



**FISIESE WETENSAPPE: VRAESTEL I**

Tyd: 3 uur

200 punte

---

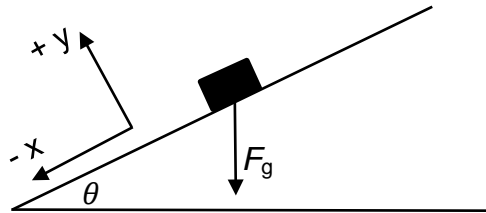
**LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR**

1. Die vraestel bestaan uit 16 bladsye, 'n Antwoordblad van 2 bladsye (i–ii), en 'n Datablad van 2 bladsye (i–ii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
  2. Lees die vrae noukeurig deur.
  3. Beantwoord AL die vrae.
  4. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy.
  5. Nommer jou antwoorde soos die vrae genommer is.
  6. Gebruik die data en formules wanneer ook al nodig.
  7. Toon jou bewerkings in alle berekeninge.
  8. Eenhede hoef nie in bewerkings ingesluit te word nie, maar gepaste eenhede moet in die antwoord getoon word.
  9. Antwoorde moet in desimale formaat uitgedruk word en nie as egte breuke gelaat word nie.
  10. Wanneer van pas, druk antwoorde tot TWEE desimale plekke uit.
  11. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

**VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE**

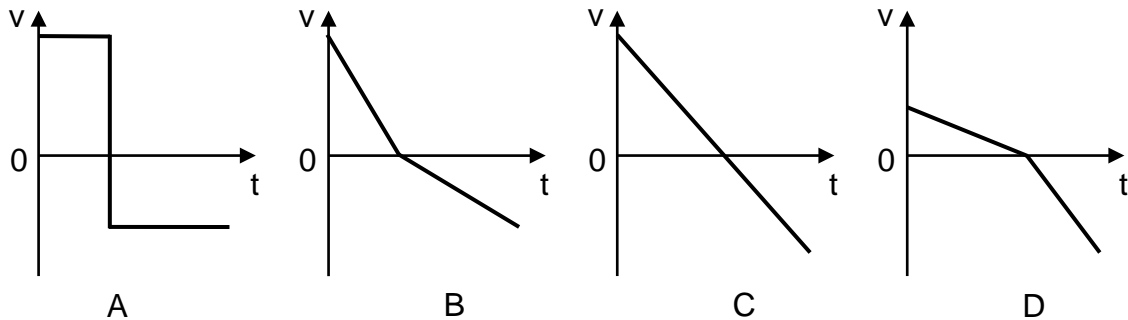
Beantwoord die vroe op die meervoudige keuse rooster aan die binnekant van die voorblad van jou Antwoordboek. Maak 'n kruisie (X) in die boksie wat ooreenstem met die letter wat jy as die korrekte een beskou.

1.1 'n Voorwerp met gewig  $F_g$  is op 'n opwaartse skuinsvlak wat 'n hoek  $\theta$  maak met die horisontaal, soos getoon. Watter van die volgende opsies stel die komponente van die gewig in die vlak van die koördinaat-asse, getoon in die diagram, korrek voor?



	x-komponent	y-komponent
A	$- F_g \sin \theta$	$- F_g \cos \theta$
B	$- F_g \cos \theta$	$- F_g \sin \theta$
C	$+ F_g \sin \theta$	$+ F_g \cos \theta$
D	$+ F_g \cos \theta$	$+ F_g \sin \theta$

1.2 'n Blok gly op en dan af op 'n growwe skuinsvlak. Watter van die volgende grafieke kan die snelheid van die blok as 'n funksie van tyd voorstel? Al die grafieke neem opwaarts met die skuinsvlak as die positiewe rigting.



1.3 'n Klip X word vertikaal opwaarts gegooi met 'n spoed  $v$  vanaf die bopunt van 'n gebou. Op dieselfde tyd word 'n tweede klip Y vertikaal afwaarts gegooi met dieselfde spoed  $v$ . Lugweerstand is weglaatbaar.

