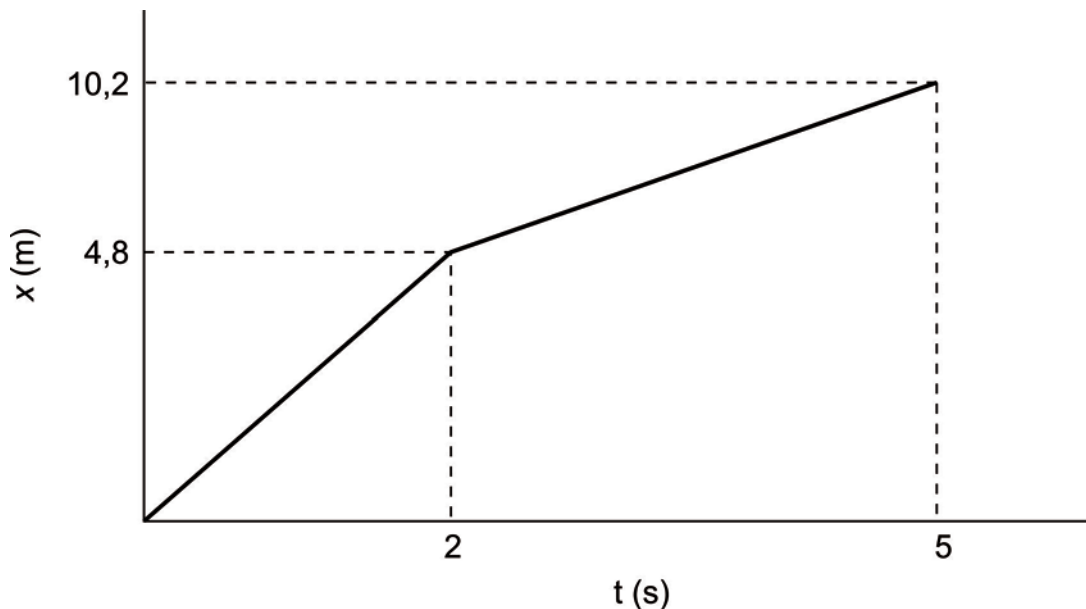
[25]

VRAAG 5 TROLLIES & HAMERS

- 5.1 Studente is besig om 'n eksperiment uit te voer in die laboratorium. 'n 0,9 kg trollie beweeg met 'n konstante snelheid van $2,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ op 'n lang wrywinglose spoor wanneer 'n metaalsilinder met massa m vertikaal op die trollie laat val word. Die trollie met die metaalsilinder gaan voort om te beweeg met snelheid v soos getoon in die diagram.



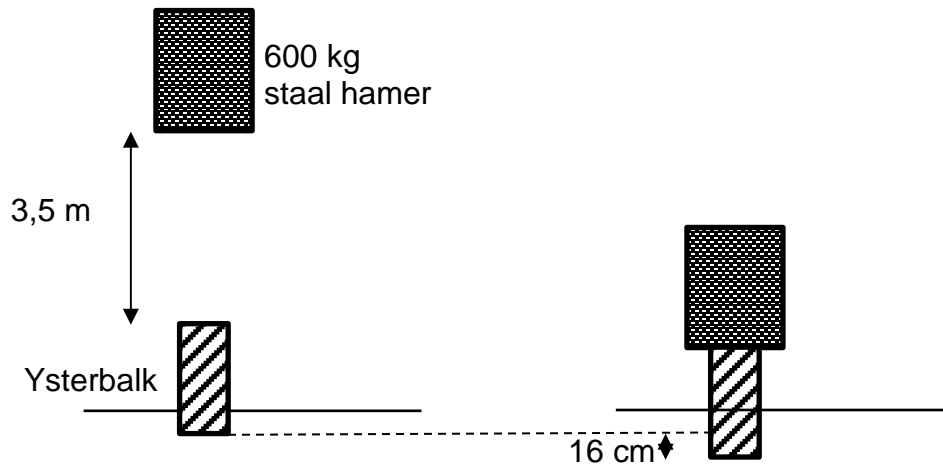
Die studente gebruik video-analise om die volgende posisie teenoor tyd grafiek van die trollie te teken.



