



NASIONALE SENIOR CERTIFIKAAT-EKSAMEN  
AANVULLINGSEKSAMEN – MAART 2019

**FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I**

Tyd: 3 ure

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. Beantwoord ALLE 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 bewerking van berekeninge nie, maar gepaste eenhede moet in die antwoord getoon word.
  8. Antwoorde moet in desimale formaat aangedui word en nie gelaat word as egte breuke nie.
  9. Waar van toepassing, druk antwoorde uit tot TWEE desimale plekke.
  10. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

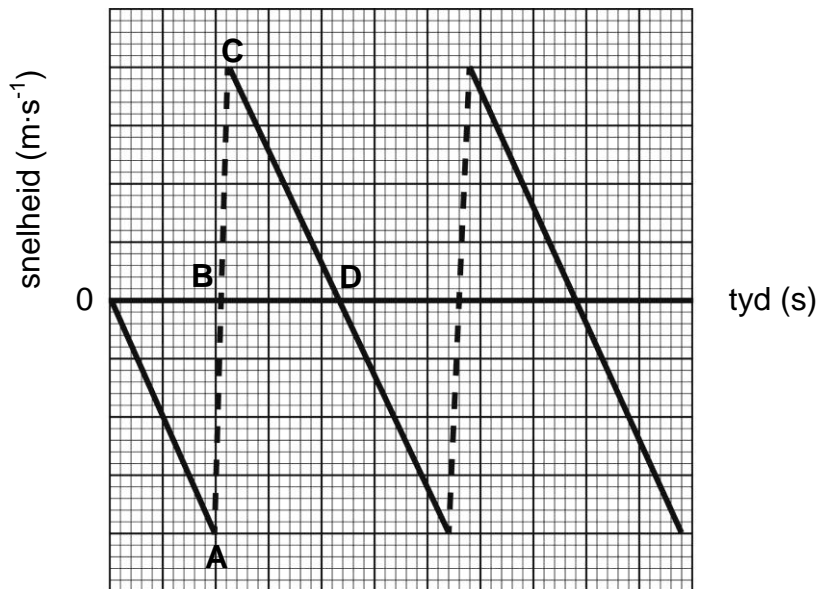
**VRAAG 1 MEERVOUDIGEKEUSEVRAE**

**Beantwoord die vrae op die meervoudigekeuse-antwoordblad aan die binnekant van die voorblad van jou Antwoordboek. Maak 'n kruisie (X) in die blokkie wat ooreenstem met die letter wat jy beskou as die korrekte antwoord.**

1.1 Watter van die volgende pare fisiese hoeveelhede bevat SLEGS skalaarhoeveelhede?

- A snelheid, energie
- B versnelling, afstand
- C werk, spoed
- D verplasing, snelheid

1.2 'n Bal word laat val vanaf 'n sekere hoogte bokant die grond en bons 'n paar keer wanneer dit die grond tref. Die snelheid-tyd grafiek beskryf die beweging van die bal vanaf die tyd wat dit laat val is. Ignoreer die effekte van lugweerstand.



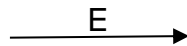
Met betrekking tot die snelheid-tyd grafiek hierbo getoon, watter een van die stellings wat volg is korrek?

- A Afwaarts word geneem as die positiewe rigting en die bal by die hoogste punt van sy eerste bons by C is.
- B Afwaarts word geneem as die negatiewe rigting en die bal by die hoogste punt van sy eerste bons by D is.
- C Afwaarts word geneem as die negatiewe rigting en die bal by die hoogste punt van sy eerste bons by C is.
- D Afwaarts word geneem as die positiewe rigting en die bal by die hoogste punt van sy eerste bons by D is.

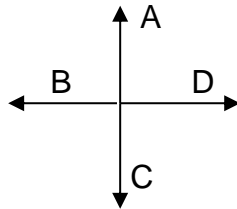
1.3 Wanneer twee voorwerpe bots in 'n elastiese botsing,

- A bly beide momentum en kinetiese energie behoue.
- B bly beide impuls en momentum behoue.
- C bly slegs momentum behoue.
- D bly slegs kinetiese energie behoue.

- 1.4 In 'n sekere elektriese veld, is die rigting van die elektriese veld na regs soos getoon deur die pyl hieronder.



Watter pyl hieronder toon die rigting aan waarin 'n elektron sal beweeg as dit in hierdie veld geplaas word?