Watter een van die volgende stellings is waar aangaande die spoed waarmee die klippe die grond tref?

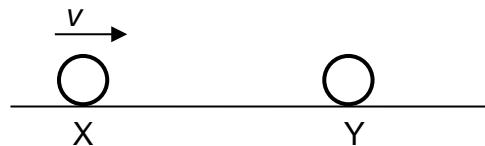
- A die spoed van klip X is groter as die spoed van klip Y
- B die spoed van klip Y is groter as die spoed van klip X
- C die spoed van klip X is gelyk aan die spoed van klip Y
- D die spoed van klip X kan slegs vergelyk word met die spoed van klip Y wanneer die hoogte van die gebou bekend is

1.4 'n Motor het 'n massa  $m$ . 'n Persoon stoot die motor met 'n krag  $F$  sodat die motor 'n versnelling  $a$  het. Die persoon stoot dan die motor met 'n krag  $2F$  om 'n versnelling van  $3a$  te bereik.

Watter uitdrukking is gelyk aan die konstante weerstandskrag wat die beweging van die motor teenwerk?

- A  $\frac{1}{2}ma$
- B  $ma$
- C  $2ma$
- D  $3ma$

1.5 'n Bal X wat horisontaal beweeg, bots met 'n identiese bal Y wat in rus is.

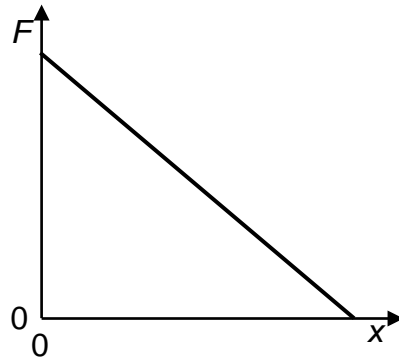


Bal X tref bal Y met 'n snelheid  $v$ .

Watter van die volgende is 'n moontlike uitkoms van die botsing?

- A
- B
- C
- D

- 1.6 Die grafiek hieronder toon hoe die grootte van die resulterende krag wat inwerk op 'n voorwerp verander soos die voorwerp 'n afstand  $x$  beweeg. Die voorwerp is aanvanklik in rus.



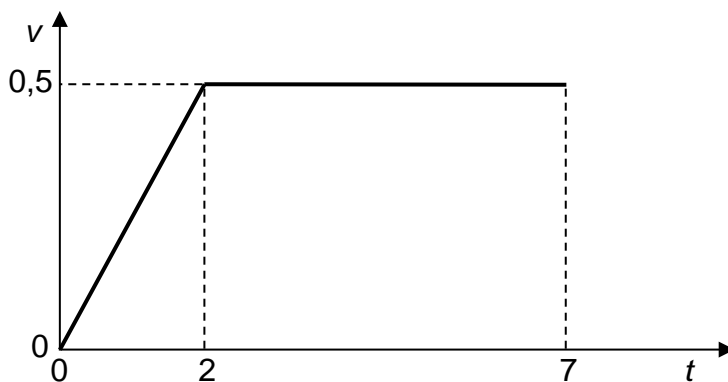
Watter van die volgende beskryf hoe die kinetiese energie en die versnelling van die voorwerp met afstand verander?

	<b>Kinetiese energie</b>	<b>Versnelling</b>
A	neem af	neem af
B	neem af	neem toe
C	neem toe	neem af
D	neem toe	neem toe

- 1.7 'n Boks word gestoot met 'n krag van 3 N vir 2 s langs 'n wrywinglose baan soos getoon.



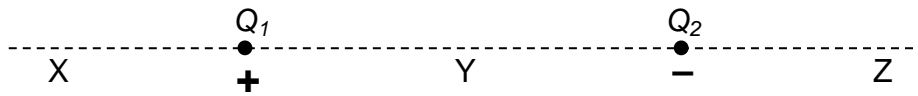
Die grafiek stel die snelheid van die boks met tyd voor.



