

KAAPSE WYNLAND PLC GEMEENSKAPLIKE VRAESTEL

FISIESE WETENSKAPPE - VRAESTEL 1

SEPTEMBER 2018

GRAAD 12

TYD: 3 UUR

EKSAMINATORE: KWOD PLC

TOTAAL: 150

MODERATORS: A WESSELS & MZ MOERAT

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam hieronder op die vraestel en handig jou vraestel saam met jou antwoordstel in.

NAAM:

2. Hierdie vraestel bestaan uit 11 vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDBOEK.
3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in die vraestel gebruik word.
4. Laat EEN reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
5. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
6. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
7. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
8. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
9. Rond jou finale numeriese antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
10. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.

VRAAG 1 (Meervoudigekeuse vrae)

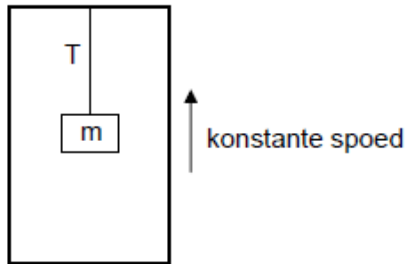
Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer.

1.1 Watter EEN van die volgende kragte werk altyd loodreg in op die oppervlak waarop 'n liggaam geplaas is?

- A Normaalkrag
- B Wrywingskrag
- C Gravitasiëkrag
- D Spanningskrag

(2)

1.2 'n Voorwerp, met massa m , hang aan die punt van 'n tou vanaf die plafon van 'n hysbak. Die hysbak beweeg opwaarts teen KONSTANTE SPOED. Die versnelling as gevolg van swaartekrag is g .



Watter EEN van die volgende stellings oor die spanning (T) in die tou is KORREK?

Die spanning T ...

- A is gelyk aan mg .
- B is minder as mg .
- C is groter as mg .
- D kan nie bepaal word sonder om te weet wat die spoed van die hysbak is nie.

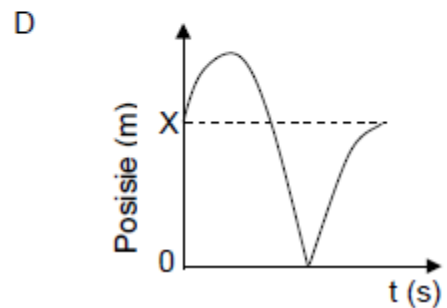
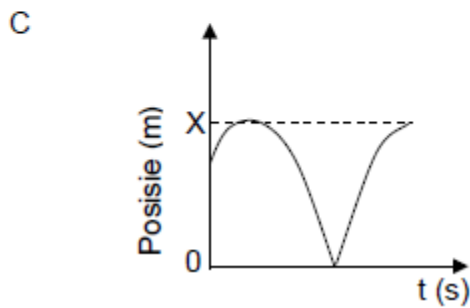
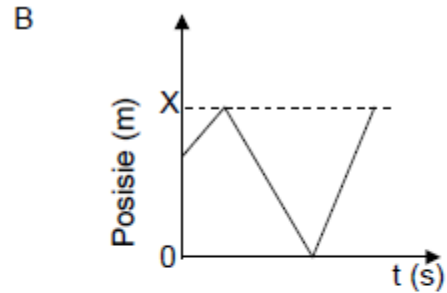
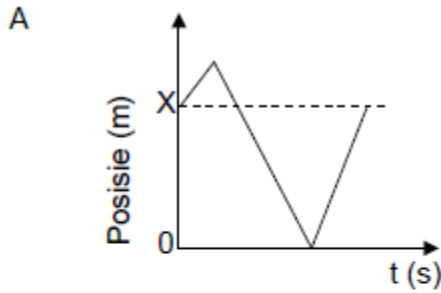
(2)

1.3 Watter EEN van die volgende stellings is altyd WAAR vir onelastiese botsings in 'n geïsoleerde sisteem?

- A Beide momentum en kinetiese energie bly behoue.
- B Beide Momentum en kinetiese energie bly nie behoue nie.
- C Momentum bly behoue, maar nie kinetiese energie nie.
- D Kinetiese energie bly behoue, maar nie momentum nie.

