



NASIONALE SENIOR CERTIFIKAAT-EKSAMEN  
AANVULLINGSEKSAMEN – MAART 2018

**FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I**

Tyd: 3 uur

200 punte

---

**LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR**

1. Die vraestel bestaan uit 14 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 al jou bewerkings in alle vrae.
  7. Eenhede hoef nie ingesluit te word in die bewerking van die berekeninge nie, maar geskikte 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 uiteen te sit.
-

**VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE**

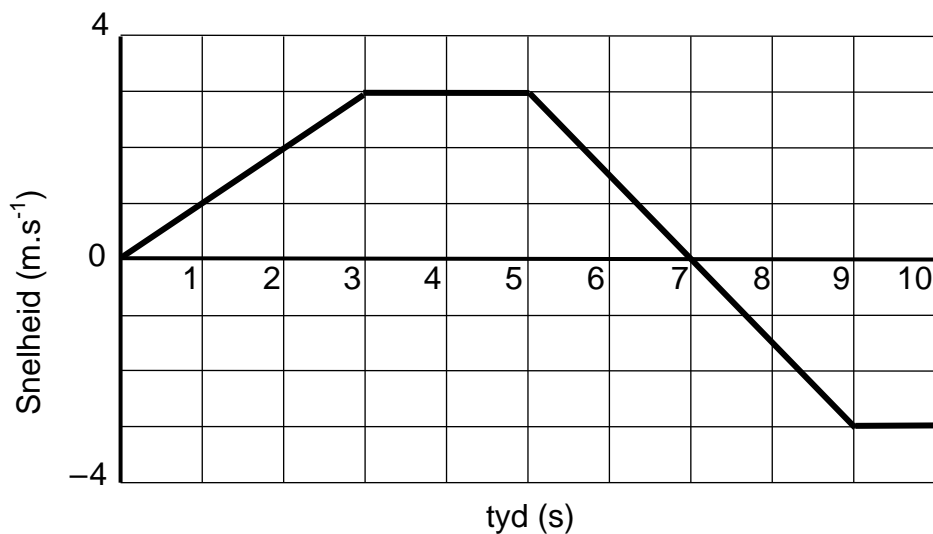
**Beantwoord hierdie vrae op die meervoudige keusevrae Antwoordblad op die binnkant van die voorblad van jou Antwoordboek. Maak 'n kruisie (X) in die blokkie wat ooreenstem met die letter wat jy beskou as die regte een.**

- 1.1 Wanneer 'n krag  $F$  'n voorwerp deur 'n verplasing  $s$  beweeg in die rigting van die krag, word die werk gedoen deur die krag gegee deur die vergelyking:

$$W = F \cdot s$$

Hoeveel vektor- en skalaarhoeveelhede bevat hierdie vergelyking?

- A Een skalaarhoeveelheid en twee vektorhoeveelhede.  
B Twee skalaarhoeveelhede en een vektorhoeveelheid.  
C Drie skalaarhoeveelhede.  
D Drie vektorhoeveelhede.
- 1.2 'n Fiets begin by die oorsprong en sy snelheid langs 'n reguit lyn word voorgestel op die snelheid teen tyd grafiek getoon. Tydens watter intervalle beweeg die fiets **na** die oorsprong **toe**?



- A Vir tye tussen 0 s en 3 s.  
B Vir tye tussen 0 s en 7 s.  
C Vir tye tussen 5 s en 7 s.  
D Vir tye groter as 7 s.
- 1.3 'n Model-motor voltooi een rondte om 'n sirkelvormige baan van 400 m teen 'n gemiddelde spoed van  $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  en dan 'n tweede rondte teen 'n gemiddelde spoed  $v$ . Die gemiddelde spoed vir die voltooiing van beide rondtes was  $8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Wat was die gemiddelde spoed van die tweede rondte?
- A  $11,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
B  $12,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
C  $15,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$   
D  $20,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

- 1.4 'n Bal word vertikaal opwaarts gegooi en keer dan terug na die gooier se hand. Ignoreer lugweerstand. Watter een van die volgende beskryf die rigting van die bal se **versnelling** tydens die vlug, die beste?