Hoeveel werk word gedoen deur die krag wat op die boks inwerk?

- A 1,5 J
- B 3,0 J
- C 6,0 J
- D 9,0 J

1.8 'n Positiewe puntlading  $Q_1$  en 'n negatiewe puntlading  $Q_2$  van gelyke grootte word gehou by vaste posisies. Y is halfpad tussen  $Q_1$  en  $Q_2$ .



Watter van die volgende kombinasies gee die rigting van die netto elektriese veld as gevolg van die ladings  $Q_1$  en  $Q_2$  by posisies X, Y en Z?

	X	Y	Z
A	regs	links	regs
B	regs	regs	links
C	links	regs	regs
D	links	regs	links

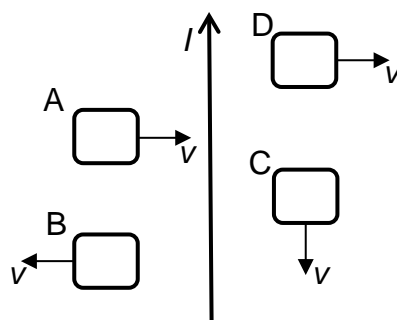
1.9 'n Battery met interne weerstand word verbind aan 'n vaste resistor. 'n Voltmeter word verbind oor die battery.

Die battery word vervang met een met dieselfde emk, maar met 'n groter interne weerstand.

Wat gebeur met die lesing op die voltmeter en die stroom deur die vaste resistor?

	Voltmeterlesing	Stroom deur resistor
A	neem af	neem af
B	neem af	bly dieselfde
C	bly dieselfde	neem af
D	bly dieselfde	bly dieselfde

1.10 Vier draadlusse beweeg met snelheid  $v$  naby 'n lang reguit geleier waarin 'n stroom  $I$  vloei soos getoon in die diagram.

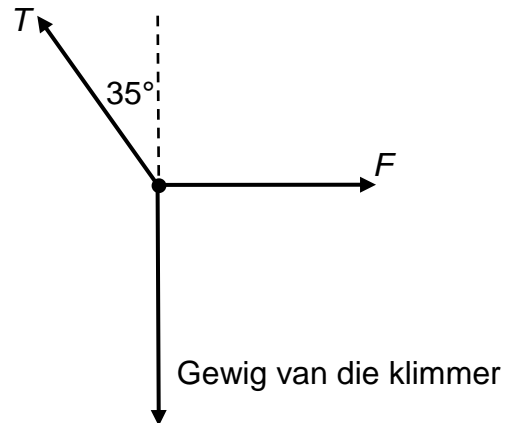


Watter lus sal 'n geïnduseerde **antikloksgewyse** stroom hê?

[20]

**VRAAG 2 KINEMATIKA**

2.1 'n Bergklimmer beweeg afwaarts teen 'n krans deur afwaarts te "abseil".



Die massa van die klimmer is 64 kg. Die klimmer stop om vir 'n oomblik te rus. 'n Foto en 'n vryeliggamsdiagram van die klimmer in rus word hierbo getoon.

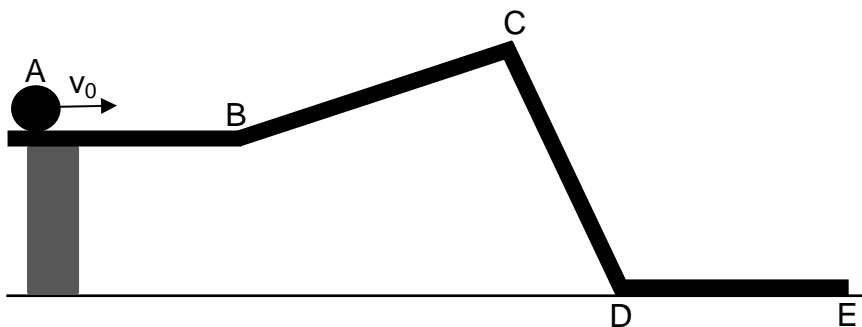
Terwyl die klimmer in rusposisie is, maak die tou met spanning  $T$  'n  $35^\circ$  hoek met die vertikaal. Ignoreer enige wrywing tussen die klimmer en die krans.

