



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

FEBRUARIE/MAART 2017

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 3 gegewensblaaie.



VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Skryf die vraagnommer (1.1–1.10) neer, kies die antwoord en maak 'n kruisie (X) oor die letter (A–D) van jou keuse in die ANTWOORDEBOEK.

VOORBEELD:

1.11 A B C D

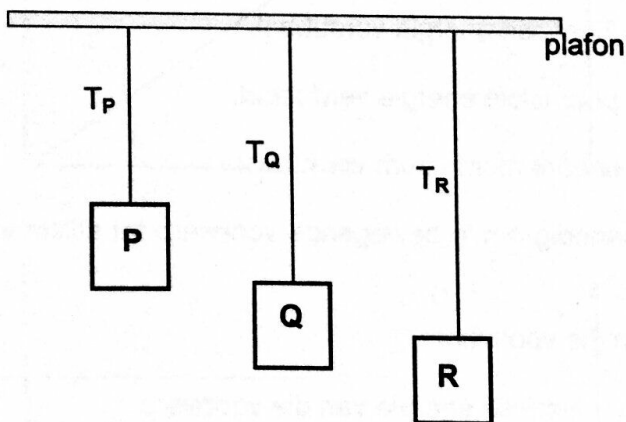
1.1 Volgens Newton se Tweede Bewegingswet is die versnelling van 'n liggaam ...

- A onafhanklik van sy massa.
- B altyd gelyk aan sy massa.
- C direk eweredig aan sy massa.
- D omgekeerd eweredig aan sy massa.

(2)

1.2 Die diagram hieronder toon drie blokke, P, Q en R, wat vanaf 'n plafon gesuspendeer is. Die blokke is *identies*, *stilstaande* en het *dieselfde massa*, maar is op verskillende hoogtes bo die grond.

Die verbindingstoutjies is massaloos en onrekbaar. Die spannings in die toutjies wat met blok P, Q en R verbind is, is onderskeidelik T_P , T_Q en T_R .



grond

Watter EEN van die volgende stellings oor die spannings is KORREK?

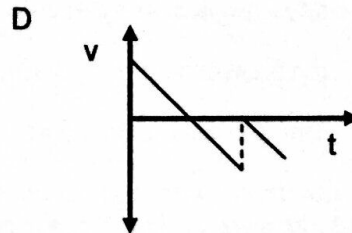
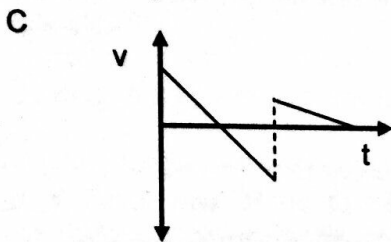
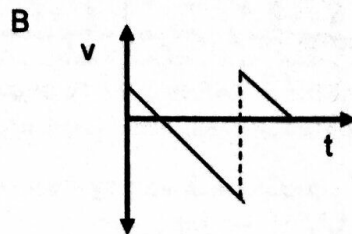
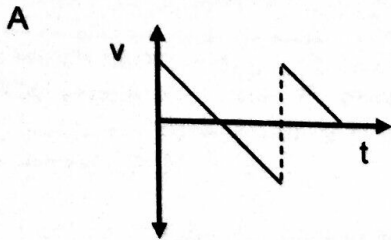
- A $T_P > T_Q > T_R$
- B $T_P < T_Q < T_R$
- C $T_P = T_Q = T_R$
- D $T_P > T_Q$ en $T_Q < T_R$

(2)



- 1.3 'n Bal word vertikaal opwaarts vanaf die grond geprojekteer. Dit keer na die grond terug, maak 'n elastiese botsing met die grond en bons dan tot 'n maksimum hoogte. Ignoreer lugweerstand.

Watter EEN van die volgende snelheid-tyd-grafieke beskryf die beweging van die bal KORREK?



(2)

- 1.4 Wanneer die snelheid van 'n bewegende voorwerp verdubbel, sal die ...

- A netto arbeid wat deur die voorwerp verrig word, verdubbel.
- B voorwerp se kinetiese energie verdubbel.
- C voorwerp se potensiële energie verdubbel.
- D voorwerp se lineêre momentum verdubbel.

(2)

- 1.5 Die netto arbeid benodig om 'n bewegende voorwerp tot stilstand te bring, is gelyk aan die ...