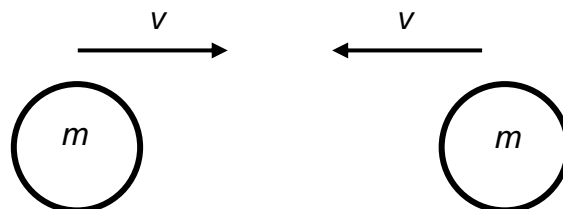
	Bal beweeg opwaarts	Bal by bopunt van beweging	Bal beweeg afwaarts
A	Afwaarts	Afwaarts	Afwaarts
B	Opwaarts	Zero	Afwaarts
C	Afwaarts	Zero	Afwaarts
D	Opwaarts	Afwaarts	Opwaarts

- 1.5 'n 20,4 kg boks bly in rus op 'n horisontale oppervlak terwyl die boks horisontaal gestoot word met 'n krag van 60 N. Die koëffisiënt van statiese wrywing tussen die boks en die oppervlak is 0,60.

Wat is die wrywingskrag wat op die boks uitgeoefen word terwyl dit gestoot word? (Rond af tot die naaste heelgetal)

- A 200 N
- B 140 N
- C 120 N
- D 60 N

- 1.6 Twee identiese sfere, elk met 'n massa  $m$  en elkeen met 'n spoed  $v$ , beweeg na mekaar toe in 'n geïsoleerde sisteem.



Die sfere het 'n kop-aan-kop elastiese botsing.

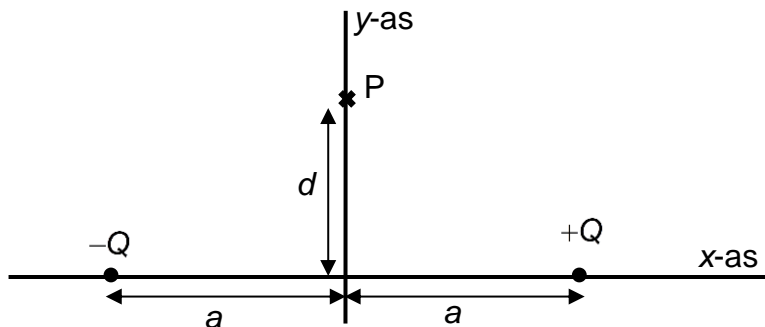
Watter stelling is korrek vir die botsing wat beskryf is?

- A Die sfere sit aan mekaar vas na impak.
- B Die totale kinetiese energie na impak is  $mv^2$ .
- C Die totale kinetiese energie voor impak is zero.
- D Die totale momentum voor impak is  $2mv$ .

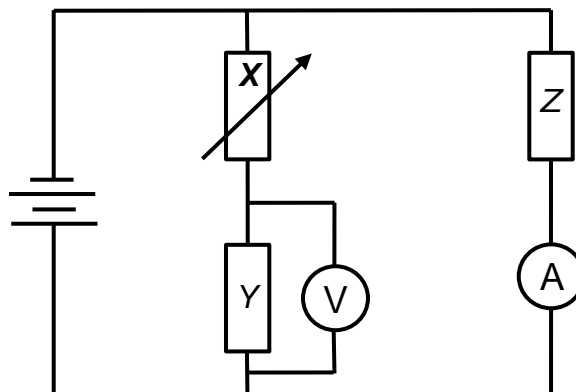
- 1.7 'n Deeltjie met 'n massa  $m$ , en spoed  $v$ , beweeg deur 'n vakuum. Die kinetiese energie van die deeltjie neem toe met 'n faktor 4. Wat sal die nuwe spoed van die deeltjie wees?

- A  $2v$
- B  $4v$
- C  $8v$
- D  $16v$

- 1.8 Twee ladings,  $-Q$  en  $+Q$ , word vasgemaak op 'n plek op die  $x$ -as, elkeen 'n afstand  $a$  vanaf die oorsprong soos getoon in die diagram. Wat is die rigting van die resultante elektriese veld by die punt gemerk P, op 'n afstand  $d$  langs die  $y$ -as?