(2)

1.4 'n Bal word vertikaal opwaarts vanaf 'n hoogte **X** bo die grond geprojekteer. Na 'n ruk val die bal grond toe en bons terug na dieselfde hoogte waarvandaan dit geprojekteer is. Ignoreer wrywing en aanvaar dat daar 'n weglaatbare tydsverloop tydens die botsing van die bal met die grond is. Watter EEN van die volgende is die KORREKTE posisie-tyd-grafiek vir die beweging van die bal soos hierbo beskryf?



(2)

1.5 Die spoed van 'n fiets verhoog van $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ tot $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Sy kinetiese energie verhoog met 'n faktor van ...

- A 4.
- B 6.
- C 8.
- D 16.

(2)

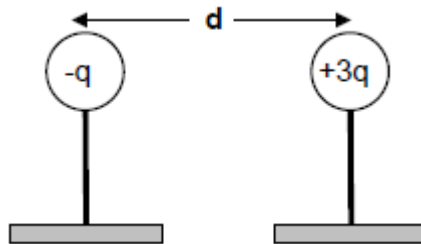
1.6 Die toeter van 'n motor bring klank met 'n konstante frekwensie voort terwyl die motor van 'n stilstaande luisteraar af wegbeweeg.

Watter van die volgende eienskappe van die klank wat die luisteraar hoor, sal NIE verander NIE?

- A Snelheid
- B Frekwensie
- C Beide golflengte en frekwensie
- D Beide frekwensie en hardheid

(2)

- 1.7 Twee klein identiese metaalsfere, op geïsoleerde staanders, dra ladings van $-q$ en $+3q$ respektiewelik, Wanneer die middelpunte van die sfere 'n afstand d van mekaar is, oefen die sfere 'n elektrostatische krag met grootte F op mekaar uit.



Die sfere word toegelaat om aan mekaar te raak en dan na dieselfde posisies as voorheen teruggebring.

Die grootte van die elektrostatische krag wat die sfere nou op mekaar uitoefen, ten opsigte van F , is:

- A $\frac{4}{3}F$
- B $\frac{1}{3}F$
- C $\frac{1}{2}F$
- D $3F$ (2)
- 1.8 Die minimum weerstand wat verkry kan word indien twee $4\ \Omega$ resistors in 'n stroombaan gekoppel word is ...
- A $1\ \Omega$
- B $2\ \Omega$
- C $3\ \Omega$
- D $8\ \Omega$ (2)
- 1.9 Watter EEN van die energie-omskakelings hieronder vind plaas wanneer 'n GS-motor in werking is?
- A Kineties na elektries
- B Hitte na meganies
- C Meganies na elektries
- D Elektries na meganies (2)

1.10 Lig met 'n sekere frekwensie word op 'n metaal **M** geskyn en elektrone word vanaf die oppervlak vrygestel. Dieselfde ligbron word op 'n ander metaal **N** geskyn.

Die elektrone wat vanaf die oppervlak van metaal **N** vrygestel word, het 'n baie hoër kinetiese energie as dié vanaf metaal **M**.

Dit beteken dat ...

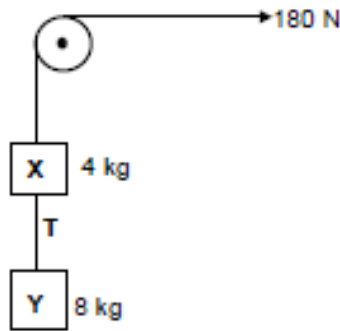
- A metaal **N** dieselfde arbeidsfunksie as metaal **M** het.
- B metaal **N** 'n groter arbeidsfunksie as metaal **M** het.
- C die drumpelfrekwensie van metaal **N** hoër is as dié van metaal **M**.
- D die drumpelfrekwensie van metaal **N** laer is as dié van metaal **M**.