- 5.1.1 Gebruik die grafiek om die grootte van die snelheid (v) van die trollie te bepaal **na** die metaalsilinder op die trollie laat val is. (3)
- 5.1.2 Die wet van die behoud van momentum is 'n uitvloeisel van watter van Newton se wette? (2)
- 5.1.3 Bereken die massa (m) van die metaalsilinder. (4)
- 5.1.4 Waarom is die vertikale snelheid van die vallende metaalsilinder nie in oorweging geneem nie? (2)

- 5.2 'n Staalhamer met 'n massa van 600 kg word gebruik om 'n ysterbalk in die grond in te dryf.

Die staalhamer val 'n afstand van 3,5 m vanuit rus onder die invloed van swaartekrag voordat dit kontak maak met die balk. Die balk word 'n afstand van 16 cm in die grond ingedryf voordat dit tot rus kom. Ignoreer lugweerstand.



- 5.2.1 Stel *die beginsel van die behoud van meganiese energie*. (2)
- 5.2.2 Bereken die grootte van die snelheid van die staalhamer **as dit** die ysterbalk **tref**. (4)
- 5.2.3 Stel *die werk-energie stelling*. (2)
- 5.2.4 Bereken die grootte van die gemiddelde netto krag wat die balk uitoefen op die hamer terwyl die hamer tot rus gebring word op die balk. (4)

Die masjien wat gebruik word om die hamer op te tel, sodat dit weer gebruik kan word, het 'n drywing-uitset van 180 W.

- 5.2.5 Bereken die tyd wat die masjien sal neem om die hamer op te lig deur 'n hoogte van 3,5 m.

(4)
[27]

VRAAG 6 OP 'N ANDER PLANEET

'n Ruimtevaarder op 'n planeet wil die versnelling bereken as gevolg van gravitasie. Die ruimtevaarder het 'n aantal verskillende massastukke beskikbaar en bepaal die gewig van elke massa.

Die volgende metings is deur die ruimtevaarder aangeteken:

Massa (kg)	Gewig (N)
0,1	0,30
0,2	0,79
0,3	1,05
0,5	1,90
0,6	2,18
0,7	2,70

- 6.1 Onderskei tussen massa en gewig. (4)
- 6.2 Teken 'n grafiek van gewig (op die y-as) teenoor massa (op die x-as) op die grafiekpapier verskaf **in die antwoordblad**. (6)
- 6.3 Bereken die gradiënt van die grafiek. Toon die waardes wat jy gebruik het op jou grafiek en sluit die toepaslike eenheid by jou antwoord in. (4)
- 6.4 Bereken nou die versnelling as gevolg van gravitasie op die planeet. (3)

Gebruik die tabel van "g-waardes" hieronder om die vrae wat volg te beantwoord.

Planeet	$g \text{ (m} \cdot \text{s}^{-2})$
Venus	8,87
Mars	3,71
Jupiter	23,12
Pluto	0,58

- 6.5 Op watter planeet is die ruimtevaarder? (2)
- 6.6 Die radius van Pluto is $1,19 \times 10^6 \text{ m}$. Bereken die massa van Pluto. (4)
- [23]**

VRAAG 7 ELEKTRIESE STROOMBANE

- 7.1 'n Battery met emk 6 V en 'n interne weerstand r word in serie verbind met twee resistors, elk met 'n konstante weerstand R soos getoon in diagram 7a.