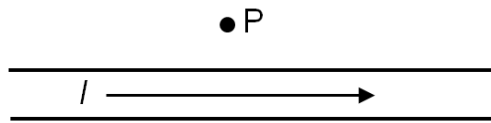
- A Langs die positiewe  $y$ -as.  
 B Langs die negatiewe  $y$ -as.  
 C Horisontaal na links in die diagram.  
 D Horisontaal na regs in die diagram.
- 1.9 'n Elektriese stroombaan met drie verskillende resistors, word geskakel soos getoon oor 'n battery met ignoreerbare interne weerstand.



Hoe verander die lesings op die ammeter en voltmeter soos die weerstand van die veranderbare weerstand **X** vergroot word?

	<b>Ammeter</b>	<b>Voltmeter</b>
A	Neem af	Neem toe
B	Neem toe	Neem af
C	Geen verandering	Neem af
D	Geen verandering	Neem toe

1.10 'n Konvensionele stroom  $I$  vloei in 'n draad na regs soos getoon in die diagram.



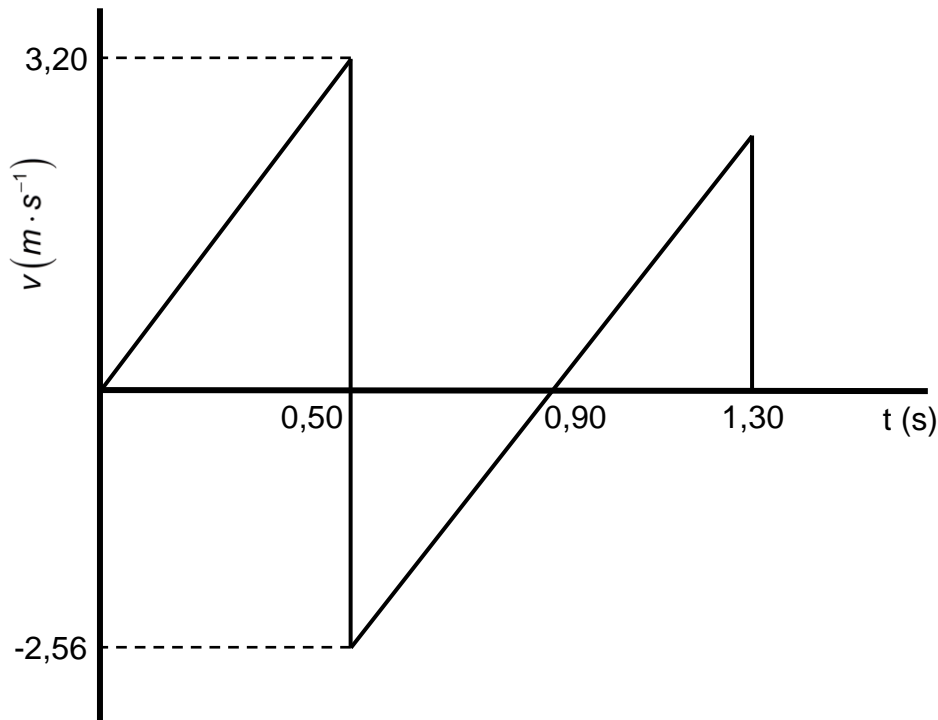
By punt  $P$ , wat is die rigting van die geassosieerde magnetiese veld?

- A In die vlak van die papier in.
- B Uit die vlak van die papier uit.
- C Na die bokant van die bladsy.
- D Na die onderkant van die bladsy.

**[20]**

**VRAAG 2 KINEMATIKA EN GRAVITASIEVELDE**

'n Bal op 'n verre planeet word laat val vanaf 'n sekere hoogte. Die snelheid-tyd grafiek stel die beweging van die bal voor soos dit vertikaal bons op 'n soliede vloer. Die tyd van die bons is verwaarloosbaar. Die planeet het geen atmosfeer nie en dus is daar geen lugweerstand nie.