- 1.5 Elektriese ladings met groottes  $q$ ,  $2q$ ,  $3q$  en  $4q$  word in verskillende elektriese velde geplaas. Die krag op elke lading word gemeet en die resultate word aangeteken in die tabel hieronder getoon. Watter lading ervaar die grootste elektriese veldsterkte?

	Grootte van die lading wat 'n krag ervaar	Krag (N)
A	$4q$	55
B	$3q$	30
C	$2q$	25
D	$q$	20

- 1.6 'n Krieketbal beweeg teen  $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  na regs. Die bal word horisontaal getref deur die kolf van 'n krieketspeler en verlaat die kolf teen  $35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  na links.



Die verandering in momentum van die bal is

- A  $1,6 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  links
- B  $9,6 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  links
- C  $1600 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  regs
- D  $1,6 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  regs

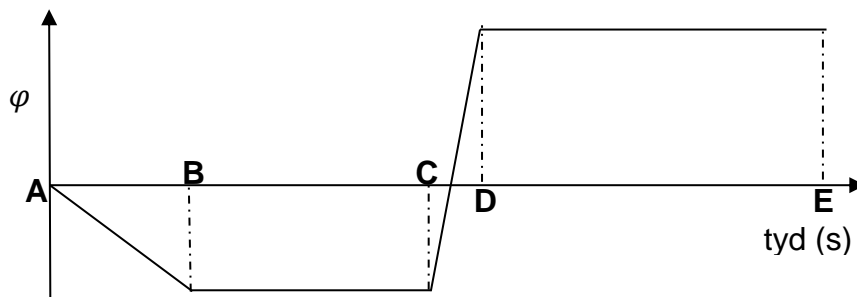
1.7 Die rol van 'n verhogingstransformator in 'n elektriese kragstasie is om ...

- A hitte in die transmissiedrade te verminder deur die potensiaalverskil te vermeerder.
- B hitte in die transmissiedrade te verminder deur die stroomsterkte te vermeerder.
- C hitte in die transmissiedrade te vermeerder deur die potensiaalverskil te vermeerder.
- D hitte in die transmissiedrade te vermeerder deur die stroomsterkte te vermeerder.

1.8 'n Ketel met 'n drywing (arbeidstempo) van 2 000 W word gebruik vir 'n totaal van 20 minute per dag. As ons aanvaar dat die koste van elektrisiteit R 1,80 per kWh is, kan die koste in rand, per dag, om die ketel te gebruik, uitgedruk word as:

- A  $\frac{2 \times 20 \times 1,8}{1000}$
- B  $\frac{2 \times 20 \times 180}{1000}$
- C  $\frac{2000 \times 20 \times 1,8}{1000 \times 60}$
- D  $\frac{2000 \times 20 \times 1,8}{60}$

1.9 Die magnetiese vloed ( $\phi$ ) deur 'n draadspoel verander soos getoon in die sketsgrafiek hieronder. Gedurende watter tydsinterval sal die geïnduseerde emk **positief** en nie-nul wees?



- A A–B
- B B–C
- C C–D
- D D–E

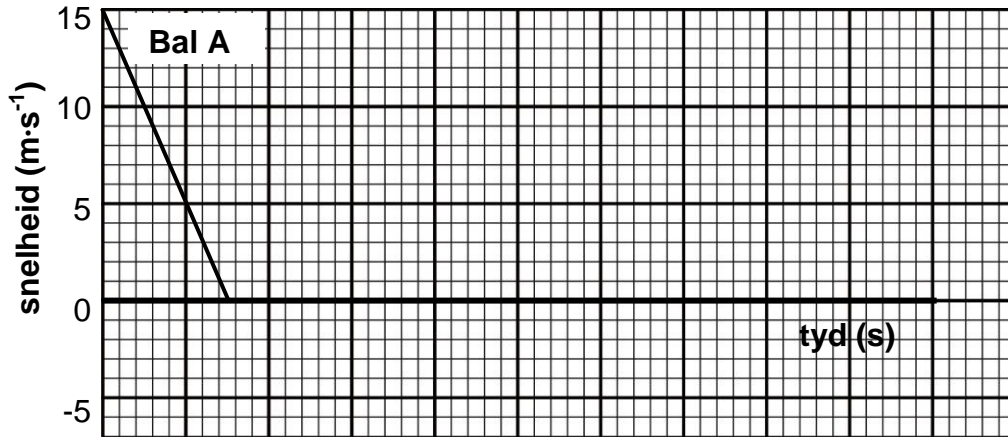
1.10 Die naam van die wet gebruik om die rigting te bepaal van die geïnduseerde stroom in 'n stroomdraende spoel, wat 'n verandering in magnetiese vloed ervaar, is:

- A Faraday se wet
- B Fleming se linkerkand motor reël
- C Fleming se regterhand dinamo reël
- D Lenz se wet

[20]

**VRAAG 2 KINEMATIKA**

2.1 'n Seun staan op 'n baie hoë brug, projekteer **bal A** vertikaal opwaarts teen 'n snelheid van  $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Die snelheid-tyd grafiek van die beweging van **bal A** word hieronder getoon. (Ignoreer lugweerstand vir **bal A**).