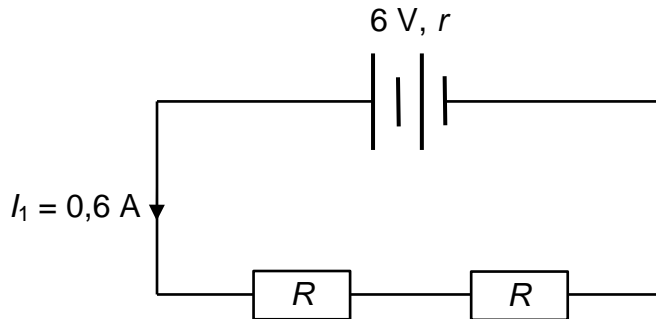


Diagram 7a

Die stroom I_1 verskaf deur die battery is $0,6\text{ A}$.

Dieselfde battery word nou verbind aan twee resistors, ook met konstante weerstand R , in parallel geskakel soos in diagram 7b.

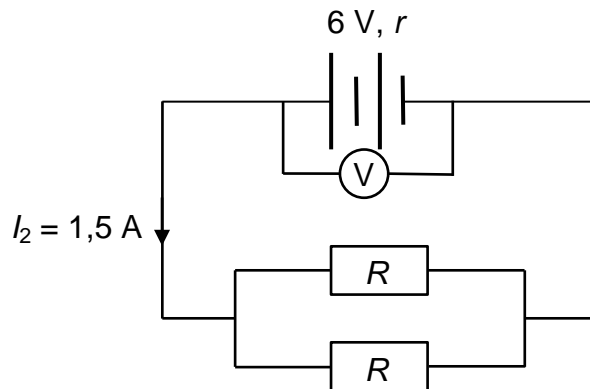


Diagram 7b

Die stroom I_2 verskaf deur die battery is $1,5\text{ A}$.

- 7.1.1 Definieer *weerstand*. (2)
- 7.1.2 Definieer *emk*. (2)
- 7.1.3 Oorweeg die stroombaan in diagram 7a en skryf 'n vergelyking om die *emk* uit te druk in terme van I_1 , r en R . (2)
- 7.1.4 Oorweeg die stroombaan in diagram 7b en skryf 'n vergelyking om die *emk* uit te druk in terme van I_2 , r en R . (2)
- 7.1.5 Gebruik jou vergelykings in Vraag 7.1.3 en Vraag 7.1.4 om die weerstand van R te bereken. (3)
- 7.1.6 Definieer *drywing*. (2)
- 7.1.7 Bereken die drywing verkwis deur een resistor R in diagram 7b. (3)

'n Derde resistor R word in parallel geskakel met die bestaande resistors in diagram 7b.

7.1.8 Stel of die lesing op die voltmeter sal toeneem, afneem of dieselfde bly. Gebruik 'n geskikte vergelyking om jou te help om jou antwoord te verduidelik. (4)

7.2 Twee verskillende gloeilampe A en B word in parallel geskakel aan 'n potensiaalverskil van 12 V. Gloeilamp A gloei helderder as gloeilamp B.

7.2.1 Definieer *potensiaalverskil*. (2)

Vir die volgende vrae, antwoord gloeilamp A, gloeilamp B, of nie een van die twee nie.

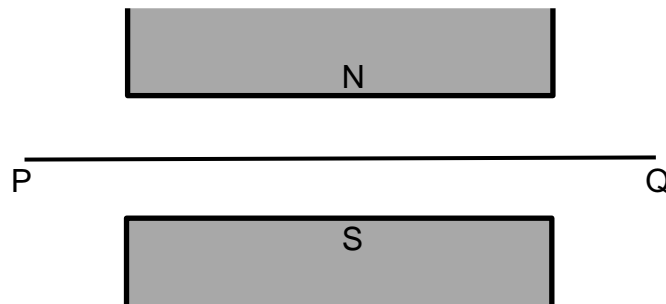
7.2.2 Oor watter gloeilamp is die grootste potensiaalverskil? (2)