(2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n skoon bladsy)

- 2.1 Blok **X** met massa 4 kg is aan blok **Y** met massa 8 kg verbind met 'n ligte, onrekbare tou. 'n Ander ligte, onrekbare tou is aan blok **X** verbind en hardloop oor 'n wrywinglose katrol. Die stelsel word met 'n konstante krag van 180 N getrek soos in die onderstaande diagram getoon. Ignoreer die effek van lugweerstand.

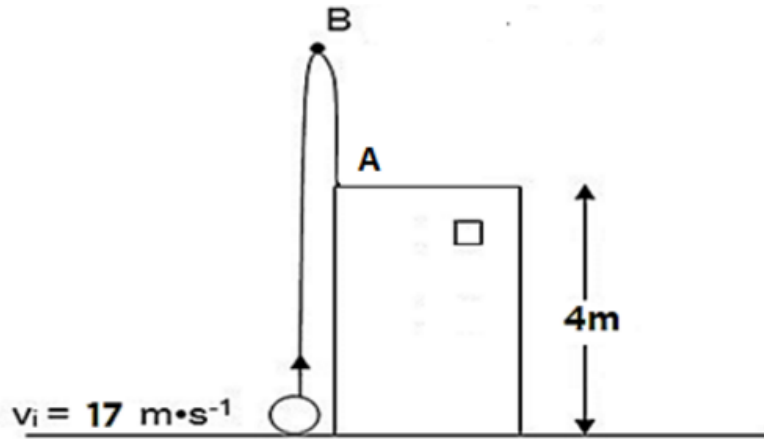


- 2.1.1 Stel *Newton se Tweede Bewegingswet* in woorde. (2)
- 2.1.2 Teken 'n benoemde vryeliggaamdiagram en toon ALLE kragte wat op voorwerp **X** uitgeoefen word. (3)
- 2.1.3 Bereken die:
- (a) spanning **T** in die tou wat die twee blokke verbind. (5)
 - (b) grootte van die versnelling van blok **X**. (2)
- 2.2 'n 400 kg navorsingsatelliet wentel om die Aarde op 'n sekere gemiddelde hoogte vanaf die aarde se oppervlak. Die Aarde oefen 'n krag van 2×10^3 N op die satelliet uit om dit in 'n baan te hou.
- 2.2.1 Watter grootte krag oefen die satelliet op die aarde uit? (1)
- 2.2.2 Bereken hoeveel kilometer **bo** die aarde se oppervlak die satelliet beweeg. (5)

[18]

VRAAG 3 (Begin op 'n skoon bladsy)

'n Bal word opwaarts geprojekteer vanaf die grond met 'n snelheid van $17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Dit beweeg verby die dak van 'n 4 m hoë gebou en bereik 'n maksimum hoogte by punt **B**. Terwyl dit afbeweeg, tref die bal die dak van die gebou by punt **A** soos in die diagram hieronder getoon. Ignoreer die effek van lugwrywing.



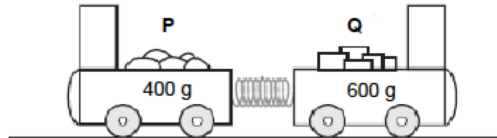
- 3.1 Skryf neer die grootte en rigting van die bal se versnelling by punt **B**. (2)
- 3.2 Bereken die volgende rakende die bal:
- 3.2.1 Die tyd wat dit neem om punt **B** bokant die grond te bereik. (3)
- 3.2.2 Die snelheid die oomblik wat dit die dak by punt **A** tref. (3)
- 3.2.3 Die totale tyd wat dit neem vanaf die oomblik dat dit geprojekteer is totdat dit die dak by punt **A** tref. (4)
- 3.3 Teken 'n snelheid-tyd grafiek vir die hele beweging van die bal vanaf die grond totdat dit die dak van die gebou tref.
- Dui die volgende op jou grafiek aan:
- i) beginsnelheid
 - ii) tyd by punt **B** (die maksimum hoogte)
 - iii) eindsnelheid

(4)

[16]

VRAAG 4 (Begin op 'n skoon bladsy)

Die diagram hieronder toon twee trollies, **P** en **Q**, wat op 'n plat, wrywinglose, horisontale spoor deur 'n saamgepersde veer aan mekaar gehou word. Die massas van **P** en **Q** is onderskeidelik 400 g en 600 g.