- 2.1 Definieer *versnelling*. (2)
- 2.2 Bereken die grootte van die versnelling van die bal op die planeet. (3)
- 2.3 Bereken die hoogte vanwaar die bal laat val is. (3)
- 2.4 Teken 'n benoemde vrye liggaamsdiagram wat die kragte toon wat op die bal inwerk by 0,7 s. Ignoreer lugweerstand. (2)
- 2.5 Is die botsing met die vloer elasties of onelasties? Verduidelik jou antwoord kortliks. (2)
- 2.6 Stel die grootte van die snelheid waarmee die bal die grond tref by 1,30 s. (2)
- 2.7 Op die stel asse **op die antwoordblad**, skets die ooreenstemmende posisie-tyd grafiek vir die beweging van die bal van 0 s tot 1,3 s. Gebruik die grond as posisie zero. (3)

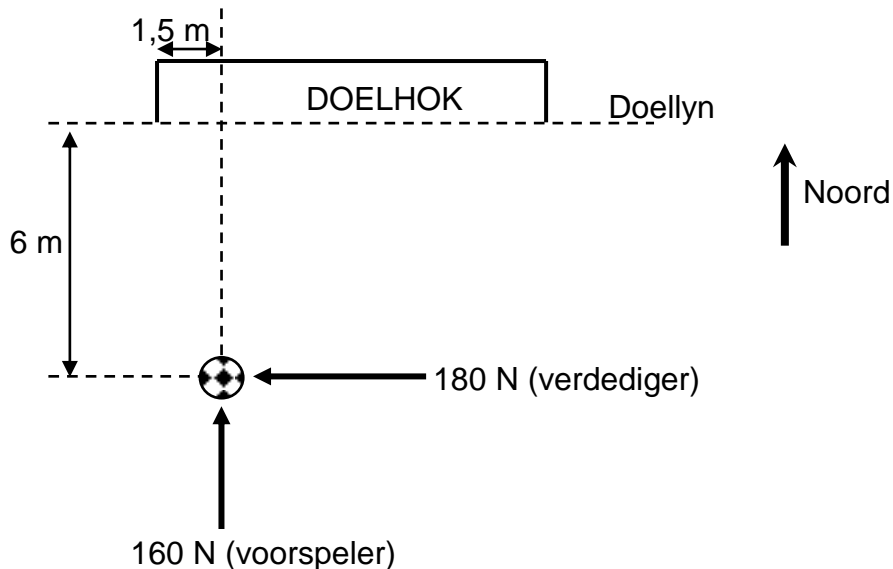
Die aarde het 'n massa  $M$  en 'n radius  $R$ . Die verre planeet het dieselfde massa as die Aarde, maar het 'n verskillende radius.

- 2.8 Gebruik die antwoord van Vraag 2.2 om die radius van die planeet te bereken in terme van  $R$ . (4)

[21]

**VRAAG 3 KINEMATIKA**

- 3.1 Twee spelers skop 'n stilstaande sokkerbal terselfdertyd. Die verdediger skop met 'n krag van 180 N in die rigting Wes terwyl die voorspeler die bal skop met 'n krag van 160 N in die rigting Noord, soos getoon in die diagram. Neem aan dat die kontaktyd tussen die bal en die spelers dieselfde is.



- 3.1.1 Bereken die resultante krag wat op die sokkerbal uitgeoefen word terwyl dit geskop word. (Ignoreer die gewig van die bal.) (4)