2.1.1 Die klimmer is in ewewig. Beskryf die ewewig in terme van die kragte wat op die klimmer inwerk. (2)

2.1.2 Bereken die grootte van die spanning  $T$  in die tou terwyl die klimmer in rus is. (4)

2.1.3 Bereken nou die grootte van die horisontale krag  $F$  wat deur die krans op die klimmer uitgeoefen word. (3)

2.2 Daar word aan 'n bal 'n aanvanklike snelheid van  $v_0$  gegee soos dit oor 'n horisontale spoor gerol word. Die bal rol dan teen 'n effense skuinsvlak op en afwaarts teen 'n steiler skuinsvlak voor dit 'n volgende horisontale seksie van die spoor bereik. Die spore is wrywingloos.



2.2.1 Definieer *snelheid*. (2)

2.2.2 Skets 'n posisie teenoor tyd grafiek op die asse verskaf **op die Antwoordblad** vir die bal soos dit rol op die spoor van A tot E. Oorweeg slegs die bal se horisontale posisie. (4)

2.2.3 Skets die ooreenstemmende snelheid teenoor tyd grafiek op die asse verskaf **op die Antwoordblad** vir die bal wat rol op die spoor van A tot E. (4)

[19]

**VRAAG 3 KINEMATIKA**

- 3.1 Terwyl hulle op die maan is, laat val ruimtevaarders 'n gholfbal vanuit rus en meet die tyd vir die bal om spesifieke hoogtes te bereik.

Die resultate wat die ruimtevaarders verkry het, is in die tabel opgeteken.

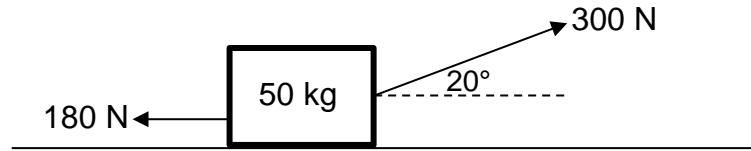
hoogte (m)	tyd (s)	tyd <sup>2</sup> (s <sup>2</sup> )
1,2	0,32	0,10
1,1	0,52	0,27
0,8	0,77	0,59
0,6	0,94	0,88
0,3	1,10	1,21
0,2	1,17	1,37

- 3.1.1 Plot 'n grafiek van hoogte (op y-as) teenoor tyd<sup>2</sup> (op x-as) op die grafiekpapier **op die Antwoordblad** verskaf. (6)
- 3.1.2 Waarom word die hoogte geplot teenoor tyd<sup>2</sup> en nie tyd nie? (2)
- 3.1.3 Bereken die gradiënt van jou grafiek. Toon die waardes wat jy gebruik het op jou grafiek en sluit die toepaslike eenheid by jou antwoord in. (5)
- 3.1.4 Gebruik nou 'n bewegingsvergelyking en jou gradiënt in Vraag 3.1.3 bereken om die versnelling van die gholfbal op die maan te bepaal. (3)
- 3.1.5 Sonder om enige verdere berekeninge te doen, gebruik jou grafiek om die hoogte vanwaar die gholfbal laat val is, te bepaal. (2)
- 3.2 'n Naelloper hardloop 'n 100 m resies. Die naelloper begin vanuit rus en versnel teen  $2,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  totdat 'n topspoed van  $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  bereik word. Die naelloper hou vol met die spoed om die resies te voltooi.
- Hoe lank neem dit die naelloper om die 100 m resies te voltooi? (6)

**[24]**

**VRAAG 4                      NEWTON**

4.1 'n 50 kg metaal-boks word getrek oor 'n horisontale oppervlak met 'n krag van 300 N wat inwerk teen 'n hoek van  $20^\circ$  met die oppervlak. Die wrywingskrag wat op die metaal-boks inwerk is 180 N.