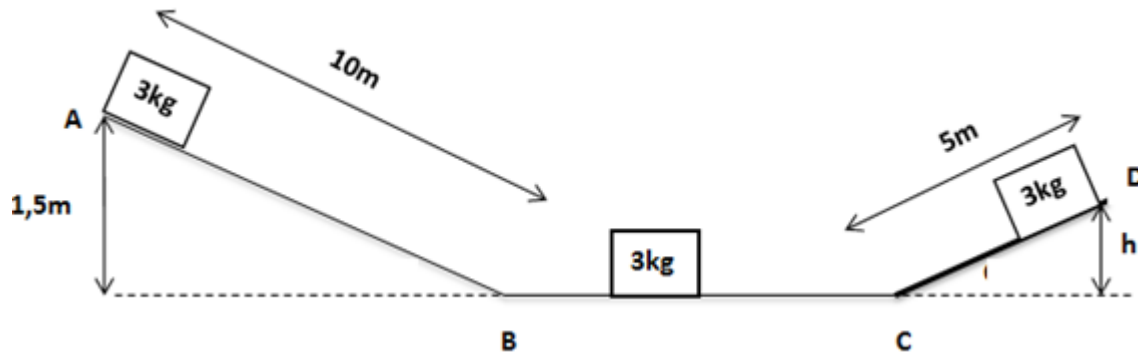
Wanneer die trollies losgelaat word, neem dit die veer 0,3 s om na sy natuurlike lengte af te wen. Trollie **Q** beweeg dan na regs teen $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

- 4.1 Stel die *Beginsel van Behoud van Lineêre Momentum* in woorde. (2)
- 4.2 Bereken die:
- 4.2.1 Snelheid van trollie **P** nadat die trollies losgelaat is. (4)
- 4.2.2 Grootte van die gemiddelde krag wat deur die veer op trollie **Q** uitgeoefen word. (4)
- 4.3 Hoe vergelyk die versnelling van trollie **P** met dié van trollie **Q**? Kies uit GROTER AS, KLEINER AS en DIESELFDE AS. (1)

[11]

VRAAG 5 (Begin op 'n skoon bladsy)

'n 3 kg blok word by punt **A** uit rus losgelaat vanaf 'n hoogte van 1,5 m en gly teen 'n 10 m lank wrywinglose skuinsvlak af tot by punt **B** soos in die diagram getoon. Dit beweeg dan langs 'n wrywinglose horisontale oppervlak **BC** en daarna gly dit op teen 'n ruwe skuinsvlak **CD**. Die blok kom tot rus by punt **D** op 'n onbekende hoogte **h** bo die grond.



5.1 Gebruik energie beginsels om te toon dat die snelheid van die blok by punt **B** $5,42 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ is. (3)

5.2 Wat is die netto arbeid wat op die blok verrig word terwyl dit van punt **B** tot **C** beweeg? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

Die arbeid op die blok verrig deur wrywing terwyl dit teen die skuinsvlak **CD** opbeweeg, is 30 J.