7.2.3 Watter gloeilamp dra die groter stroom? (2)

7.2.4 Watter gloeilamp het die grootste weerstand? (2)
[28]

VRAAG 8 ELEKTRODINAMIKA

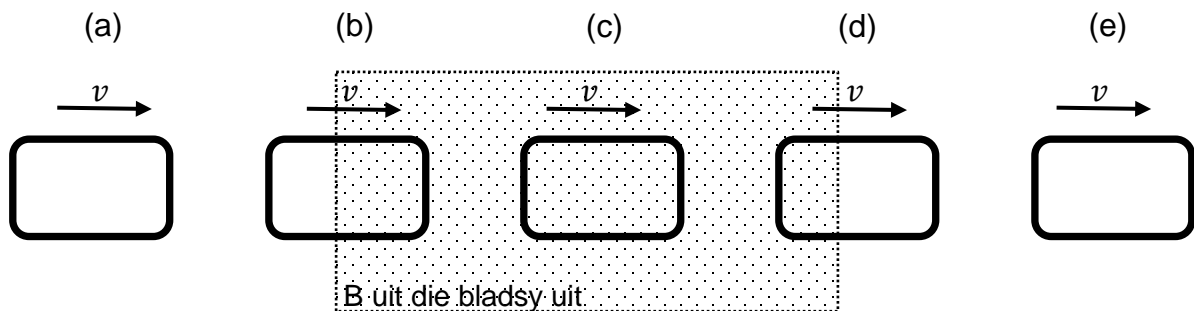
- 8.1 'n Stroomdraende geleier PQ word geplaas tussen die pole van twee permanente magnete soos getoon in die diagram.



- 8.1.1 Op die diagram **op die antwoordblad**, skets lyne om die rigting van die magnetiese veld as gevolg van die permanente magnete aan te dui. (2)

- 8.1.2 Die krag op die geleier PQ se rigting is in die papier in. Is die stroomrigting in die geleier van P na Q of van Q na P? (2)

- 8.2 'n Reghoekige geleidende draadlus beweeg teen 'n konstante snelheid, v , van links na regs deur 'n magnetiese veld met rigting uit die bladsy uit soos getoon in die diagramme (a)–(e).



- 8.2.1 Stel *Lenz se wet*. (2)

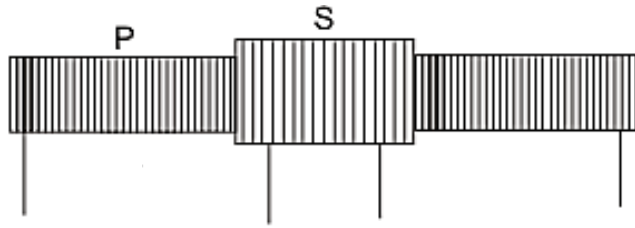
- 8.2.2 Tydens die beweging beskryf:

- (a) By watter posisies (a)–(e) word 'n stroom in die lus geïnduseer? (2)

- (b) As daar 'n stroom geïnduseer word in die lus, stel die rigting van die geïnduseerde stroom as kloksgewys of antikloksgewys. (2)

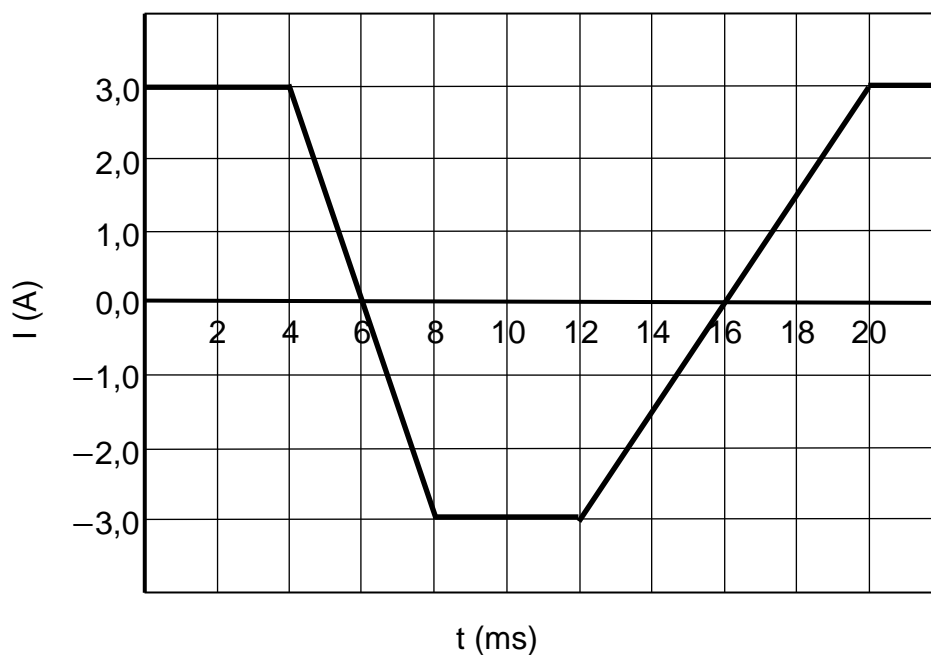
- 8.2.3 Vir diagram (c), beskryf kortliks waarom daar 'n geïnduseerde stroom in die lus is, of nie is nie. (2)