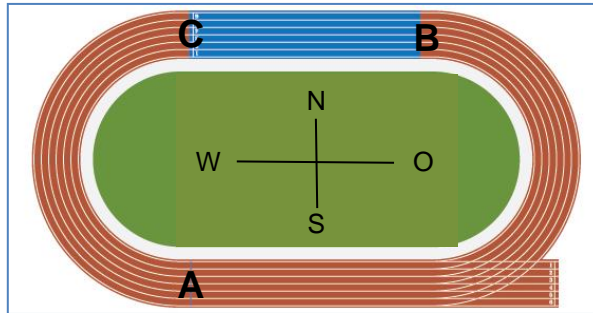
- 2.1.1 Definieer *versnelling*. (2)
  - 2.1.2 Bepaal die grootte en rigting van die versnelling van bal A. (2)
  - 2.1.3 Toon dat die tyd geneem vir bal A om maksimumhoogte te bereik bokant die brug, 1,53 s is. (2)
  - 2.1.4 Bereken die maksimumhoogte wat die bal bereik bokant die brug. (3)
- Bal A hou aan met sy beweging en tref die grond 5 s **nadat dit oorspronklik geprojekteer is**.
- 2.1.5 Die spoed van bal A wanneer dit die grond tref, is  $34 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Bereken die hoogte van die brug. (4)
  - 2.1.6 Voltooi die snelheid-tyd grafiek vir bal A op jou ANTWOORDBLAD. Maak seker dat jy die korrekte skaal op die tyd-as invul. (3)

**Bal B** word vanaf die brug laat val op presies dieselfde tyd wat **bal A** opwaarts geprojekteer word. **Bal B** is verbind aan 'n klein valskermplaat wat 'n meetinstrument bevat wat die snelheid van **bal B** elke sekonde registreer. Die resultate word in die tabel hieronder aangeteken:

Tyd (s)	Grootte van snelheid van bal B ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )
0	0
1	3,1
2	5,9
3	9,2
4	11,9
5	15

- 2.1.7 Op dieselfde stel asse as die grafiek geteken in Vraag 2.1.6 op die ANTWOORDBLAD, teken die snelheid-tyd grafiek vir bal **B**. (3)
- 2.1.8 Vanaf die grafiek geteken in Vraag 2.1.7, bepaal die tyd waarby die twee balle dieselfde snelheid het. (1)
- 2.1.9 Lewer kommentaar op die relatiewe posisies van bal **A** en bal **B** by die tyd genoem in Vraag 2.1.8 hierbo. Antwoord slegs:  
 Bal A is bokant bal B  
 OF  
 Bal B is bokant bal A  
 OF  
 Bal A en bal B is op dieselfde hoogte bokant die grond. (1)
- 2.1.10 Regverdig jou antwoord in Vraag 2.1.9, SONDER OM 'N BEREKENING TE DOEN. (2)
- 2.1.11 Bereken die tyd waarby die balle dieselfde verplasing bokant die grond het. (5)
- 2.1.12 Teken posisie-tyd sketsgrafieke vir die totale beweging van balle A en B op die grafiekpapier verskaf op die ANTWOORDBLAD. Geen skaal is nodig op die y-as nie, maar toon die tye op die x-as. (5)

- 2.2 'n Atleet hardloop in 'n anti-kloksgewyse rigting rondom 'n 800 m lengte baan soos hieronder getoon. Die atleet begin vanaf punt A en hardloop ooswaarts.