5.3 Skryf die *Arbeid-Energiestelling* in woorde neer. (2)

5.4 Teken 'n vryliggaamdiagram en toon AL die kragte wat op die blok inwerk terwyl dit teen die skuinsvlak van **C** na **D** opbeweeg. (3)

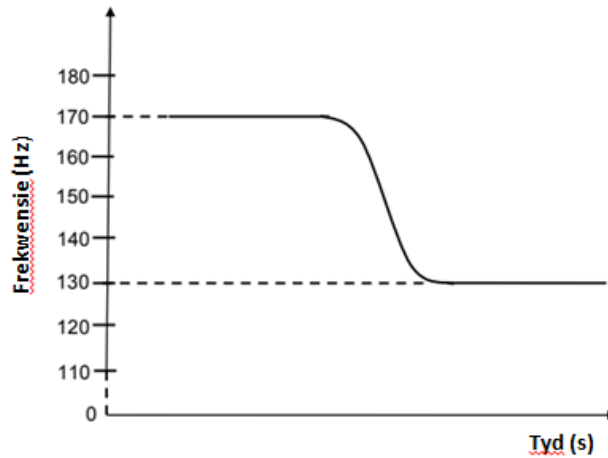
5.5 Bereken die hoogte **h** van die skuinsvlak **CD**. (5)

[15]

VRAAG 6 (Begin op 'n skoon bladsy)

'n Polisiemotor, met sy sirene wat lui, beweeg teen konstante snelheid verby 'n stilstaande luisteraar.

Die onderstaande grafiek toon die verandering in frekwensie van die klank wat deur die luisteraar waargeneem word.



- 6.1 Gee die *Doppler-effek* in woorde. (2)
- 6.2 Skryf neer die frekwensie van die klank waargeneem deur die luisteraar soos die polisiemotor:
- 6.2.1 Nader beweeg aan die luisteraar. (1)
- 6.2.2 Weg beweeg van die luisteraar. (1)
- 6.3 Bereken die spoed van die polisiemotor. Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (6)

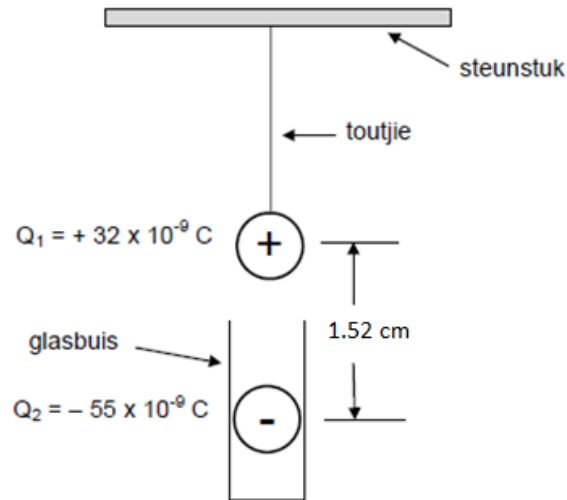
Die Doppler-effek is van toepassing op beide klank- en liggolwe. Dit het baie belangrike toepassings in ons alledaagse lewe.

- 6.4 Noem EEN toepassing van die Doppler-effek. (1)
- 6.5 Gebruik jou kennis van die Doppler-effek om rooverskuiwings te verduidelik. (2)

[13]

VRAAG 7 (Begin op 'n skoon bladsy)

'n Klein sfeer, Q_1 , met 'n lading van $+32 \times 10^{-9} \text{ C}$, word gehang aan 'n ligte toutjie wat aan 'n steunstuk verbind is. 'n Tweede, identiese sfeer, Q_2 , met 'n lading van $-55 \times 10^{-9} \text{ C}$, word in 'n nou, silindriese glasbuis vertikaal onder Q_1 geplaas. Elke sfeer het 'n massa van 7 g. Die sfere kom in ewewig wanneer Q_2 1,52 cm vanaf Q_1 is, soos in die diagram getoon. Ignoreer die effekte van lugwrywing.