- 8.3 'n Lang primêre spoel (P) het 'n sekondêre spoel (S) gedraai rondom die middel soos getoon in die diagram.



[Beeld beskikbaar by <<http://physicscatalyst.com>>]

Die stroom in die **primêre spoel** verander met tyd soos getoon op die grafiek hieronder.



- 8.3.1 Stel *Faraday se wet van elektromagnetiese induksie*. (2)

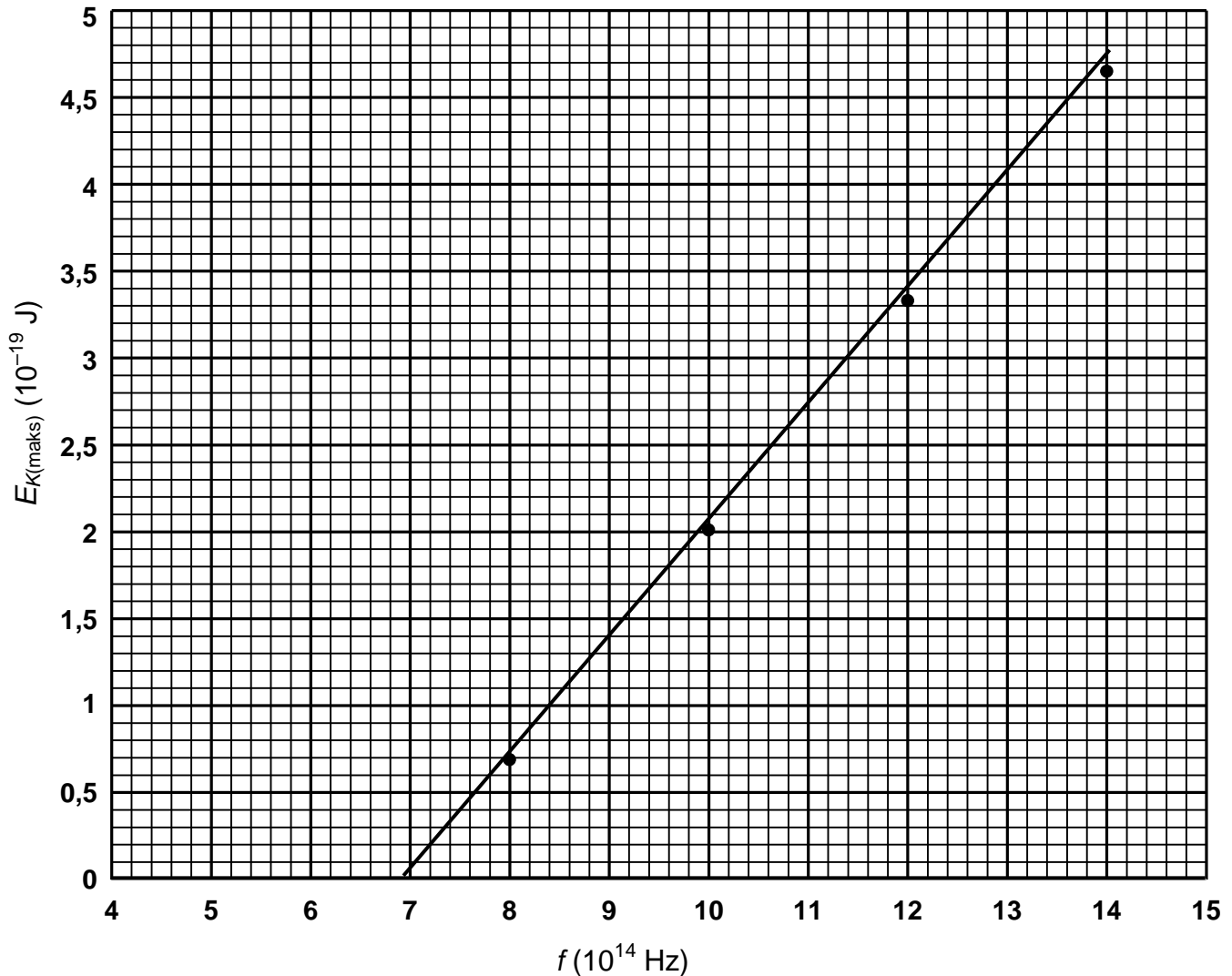
Die **maksimum emk** geïnduseer in die sekondêre spoel is **4 mV**.