4.1.1 Teken 'n vryeliggaamsdiagram wat al die kragte wat op die metaal-boks inwerk, aantoon. (4)

4.1.2 Stel *Newton se tweede bewegingswet*. (2)

4.1.3 Bereken die grootte van die versnelling van die metaal-boks. (5)

4.1.4 Bereken die grootte van die normaalkrag wat die grond op die boks uitoefen. (4)

Die boks word steeds getrek met 'n krag van 300 N en 'n hoek van  $20^\circ$  met die oppervlak, maar die boks beweeg nou teen 'n skuinsvlak op.

4.1.5 Sal die wrywingskrag wat op die metaal-boks inwerk toeneem, afneem of dieselfde bly? Verduidelik jou antwoord kortliks deur gebruik te maak van 'n relevante vergelyking. (3)

4.2 'n 200 kg houtkrat is in rus in die agterkant van 'n vragmotor wat op 'n horisontale pad beweeg met 'n konstante snelheid.

4.2.1 Ervaar die houtkrat 'n resulterende krag? (2)

Die vragmotor versnel nou, maar die krat bly in dieselfde plek. Die koëffisiënt van statiese wrywing tussen die krat en die vragmotor is 0,9 en die koëffisiënt van kinetiese wrywing is 0,5.

4.2.2 Teken 'n vryeliggaamsdiagram wat die horisontale krag(te) toon wat inwerk op die krat terwyl die vragmotor versnel. Jy moet ook die rigting van beweging van die vragmotor aandui. (2)

4.2.3 Bereken die maksimum statiese wrywingskrag wat op die krat inwerk. (3)

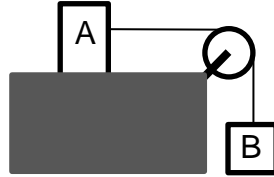
4.2.4 Bereken die maksimum versnelling van die vragmotor sodat die krat nie agtertoe gly nie. (3)

4.2.5 Bereken die versnelling van die krat as die vragmotor 'n groter versnelling het as dit wat in Vraag 4.2.4 bereken is. (3)



- 4.3 Blok A en blok B is aanmekaar verbind met 'n ligte onuittrekbare toutjie. Blok A kan oor 'n wrywinglose tafel gly wanneer dit getrek word deur die vallende blok B.

Aanvanklik word blok A deur iemand se hand in plek gehou.



- 4.3.1 Vergelyk die spanning in die toutjie terwyl die sisteem in rus is ( $T_{rus}$ ), met die spanning in die toutjie wanneer die hand blok A vrylaat ( $T_{bewegend}$ ). (2)

- 4.3.2 Sal die versnelling van die sisteem dieselfde wees as, kleiner wees as of groter wees as die versnelling as gevolg van gravitasie? (2)

**[35]**

**VRAAG 5**                    **MOMENTUM, WERK, ENERGIE & DRYWING**

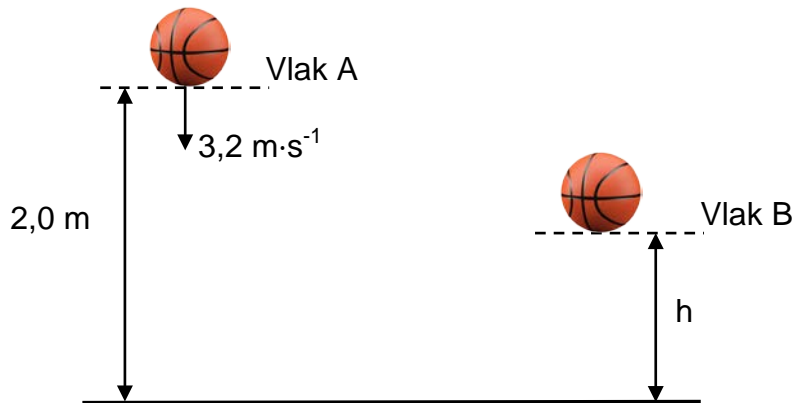
- 5.1 'n Koeël van 0,02 kg beweeg teen 'n snelheid van  $300 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  oos en beweeg binne in 'n 1,0 kg houtblok in wat in rus is op 'n horisontale oppervlak. Die blok gly 4,0 m horisontaal voordat dit tot rus kom.