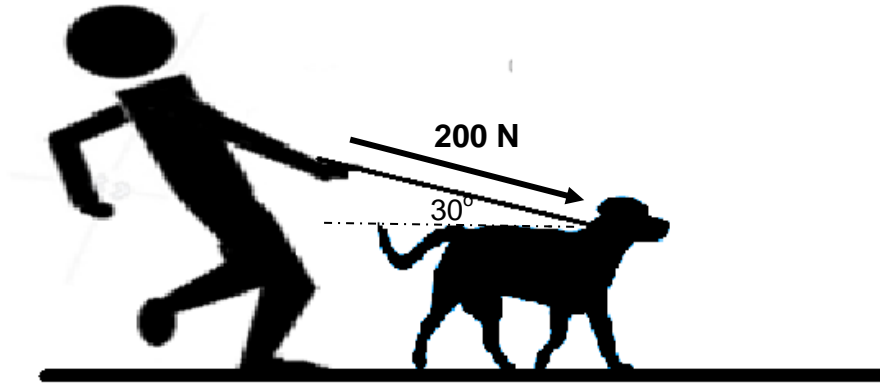
[Bron<<https://cdn.tutsplus.com/vector>>]

- 2.2.1 Definieer *spoed*. (2)
- 2.2.2 Dit neem die atleet 1 minuut en 45 sekondes om halfpad om die baan te hardloop na punt B. Bereken die gemiddelde spoed van die atleet. (3)
- 2.2.3 Veronderstel die atleet hou aan hardloop teen 'n konstante spoed. Wat sal die atleet se **ombliklike snelheid** by punt C wees? (2)

**[40]**

**VRAAG 3    NEWTON SE WETTE**

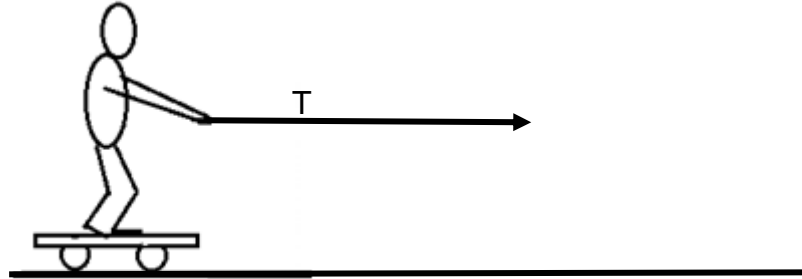
- 3.1 'n Kind met massa 40 kg hou 'n hond in rus wanneer die hond skielik vorentoe trek aan die onuitrekbare leiband. Die hond oefen 'n krag uit van 200 N, sodat die leiband 'n hoek maak van  $30^\circ$  met die horisontaal, soos hieronder getoon.



- 3.1.1 Bereken die horisontale en vertikale komponente van die 200 N krag deur die hond uitgeoefen. (4)
- 3.1.2 Bereken die grootte van die normaalkrag wat die kind ervaar. (3)
- 3.1.3 Gegee dat die koëffisiënt van statiese wrywing tussen die kind se voet en die grond 0,4 is, bereken die maksimum krag van statiese wrywing ervaar tussen die kind se voet en die grond. (3)
- 3.1.4 Besluit of die kind se voet sal gly of nie wanneer die hond die 200 N krag teen hierdie hoek uitoefen en regverdig jou antwoord. (2)



- 3.2 'n Kind op 'n skaatsplank word getrek deur 'n tou en ervaar 'n horisontale krag  $T$  na regs soos getoon in die skets hieronder. Die massa van die kind en die skaatsplank saam is 55 kg. 'n Totale krag van 80 N, as gevolg van wrywing, staan die beweging teen. Die kind en skaatsplank versnel teen  $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  na regs.

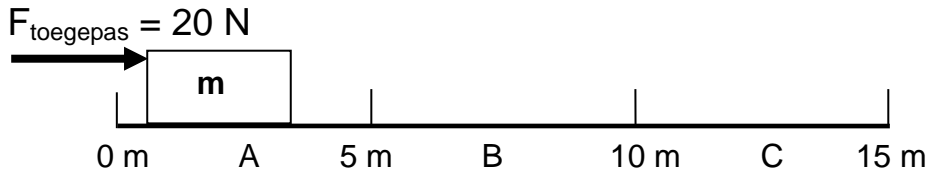


- 3.2.1 Bereken die grootte van die krag  $T$ . (4)
- 3.2.2 Die krag  $T$  word vermeerder en die versnelling word gemeet, vir elke waarde van  $T$ . Alle ander kragte bly konstant. Teken 'n sketsgrafiek vir die sisteem om die verband te toon tussen versnelling en  $T$ . Geen waardes hoef op die asse gegee te word nie. (3)
- 3.2.3 'n Tydjie later, word die krag  $T$  verwyder en die kind en skaatsplank hou aan om na regs te beweeg vir 'n kort afstand. Die skaatsplank tref 'n klip in die pad en stop. Stel en verduidelik wat met die kind gebeur. (3)
- 3.2.4 Noem die wet van fisika wat jy toegepas het in Vraag 3.2.3. (1)