- A traagheid van die voorwerp.
- B verandering in kinetiese energie van die voorwerp.
- C verandering in momentum van die voorwerp.
- D verandering in impuls van die voorwerp.

(2)

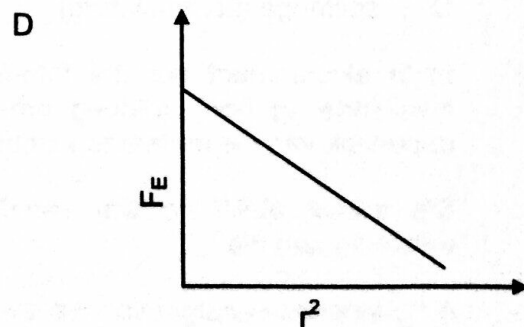
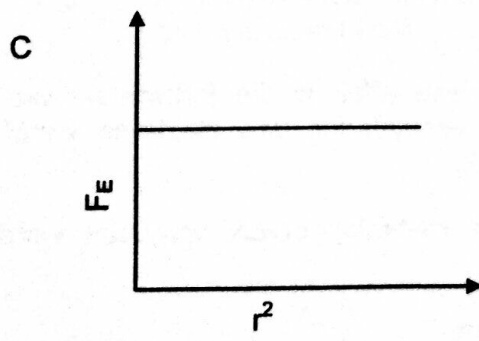
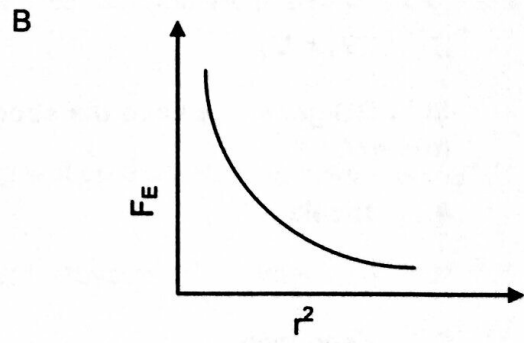
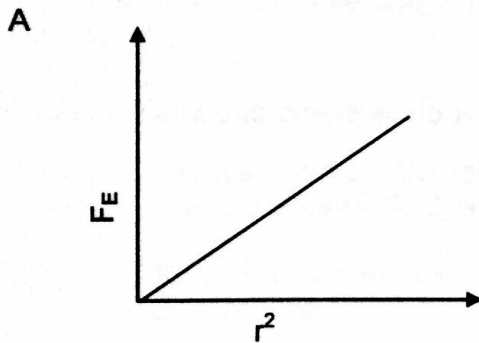
- 1.6 'n Stilstaande waarnemer luister na die klank vanaf 'n klankbron. Die luisteraar hoor 'n klank met 'n laer toonhoogte wanneer dit vergelyk word met die klank wat deur die bron voortgebring word.

Wat kan jy oor die bron uit hierdie waarneming aflei?

- A Die bron is in rus.
 B Die bron beweeg na die luisteraar toe.
 C Die bron beweeg weg van die luisteraar af.
 D Daar is 'n hindernis tussen die bron en die luisteraar. (2)

- 1.7 Twee gelaaiete deeltjies word op 'n afstand, r , weg van mekaar geplaas. Die elektrostatische krag wat die een gelaaiete deeltjie op die ander uitoefen, is F_E .

Watter EEN van die grafieke hieronder dui die verwantskap tussen die elektrostatische krag, F_E , en die kwadraat van die afstand, r^2 , tussen die twee ladings KORREK aan?

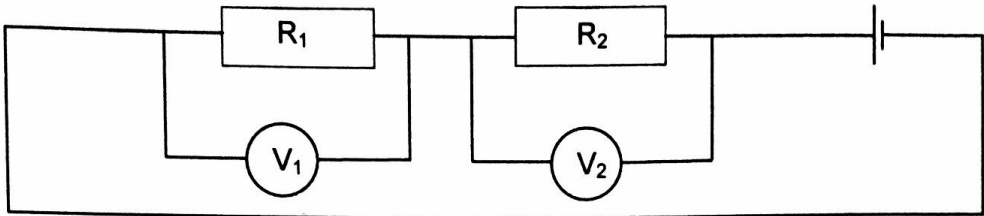


(2)

- 1.8 In die stroombaandiagram hieronder is die weerstand van resistor R_1 TWEE KEER die weerstand van resistor R_2 .