- 5.1.1 Stel die wet van die *behoud van lineêre momentum*. (2)
- 5.1.2 Bereken die snelheid van die blok met die koeël binne in onmiddellik na die botsing. (5)
- 5.1.3 Stel die *werk-energie stelling*. (2)
- 5.1.4 Nou, bereken die grootte van die wrywingskrag wat die blok tot rus gebring het. (4)

- 5.2 Tydens 'n onlangse basketbaltoernooi analiseer 'n student die beweging van 'n bal. Die bal word vertikaal afwaarts gegooi en spring terug soos aangetoon.

Dit word gemeet dat die bal 'n snelheid van  $3,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  afwaarts het as dit by vlak A verbygaan. Die hoogte van A is  $2,0 \text{ m}$  bokant die grond. Die bal tref die grond en spring terug opwaarts na vlak B. Die massa van die bal is  $0,60 \text{ kg}$ . Aanvaar dat lugweerstand weglaatbaar is.



- 5.2.1 Definieer *meganiiese energie*. (2)

- 5.2.2 Bereken die grootte van die snelheid van die bal as dit die grond bereik. (5)

Die bal spring vertikaal terug en verlaat die grond met 'n snelheid van  $1,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  opwaarts. Die bal is in kontak met die grond vir 'n tyd van  $0,02 \text{ s}$  en bereik 'n maksimum opwaartse hoogte  $h$  by vlak B.

- 5.2.3 Definieer *impuls*. (2)

- 5.2.4 Bereken die grootte van die gemiddelde krag wat die grond uitoefen op die basketbal terwyl die bal met die grond in kontak is. (7)

**[29]**

**VRAAG 6**                      **VELDE**

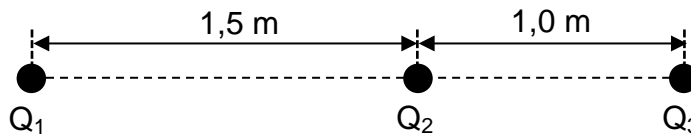
6.1 Die krag op 'n massa van 5,0 kg wat naby die oppervlak van Jupiter val, is 125 N. Die radius van Jupiter is  $7,0 \times 10^7$  m.

6.1.1 Definieer *gravitasieveld*. (2)

6.1.2 Bereken die gravitasieveld naby die oppervlakte van Jupiter. (3)

6.1.3 Gebruik jou antwoord op Vraag 6.1.2 om die massa van Jupiter te bereken. (4)

6.2 In die diagram hieronder, is  $Q_1$ ,  $Q_2$  en  $Q_3$  drie puntladings geplaas in 'n reguit lyn. Al drie ladings het vaste posisies. Die afstand tussen  $Q_1$  en  $Q_2$  is 1,5 m en die afstand tussen  $Q_2$  en  $Q_3$  is 1,0 m soos getoon in die diagram hieronder.



6.2.1 Stel *Coulomb se wet*. (2)

Die grootte van ladings  $Q_1$  en  $Q_2$  is onbekend. Die lading op  $Q_1$  is positief. Die lading op  $Q_3$  is  $+ 2 \mu\text{C}$  en  $Q_3$  ervaar 'n netto elektrostatische krag van 0,3 N na links (in die rigting van  $Q_1$ )

6.2.2 Is die teken van lading  $Q_2$  positief of negatief? (2)

Lading  $Q_2$  word nou verwyder. Die grootte van die elektrostatische krag ervaar deur  $Q_3$  as gevolg van  $Q_1$  is nou 0,012 N.