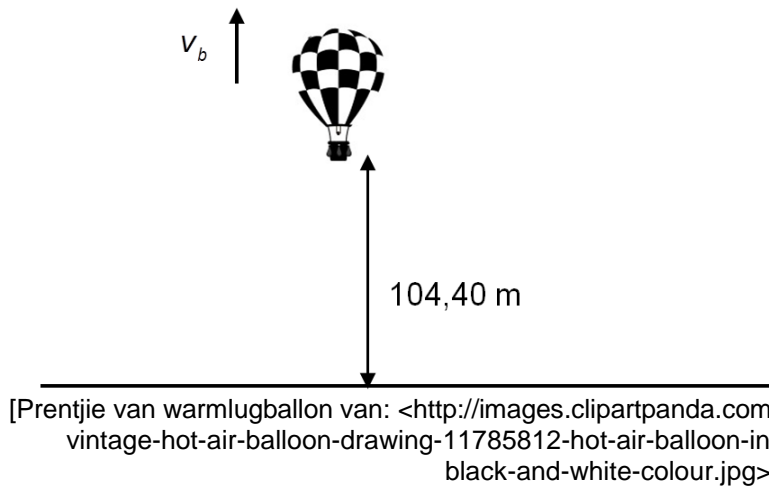
Die bal is in die posisie soos getoon in die diagram. Die bal verlaat die spelers met 'n spoed van  $18 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Die bal ervaar wrywingskragte van die gras en die lug en versnel teen  $2,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

- 3.1.2 Bereken die afstand wat die bal beweeg voor dit stop. (3)

Om 'n doel te kan aanteken, moet die bal in die doelhok inbeweeg en die doellyn oorsteek.

- 3.1.3 Sal 'n doel aangeteken word? Gebruik 'n berekening om jou antwoord te motiveer. (5)

- 3.2 'n Warmlugballon styg vertikaal opwaarts teen 'n konstante snelheid. 'n Selfoon word per ongeluk laat val vanaf die warmlugballon wanneer die ballon op 'n hoogte is van 104,40 m soos aangetoon in die diagram. Die selfoon tref die grond 6 s nadat dit laat val is. Ignoreer lugweerstand.



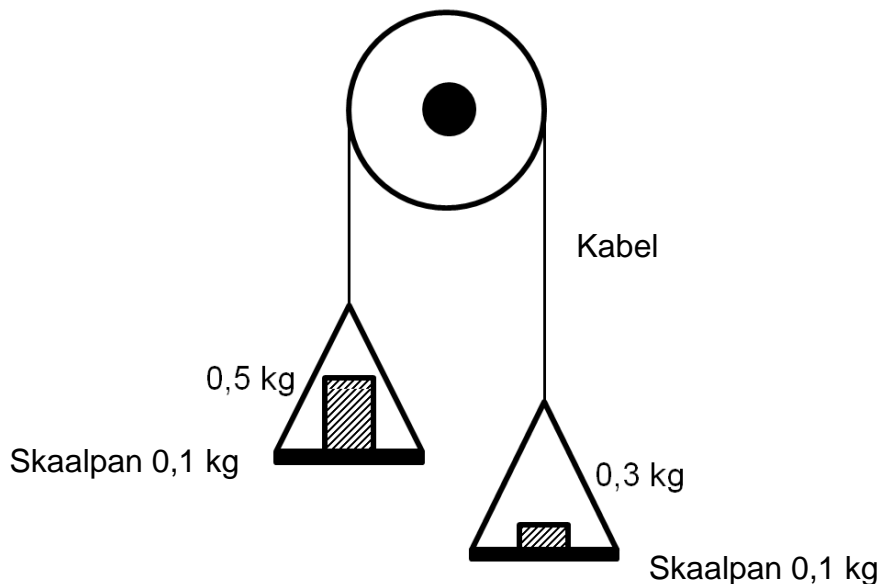
- 3.2.1 Bereken die spoed  $v_b$  waarmee die ballon styg wanneer die selfoon laat val word. (4)
- 3.2.2 Stel die snelheid van die selfoon op die oomblik wat dit laat val word. (2)
- 3.2.3 Bereken die maksimumhoogte wat die selfoon bereik bokant die grond. (5)
- 3.2.4 Bereken die hoogte van die warmlugballon wanneer die selfoon die grond tref. (4)

**[27]**



**VRAAG 4                  NEWTON SE WETTE**

Twee skaalpanne, elk met massa  $0,1 \text{ kg}$ , word verbind aan 'n ligte onuitrekbare kabel wat oor 'n gladde katrol gaan. 'n Massa van  $0,5 \text{ kg}$  word op die een pan geplaas en 'n massa van  $0,3 \text{ kg}$  word op die ander pan geplaas, soos getoon in die diagram. Die sisteem word vanuit rus losgelaat.