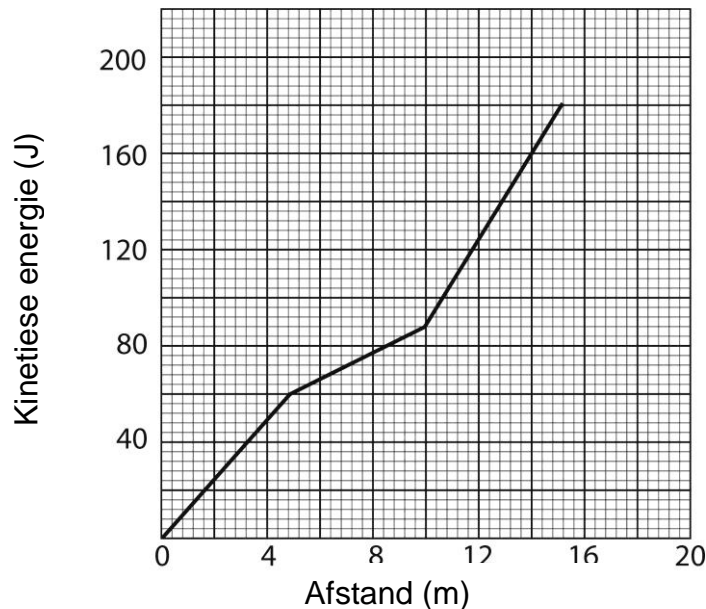
**[23]**

**VRAAG 4 MOMENTUM, WERK, ENERGIE EN DRYWING**

4.1 'n Boks met massa  $m$  word gestoot, vanuit rus, met 'n konstante toegepaste krag van 20 N oor 'n horisontale oppervlak wat uit drie dele bestaan, A, B en C. Elke deel is 5 m lank en oefen 'n verskillende wrywingskrag uit op die boks soos dit daarvoor beweeg. Die dele is A, B en C soos geïllustreer in die diagram hieronder.



Die grafiek hieronder toon die kinetiese energie van die boks as 'n funksie van die afstand vanaf die beginpunt soos die boks die konstante toegepaste krag van 20 N ervaar.



- 4.1.1 Stel die *werk-energie stelling*. (2)
- 4.1.2 Gebruik die *werk-energie stelling* om te toon dat die helling van die grafiek die netto krag verteenwoordig wat die boks ervaar. (3)
- 4.1.3 Bereken die netto krag ervaar deur die blok in deel C. (4)
- 4.1.4 Bepaal nou die grootte van die wrywingskrag ervaar deur die blok as dit oor gedeelte C beweeg. (3)
- 4.1.5 Watter deel, A, B of C bied die grootste wrywingskrag? (1)
- 4.1.6 Regverdig jou antwoord in Vraag 4.1.5. (2)
- 4.1.7 Neem aan dat die boks vanuit rus beweeg en versnel teen  $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  terwyl dit oor deel A beweeg, en bereken die massa van die boks. (4)

4.2 'n Motorenjin skakel 'n drywing van 60 000 W om terwyl die motor teen 'n konstante snelheid van  $60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  beweeg.

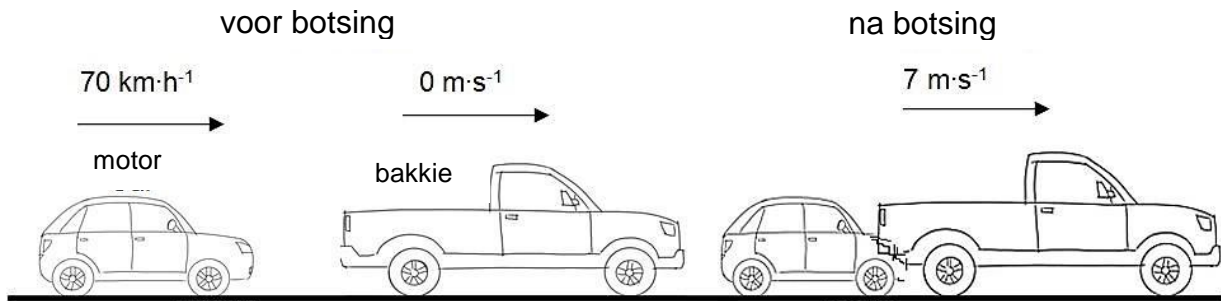
4.2.1 Definieer *drywing*. (2)

4.2.2 Skakel  $60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  om na  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ . (2)

4.2.3 Verduidelik wat dit beteken vir die motor om 'n drywing van 60 000 W te lewer. (2)

4.2.4 Bereken die krag toegepas deur die enjin onder die toestand. (3)

4.3 'n Motor met massa 1 500 kg wat na regs beweeg teen  $70 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  ry in die agterkant van 'n stilstaande bakkie vas met onbekende massa. Die twee voertuie haak aan mekaar vas en beweeg na regs teen  $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .



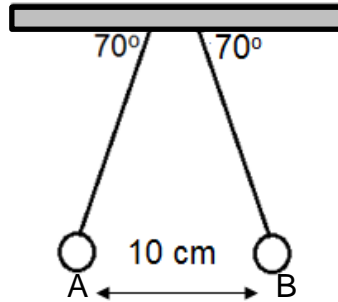
[Bron: <[www.juniorcardesigner.com](http://www.juniorcardesigner.com)>]

Bereken die massa van die bakkie.

(4)  
[32]

**VRAAG 5 VELDE**

5.1 Twee klein identiese polistireen balle, A en B, elk met massa 2 g word gehang aan geïsoleerde toutjies vanaf 'n balk. Elke bal word 'n identiese negatiewe lading gegee. Die balle stoot mekaar af sodat hulle ewewig bereik 10 cm van mekaar met die toutjies teen hoeke van  $70^\circ$  met die horisontaal soos getoon in die diagram hieronder.



5.1.1 Teken die elektriese veldpatroon rondom die twee negatiewe ladings. (2)

5.1.2 Definieer *gewig*. (2)

5.1.3 Bereken die gewig van een van die polistireen balletjies. (2)

5.1.4 Definieer 'n *vektorhoeveelheid*. (2)

5.1.5 Teken 'n benoemde vrye liggaamsdiagram vir polistireen bal A. (3)

5.1.6 Stel *Coulomb se wet*. (2)

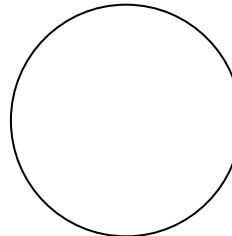
5.1.7 Bereken die grootte van die negatiewe lading op elke polistireen bal. (6)

5.2 Saturnus is 'n massiewe planeet met 'n radius 9 maal groter as die van die aarde en 'n massa 94 keer groter as die van die aarde.

Aarde



Saturnus



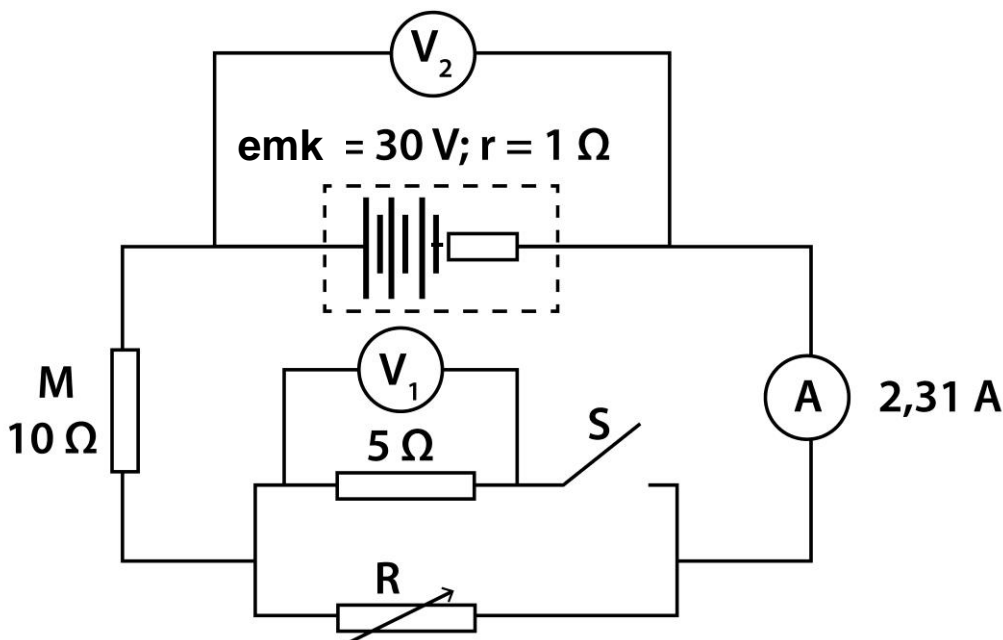
Die versnelling as gevolg van gravitasie  $g$  op aarde het 'n waarde van  $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ . Bereken die waarde van  $g$  op Saturnus.