6.2.3 Bereken die grootte van die onbekende lading  $Q_1$ . (4)

**[17]**

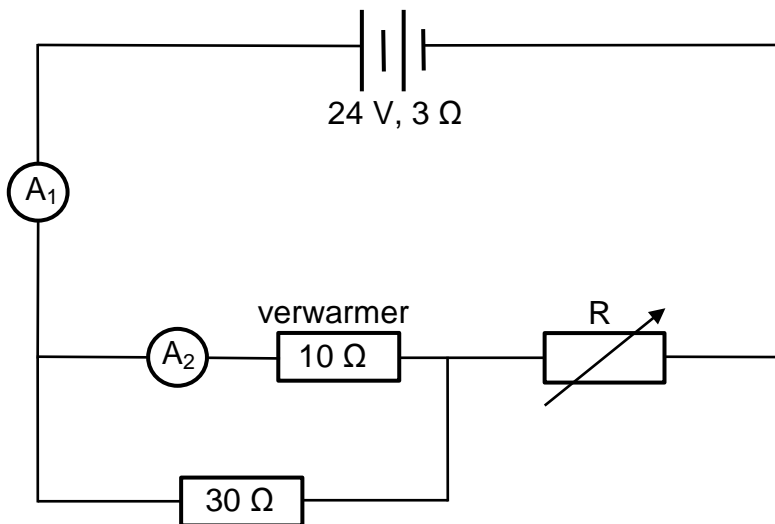
**VRAAG 7 ELEKTRIESE STROOMBANE**

7.1 'n 12 V, 24 W ketel word verbind aan 'n toevoer van 12 V. Die interne weerstand van die toevoer is weglaatbaar.

7.1.1 Definieer *weerstand*. (2)

7.1.2 Bereken die weerstand van die ketel. (3)

7.2 In die stroombaan hieronder voorgestel, het die battery 'n emk van 24 V en 'n interne weerstand van 3 Ω. Die verwarmer het 'n weerstand van 10 Ω en die vaste resistor het 'n weerstand van 30 Ω. Die veranderbare resistor, R, kan tussen 0 Ω en 15 Ω verander. Ammeters het geen weerstand nie en voltmeters het oneindige weerstand.



Wanneer die veranderbare resistor, R, 'n weerstand van 4,5 Ω het:

7.2.1 bereken die effektiewe weerstand van die eksterne stroombaan. (5)

7.2.2 stel *Ohm se wet*. (2)

7.2.3 bereken die stroomsterkte gemeet deur ammeter A<sub>1</sub>. (4)

7.2.4 bereken die stroomsterkte gemeet deur ammeter A<sub>2</sub>. (5)

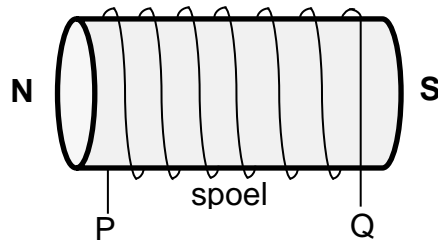
Die veranderbare weerstand word nou aangepas om 'n hoër weerstand te hê.

7.2.5 Sal die **verwarmer** meer hitte, minder hitte of dieselfde hoeveelheid hitte afgee? Verduidelik jou antwoord deur gebruik te maak van 'n geskikte vergelyking. (3)

**[24]**

**VRAAG 8 ELEKTRODINAMIKA**

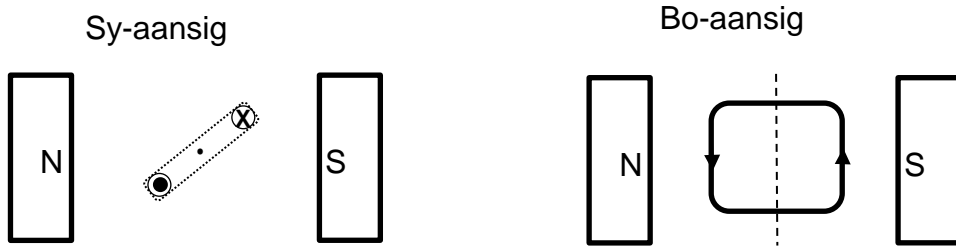
8.1 'n Elektromagneet word getoon in die diagram hieronder en die noord- en suidpole is aangedui.