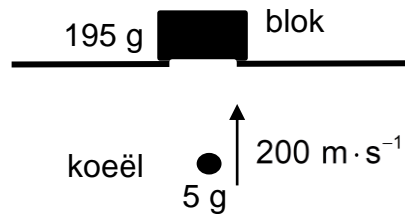


- 4.1 Stel *Newton se tweede bewegingswet*. (2)
- 4.2 Oorweeg elke kant apart en gebruik *Newton se tweede wet* om 'n vergelyking te skryf vir elke kant. (3)
- 4.3 Bereken nou die grootte van die versnelling van die sisteem en die grootte van die spanning in die kabel. (2)
- 4.4 Teken 'n vrye liggaamsdiagram vir die  $0,5 \text{ kg}$  massastuk terwyl die sisteem versnel. Die relatiewe groottes van die kragte moet duidelik wees. (3)
- 4.5 Bereken die krag wat die skaalpan uitoefen op die  $0,5 \text{ kg}$  massa. (3)
- 4.6 Stel *Newton se derde bewewingswet*. (2)
- 4.7 Beskryf die krag wat die *Newton se derde wet* paar is van die krag wat die skaalpan uitoefen op die  $0,5 \text{ kg}$  massa. (2)

**[17]**

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

- 5.1 'n Lood-koeël met massa van 5 g word vertikaal opwaarts geskiet in 'n houtblok in met massa 195 g, wat in rus is oor 'n gat in 'n tafel. Ignoreer lugweerstand.

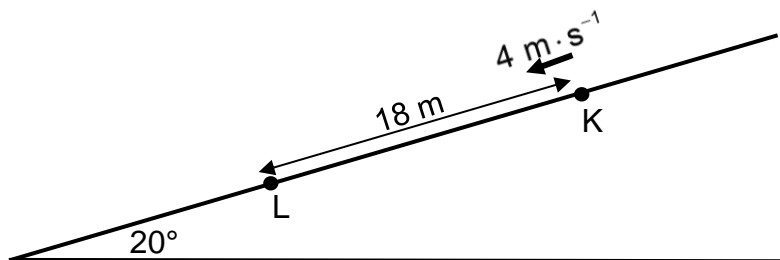


Die koeël tref die blok met 'n snelheid van  $200 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Die koeël sit vas in die blok.

- 5.1.1 Stel *die wet van die behoud van momentum*. (2)
- 5.1.2 Bereken die spoed van die blok en die koeël onmiddellik nadat die koeël binne in die blok vassit. (4)
- 5.1.3 Bereken hoe hoog die blok sal styg bokant die blok se oorspronklike posisie. (4)
- 5.2 'n Krat met massa 70 kg, gly teen 'n growwe skuinsvlak af wat 'n hoek van  $20^\circ$  maak met die horisontaal. Die krat ervaar 'n konstante wrywingskrag van 190 N.

- 5.2.1 Teken 'n benoemde vrye liggaamsdiagram van al die kragte wat op die krat inwerk. (3)
- 5.2.2 Watter krag in jou vrye liggaamsdiagram doen geen werk op die krat nie? (2)

Die krat beweeg verby punt K op die skuinsvlak met 'n spoed van  $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , voor dit by punt L verbygaan 18 m verder af teen die skuinsvlak.



- 5.2.3 Bereken die kinetiese energie van die krat soos dit by punt K verby beweeg. (3)
- 5.2.4 Bereken die grootte van die resultante krag wat op die krat inwerk tussen punt K en punt L. (3)
- 5.2.5 Stel die *werk-energie stelling*. (2)
- 5.2.6 Gebruik die werk-energie stelling om die spoed van die krat te bereken soos dit verby punt L beweeg. (5)

**[28]**

**VRAAG 6 VELDE**

Twee identiese geïsoleerde metaalsfere, R en T, dra ladings van  $+6\text{ nC}$  en  $+10\text{ nC}$  soos getoon in die diagram.