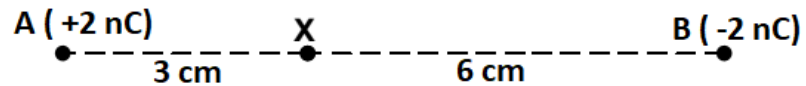


- 7.1 Stel *Coulomb se Wet* in woorde. (2)
- 7.2 Teken 'n benoemde vrye vryeliggaamdiagram wat al die kragte wat op sfeer Q_1 inwerk, aantoon. (3)
- 7.3 Bereken die grootte van die spanning in die toutjie. (5)

[10]

VRAAG 8 (Begin op 'n skoon bladsy)

Die onderstaande diagram toon twee klein, identiese metaalsfere, **A** en **B**. Sfeer **A** dra 'n lading van $+2\text{ nC}$, terwyl sfeer **B** 'n lading van -2 nC dra. **X** is 'n punt tussen **A** en **B**. Die afstand tussen sfeer **A** en **X** is 3 cm , terwyl die afstand tussen **B** en **X** 6 cm is.

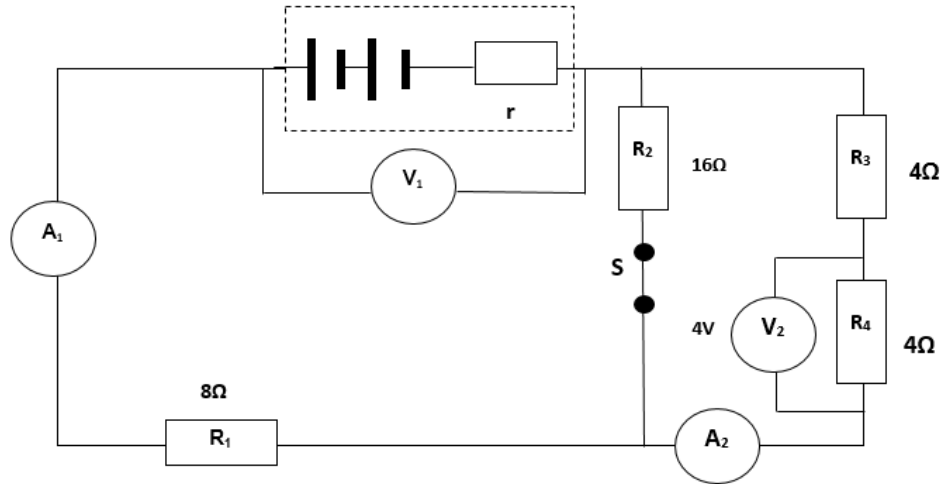


- 8.1 Definieer die term *elektriese veldsterkte* by 'n punt. (2)
- 8.2 Teken die elektriese veldpatroon rondom die twee sfere **A** en **B**. (3)
- 8.3 Bereken die grootte en rigting van die netto elektriese veldsterkte by punt **X**. (6)

[11]

VRAAG 9 (Begin op 'n skoon bladsy)

In die stroombaan hieronder het die battery 'n emk van 24 V. Wanneer skakelaar **S** gesluit word, is die lesing op voltmeter **V₁** 20 V en die lesing op **V₂** 4 V. Die weerstand van die onderskeie resistors word aangedui op die diagram. Die weerstand van die ammeter en verbindingsdrade kan geïgnoreer word.

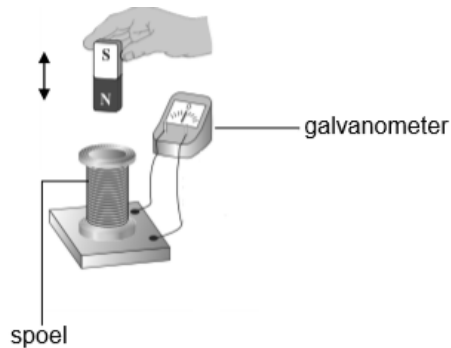


- 9.1 Bereken die lesing op ammeter **A₂**. (3)
- 9.2 Bereken die lesing op ammeter **A₁**. (3)
- 9.3 Bereken die weerstand van die parallelle kombinasie. (3)
- 9.4 Bereken die interne weerstand van die battery. (3)
- 9.5 Verduidelik hoe die lesing op **V₁** beïnvloed word indien die skakelaar **S** oopgemaak word. (2)

[14]