- 8.3.2 Op die grafiek verskaf **op die antwoordblad**, teken die ooreenstemmende geïnduseerde emk teenoor tyd grafiek vir die **sekondêre spoel**. Die relatiewe groottes van die emk moet ingesluit word op die grafiek.

(4)
[18]

VRAAG 9 FOTONE & ELEKTRONE

- 9.1 Die grafiek toon hoe die maksimum kinetiese energie $E_{k(maks)}$ van elektrone uitgestraal van 'n oppervlak van kalsiummetaal, verander met die frekwensie f van die invallende straling.

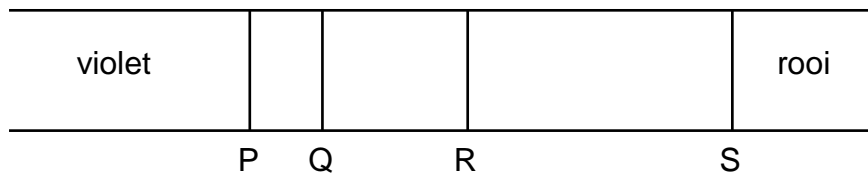


9.1.1 Definieer *werksfunksie*. (2)

9.1.2 Bereken die werksfunksie van kalsium. (4)

9.1.3 Die eksperiment word herhaal deur magnesium te gebruik in plaas van kalsiummetaal. Die werksfunksie van magnesium is **1,3 maal** die werksfunksie van kalsium. Teken 'n tweede lyn op die grafiek **op die antwoordblad** om die resultate van die eksperiment met magnesium te illustreer. (2)

9.2 Die vier emissielyn P, Q, R en S in die waterstof-spektrum, word in die diagram geïllustreer.



Die golflengtes van die vier emissielyn word in die tabel verskaf:

Emissielyn	Golflengte (10^{-7} m)
P	4,10
Q	4,34
R	4,86
S	6,58

Frekwensies geassosieer met die golflengtes, word uitgestraal wanneer elektrone beweeg van 'n hoër energievlak na die $-3,4$ eV energievlak.

9.2.1 Bereken die waarde van die energie van die lig geassosieer met die emissielyn S. (4)

9.2.2 Watter emissielyn word gelewer by die oorgang van die hoogste energievlak na die $-3,4$ eV energievlak? Verduidelik jou antwoord kortliks. (3)

9.2.3 Stel waarom die kennis van emissielyn-golflengtes nuttig is vir wetenskaplikes om stowwe te identifiseer. (2)

[17]

Totaal: 200 punte