6.1 Skets die elektriese veldlyne rondom die twee gelaaide sfere. (3)

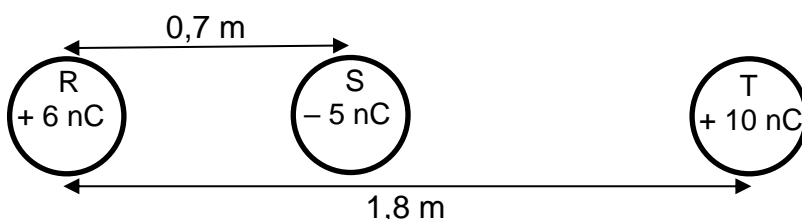
Die twee sfere word bymekaar gebring en toegelaat om aan mekaar te raak. Die sfere word dan geskei tot by 'n afstand van  $1,8\text{ m}$  weg van mekaar.

6.2 Bereken die nuwe lading op elke sfeer. (2)

6.3 Bereken die aantal elektrone oorgedra terwyl die sfere aan mekaar raak. (2)

6.4 Het die elektrone beweeg van sfeer R tot T of van sfeer T tot R terwyl die sfere aan mekaar raak? (2)

'n Derde sfeer S met 'n lading van  $-5\text{ nC}$  word geplaas tussen die oorspronklike sfere R en T op 'n afstand  $0,7\text{ m}$  vanaf sfeer R.



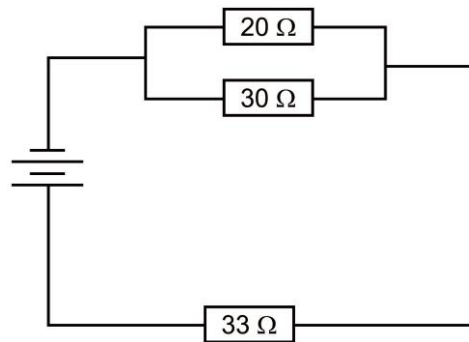
6.5 Stel *Coulomb se Wet*. (2)

6.6 Bereken die grootte van die netto krag uitgeoefen op sfeer S as gevolg van sfere R en T. (6)

**[17]**

**VRAAG 7 ELEKTRIESE STROOMBANE**

- 7.1 'n Battery met 'n **emk van 28 V** en 'n **interne weerstand van 7  $\Omega$**  word geskakel in 'n stroombaan soos getoon.



- 7.1.1 Definieer *emk*. (2)
- 7.1.2 Bereken die totale weerstand van die eksterne stroombaan. (5)
- 7.1.3 Bereken die totale stroom getrek van die battery. (3)
- 7.1.4 Bereken die potensiaalverskil oor die terminale van die battery. (3)
- 7.1.5 Op die stroombaandiagram **op die antwoordblad**, teken 'n voltmeter-simbool en 'n ammeter-simbool wat dit sal moontlik maak om die potensiaalverskil oor die 20  $\Omega$  en die stroom deur die 20  $\Omega$  te meet. (4)
- 7.2 Studente beseft dat die potensiaalverskil oor die terminale van die battery en die stroom getrek van die battery verander as die weerstand in 'n stroombaan verander.

Die studente besluit om te eksperimenteer en hulle verander die eksterne weerstand van 'n stroombaan en teken die volgende stel data aan.