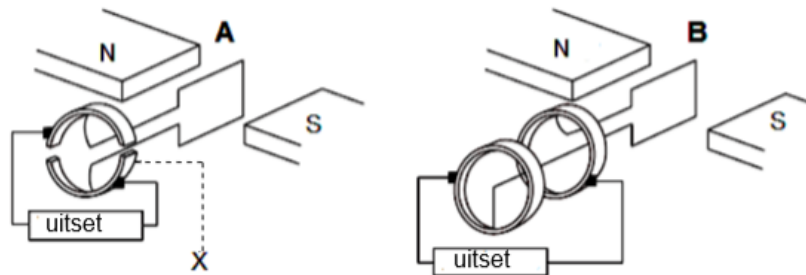
VRAAG 10 (Begin op 'n skoon bladsy)

- 10.1 'n Onderwyser demonstreer hoe stroom geïnduseer kan word deur 'n staafmagneet, 'n spoel en 'n galvanometer te gebruik. Die onderwyser beweeg die magneet op en af, soos deur die pyltjie in die skets hieronder getoon word.



Beskryf kortliks hoe die magneet beweeg moet word om 'n GROOT uitwyking op die galvanometer te verkry. (2)

- 10.2 Die twee toestelle, **A** en **B**, hieronder werk op die beginsel wat in VRAAG 10.1. hierbo beskryf is.



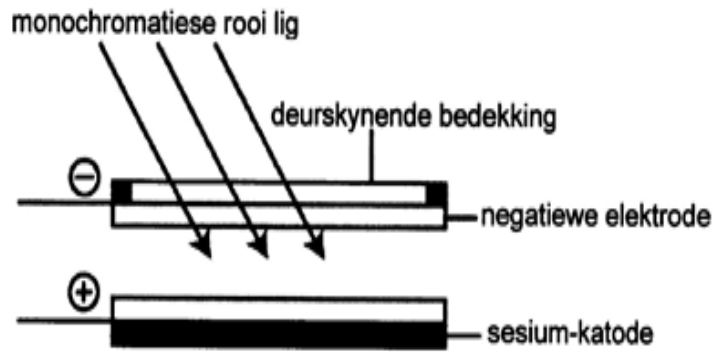
- 10.2.1 Skryf die naam van die beginsel neer. (1)
- 10.2.2 Skryf die naam van onderdeel **X** in toestel **A** neer. (1)
- 10.3 'n 220 V, WS-spanning word vanaf 'n muurprop aan 'n elektriese ketel met weerstand $40,33 \Omega$ verskaf. Muurproppe verskaf wgk-spanning en stroom.

Bereken die:

- 10.3.1 Elektriese energie wat per sekonde deur die ketel verbruik word. (3)
- 10.3.2 Maksimum (piek-) stroom deur die ketel. (4)

VRAAG 11 (Begin op 'n skoon bladsy)

- 11.1 Die onderstaande skets toon die komponente van 'n fotosel wat in 'n kameraseligmeter gebruik word.



Die fotosel bestaan uit 'n sesiumkatode met 'n klein werksfunksie. Wanneer monochromatiese rooi lig vanaf 'n 50 W gloeilamp die katode in die fotosel tref, registreer die ligmeter 'n klein stroom.

- 11.1.1 Gee die naam van die verskynsel wat hierbo geïllustreer word. (1)
- 11.1.2 Wat is die effek op die stroom indien die 50 W gloeilamp met 'n 100 W gloeilamp vervang word? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 11.1.3 Wat is die effek op die kinetiese energie van die foto-elektrone indien die 50 W rooi lig met 'n 50 W blou lig vervang word? Gee 'n rede vir jou antwoord. (3)
- 11.2 'n Foton van infrarooilig met energie $2,95 \times 10^{-20}$ J, word op 'n metaal met 'n werksfunksie van 1×10^{-20} J geskyn. Bereken die spoed van die foto-elektron wat vrygestel word. (5)

[11]

TOTAAL: 150