8.1.1 Vloei die stroom om die spoel van P na Q of van Q na P? (2)

8.1.2 Wat sal die effek op die elektromagneet wees as die stroom in die spoel toeneem? (2)

8.2 'n Draadlus word geplaas tussen twee permanente magnete soos getoon in 'n sy-aansig en 'n bo-aansig. Die rigting van die stroom in die lus is aangedui.

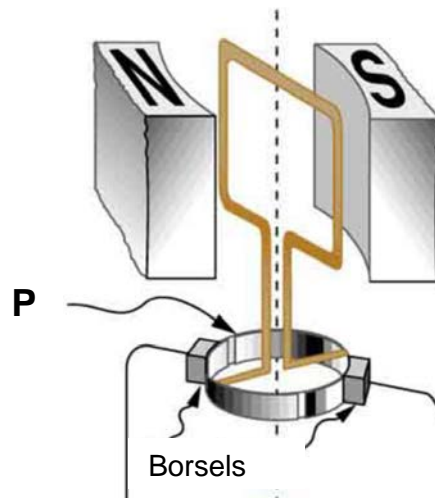


Die draadlus ervaar 'n krag.

8.2.1 As die sy-aansig diagram gebruik word, sal die lus kloksgewys of antikloksgewys roteer? (2)

8.2.2 As die sy-aansig diagram gebruik word, sal die ewewigspesie van die spoel vertikaal of horisontaal wees? (2)

8.3 Die diagram toon 'n toestel wat gebruik kan word of as 'n g.s. elektriese motor of 'n g.s. elektriese generator.



[Beeld van: <<https://openstax.org/books/college-physics-ap-courses/pages/23-5-electric-generators>>]

- 8.3.1 Wat word in die diagram aangedui met die letter **P**? (2)
- 8.3.2 Verduidelik hoe die toestel as 'n **g.s. elektriese motor** sal werk. Jy moet verwys na die inset wat benodig word en hoe dit funksioneer. (3)
- 8.3.3 Verduidelik hoe die toestel as 'n **g.s. elektriese generator** sal werk. Jy moet verwys na die inset wat benodig word en hoe dit funksioneer. (3)
- 8.3.4 Stel een verandering voor wat sy werking as 'n motor en as 'n generator sal verbeter. (2)

**[18]**

**VRAAG 9 FOTONE EN ELEKTRONE**

9.1 Die werksfunksie vir sink is  $6,90 \times 10^{-19}$  J.

9.1.1 Definieer *werksfunksie*. (2)

9.1.2 Bereken die kleinste frekwensie van lig wat elektrone vanuit die sink-oppervlak sal vrylaat. (3)

Fotone met energie van  $8,8 \times 10^{-19}$  J val in op 'n sink-oppervlak.

9.1.3 Bereken die maksimum kinetiese energie van die vrygelate elektrone. (3)

9.2 Groen is die algemeenste kleur wat in die Aurora Borealis (Noorderlig) waargeneem word. Die golflengte van die groen lig is 557,7 nm.

9.2.1 Bereken die energie vrygestel vir die groen emissielyn. (4)

Wetenskaplikes kan vasstel dat die groen emissielyn in atomiese suurstof in die atmosfeer ontstaan.

9.2.2 Hoe kan die wetenskaplikes die energie van die emissielyn gebruik om die unieke element te identifiseer? (2)

**[14]**

**Totaal: 200 punte**