(4)

**[23]**

**VRAAG 6 ELEKTRIESE STROOMBANE**

'n Stroombaan bestaan uit 'n battery met 'n emk van 30 V en 'n interne weerstand van 1 Ω. 'n Motor M, 'n veranderbare weerstand (reostaat) wat gestel kan word by verskillende waardes R, 'n 5 Ω resistor en 'n skakelaar S is verbind soos getoon in die diagram hieronder.



Die lesing op die ammeter is 2,31 A met die **skakelaar oop**:

- 6.1 Definieer *stroom*. (2)
- 6.2 Bereken die drywing omgeskakel in die motor M. (3)
- 6.3 Bereken die weerstand waarby die reostaat R gestel is. (4)
- 6.4 Wat is die lesing op die voltmeter  $V_1$ ? (1)
- 6.5 Wat is die lesing op die voltmeter  $V_2$ ? (2)
- 6.6 Definieer *weerstand*. (2)
- 6.7 Veronderstel die reostaat word nou so gestel dat dit 'n hoër weerstand het.
  - 6.7.1 Sal die drywing omgeskakel in die motor toeneem, afneem of dieselfde bly? (1)
  - 6.7.2 Regverdig jou antwoord in Vraag 6.7.1 deur te verwys na twee relevante formules. (3)
- 6.8 Die reostaat word nou verstel sodat die weerstand  $10 \Omega$  is **en die skakelaar word nou gesluit**.
  - 6.8.1 Bereken die lesing op die ammeter. (5)
  - 6.8.2 Bereken die lesing op die voltmeter  $V_1$ . (3)

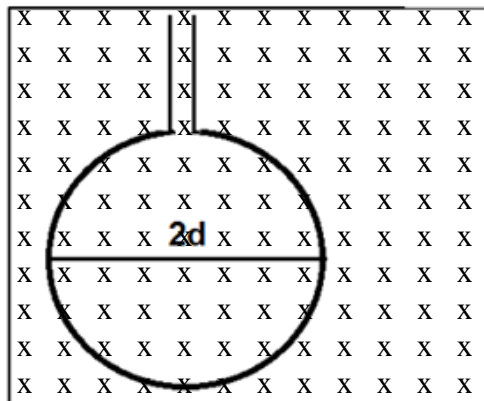
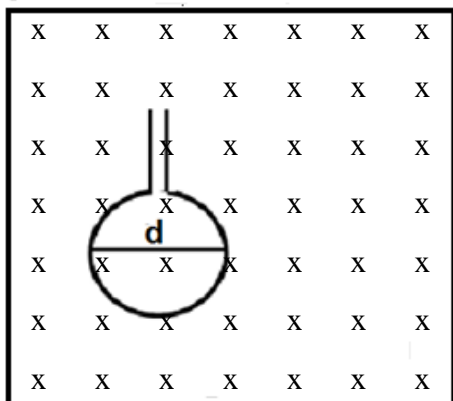
**[26]**

**VRAAG 7 ELEKTRODINAMIKA**

7.1 Twee spoele P en Q het diameters  $d$  en  $2d$  respektiewelik. Die magnetiese veld in die omgewing van P het 'n grootte van 1 eenheid en in die omgewing van Q het die magnetiese veld 'n grootte van 2 eenhede. Beide magneetvelde se rigting is in die bladsy in.

Spoel P:  
Diameter =  $d$   
Vloeddigtheid =  $B$

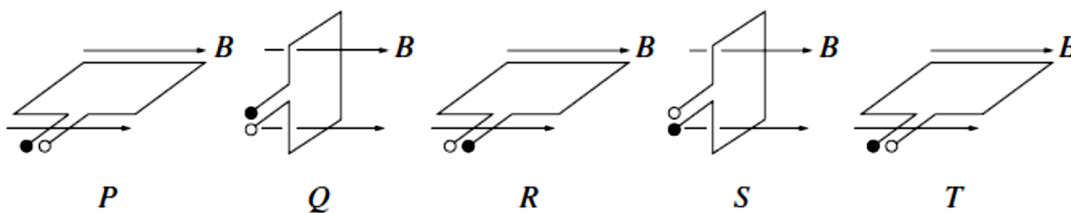
Spoel Q:  
Diameter =  $2d$   
Vloeddigtheid =  $2B$