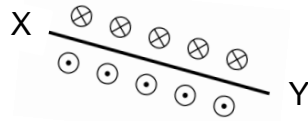
Stroom (A)	Terminale potensiaalverskil (V)
0,15	11,75
0,35	11,10
0,55	10,52
0,75	10,23
0,95	9,64
1,15	9,15

- 7.2.1 Definieer *potensiaalverskil*. (2)
- 7.2.2 Teken 'n grafiek van die terminale potensiaalverskil (op die y-as) teen stroom (op die x-as) op die grafiekpapier verskaf **op die antwoordblad**. (6)
- 7.2.3 Bereken die helling van die grafiek. Toon die waardes wat jy gebruik het vir die berekening op jou grafiek aan. (4)
- 7.2.4 Gebruik jou antwoord op Vraag 7.2.3 om die interne weerstand van die battery te bepaal. (2)
- 7.2.5 Watter hoeveelheid stel die y-afsnit voor? (2)

**[33]**

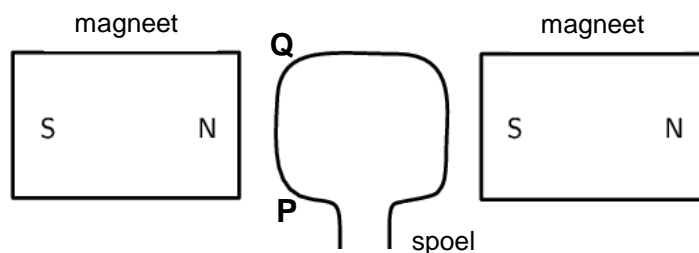
**VRAAG 8 ELEKTRODINAMIKA**

- 8.1 Die magneetveldlyne geskep deur 'n stroom in 'n geleier, word in die diagram getoon.



- Is die konvensionele stroomrigting van X tot Y of Y tot X? (2)

Die spoel en magnete geïllustreer in die diagram hieronder, kan deel wees van 'n motor of 'n generator.



[Diagram van: <<https://www.everythingmaths.co.za/science/grade-12/11-electrodynamics/11-electrodynamics-02.cnxmlplus>>]

- 8.2 Vergelyk die motor en generator in terme van energie-omskakeling. (2)
- 8.3 Oorweeg die spoel in die diagram hierbo as 'n deel van 'n motor. Die stroomrigting is van **P** tot **Q** in die spoel.
- 8.3.1 In watter rigting sal die kant PQ 'n krag ervaar? (2)
- 8.3.2 Hoe sal jy twee faktore verander om die grootte van die krag uitgeoefen op kant PQ te vermeerder? (2)
- 8.3.3 'n Stroomdraende geleier wat in 'n magneetveld geplaas word, sal nie altyd 'n krag ervaar nie. Beskryf 'n situasie waarin 'n stroomdraende geleier in 'n magneetveld nie 'n krag sal ervaar nie. (2)
- 8.4 Oorweeg die spoel as deel van 'n generator.
- 8.4.1 Definieer *magnetiese vloedkoppeling*. (2)
- 8.4.2 Gebruik Faraday se Wet om te verduidelik waarom 'n stroom in die spoel geïnduseer is soos dit in die magneetveld geroteer het. (4)
- 8.4.3 Stel *Lenz se Wet*. (2)
- 8.4.4 As kant PQ geroteer word uit die bladsy uit, sal die stroom geïnduseer van **P** na **Q** of van **Q** na **P** vloei? (2)

**[20]**

**VRAAG 9 FOTONE EN ELEKTRONE**

9.1 Ultraviolet lig met frekwensie  $9,1 \times 10^{14}$  Hz word geskyn op 'n metaaloppervlak. Die werksfunksie van die metaal is  $3,5 \times 10^{-19}$  J. Elektrone word vrygestel van die metaal.

9.1.1 Bereken die energie van 'n foton van ultraviolet lig. (3)

9.1.2 Definieer *werksfunksie*. (2)

9.1.3 Bereken die maksimum snelheid van die vrygestelde elektrone. (4)

9.2 Lig met golflengte 524 nm word vrygestel van 'n sekere element wanneer 'n elektronoordrag plaasvind tussen die vyfde en tweede energievlak.

9.2.1 Beskryf 'n *foton*. (2)

9.2.2 Bereken die energie van die foton van lig wat vrygestel word. (3)

Die tweede energievlak het 'n energie van  $-2,81$  eV.

9.2.3 Bereken die energie van 'n elektron in die vyfde orbitaal. (3)

**[17]**

**Totaal: 200 punte**