7.1.1 Definieer *magnetiese vloedkoppeling*  $\phi$ . (2)

7.1.2 Druk die verhouding  $\frac{\phi_P}{\phi_Q}$  uit as 'n desimaal. Toon jou bewerking. (4)

7.2 Die spoel van 'n WS generator roteer teen 'n konstante tempo in 'n magnetiese veld soos getoon hieronder.

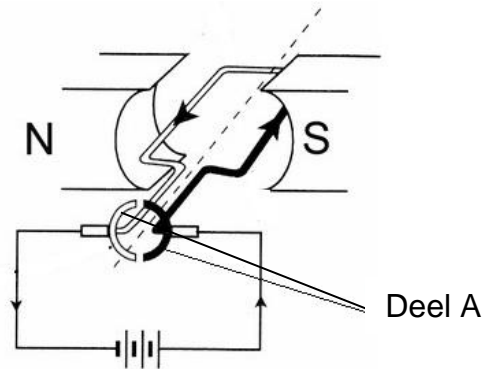


[Aangepas van Fisika HSC eksamen 2002]

7.2.1 Verduidelik kortliks hoekom 'n emk in die spoel geïnduseer word. (2)

7.2.2 Teken 'n sketsgrafiek wat die emk toon teen die posisie van die spoel. Merk P, Q, R, S en T op die x-as. (3)

7.3 Die skets hieronder toon 'n gewone gs motor.



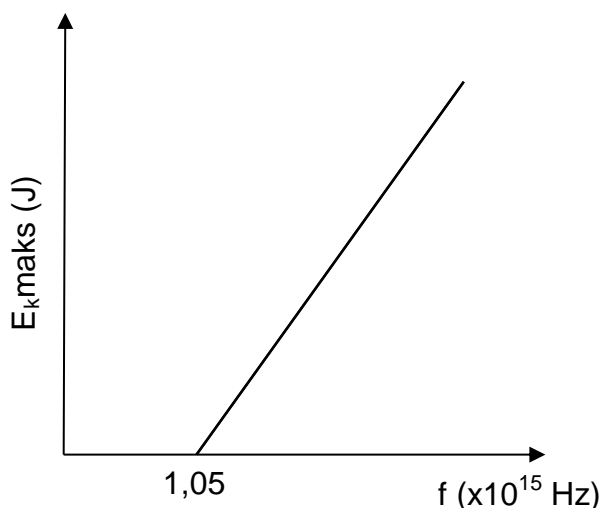
- 7.3.1 Beskryf die energieomskakeling wat plaasvind in die gs motor. (2)
- 7.3.2 Noem die wet wat gebruik word om die rigting van die rotasie van die spoel te voorspel. (1)
- 7.3.3 Voorspel of die spoel kloksgewys of anti-kloksgewys sal roteer. (2)
- 7.3.4 Benoem en stel die funksie van deel A. Beskryf kortliks hoe dit hierdie funksie kan bied. (4)

**[20]**

**VRAAG 8 FOTONE EN ELEKTRONE**

'n Fisika-student meet die maksimum kinetiese energie van foto-elektrone vrygestel vanuit die oppervlak van metaal X, deur verskillende frekwensies van die invallende straling te gebruik. Die student gebruik sy data om 'n grafiek te plot soos hieronder getoon.

**Grafiek toon die verhouding tussen die maksimum kinetiese energie van foto-elektrone en die frekwensie van invallende straling vir metaal X.**



Die volgende tabel toon die werksfunksie van 'n verskeidenheid van metale:

Metaal	Werksfunksie (J)
Natrium	$3,82 \times 10^{-19}$
Sink	$6,97 \times 10^{-19}$
Koper	$7,52 \times 10^{-19}$
Platinum	$1,02 \times 10^{-18}$
Kalsium	$4,78 \times 10^{-19}$

- 8.1 Definieer *werksfunksie*. (2)
- 8.2 Stel die onafhanklike veranderlike in die eksperiment. (2)
- 8.3 Toon dat die gradiënt van die grafiek eenhede het van N·m·s. (2)
- 8.4 Gebruik inligting van die grafiek en die tabel om die identiteit van metaal X te bepaal. (4)
- 8.5 Die golflengte van blou lig word gegee as 475 nm. Wanneer die blou lig geskyn word op 'n sekere metaaloppervlak, is die maksimum snelheid van die vrygestelde elektrone  $2,77 \times 10^5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Bepaal watter metaal van die tabel hierbo gebruik is. (6)

[16]

**Totaal: 200 punte**