Die twee resistors word in serie verbind en identiese hoëweerstand-voltmeters word oor elke resistor geskakel.

Die lesings op die voltmeters is onderskeidelik V_1 en V_2 .



Watter EEN van die volgende stellings oor die voltmeterlesings is KORREK?

- A $V_1 = 2V_2$
- B $V_1 = \frac{1}{2}V_2$
- C $V_1 = \frac{1}{4}V_2$
- D $2V_1 = V_2$ (2)
- 1.9 In 'n GS-generator word die stroom na die eksterne stroombaan deur die ... gelewer.
- A spoele
- B battery
- C sleepringe
- D splitringe (kommutators) (2)
- 1.10 In 'n eksperiment oor die foto-elektriese effek is die frekwensie van die invallende lig hoog genoeg om die verwydering van elektrone vanaf die oppervlak van die metaal te veroorsaak.

Die aantal elektrone wat vanaf die metaaloppervlak vrygestel word, is eweredig aan die ...

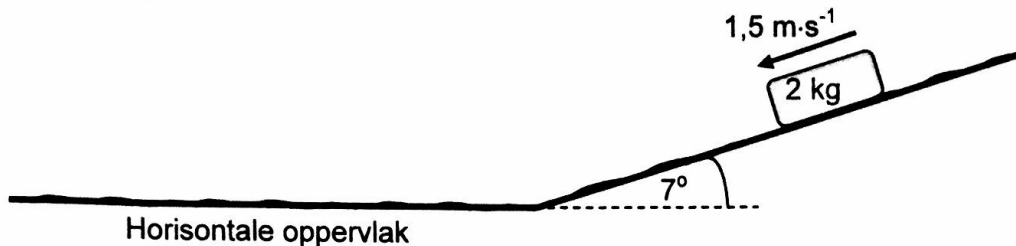
- A kinetiese energie van die elektrone.
- B aantal invallende fotone.
- C arbeidsfunksie van die metaal.
- D frekwensie van die invallende lig. (2)

[20]



VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die diagram hieronder gly 'n klein voorwerp met massa 2 kg teen 'n konstante snelheid van $1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ teen 'n ruwe skuinsvlak af wat 'n hoek van 7° met die horisontale oppervlak maak.



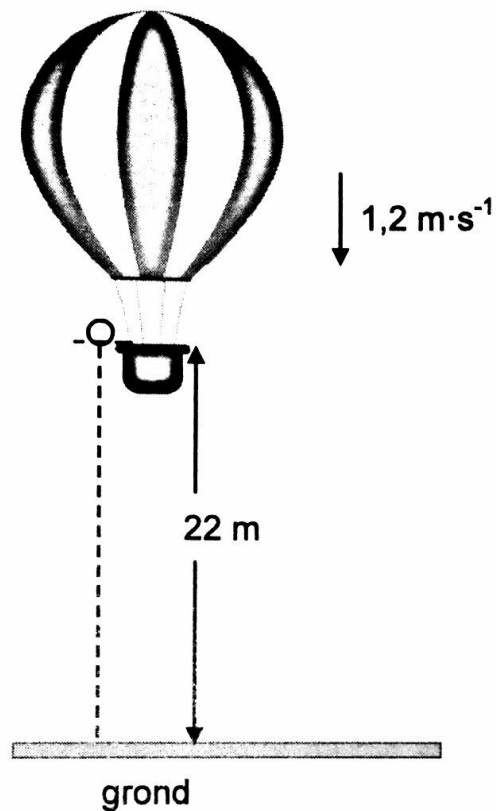
By die onderpunt van die vlak hou die voorwerp aan met gly op die ruwe horisontale oppervlak *en kom uiteindelik tot stilstand*.

Die kinetiese wrywingskoeffisiënt tussen die voorwerp en die oppervlak is *dieselfde vir beide die skuinsvlak en die horisontale oppervlak*.

- 2.1 Skryf die grootte van die netto krag neer wat op die voorwerp inwerk. (1)
- 2.2 Teken 'n benoemde vrye kragediagram vir die voorwerp terwyl dit op die skuinsvlak is. (3)
- 2.3 Bereken die:
- 2.3.1 Grootte van die wrywingskrag wat op die voorwerp inwerk terwyl dit teen die skuinsvlak afgly (3)
- 2.3.2 Kinetiese wrywingskoeffisiënt tussen die voorwerp en die oppervlakke (3)
- 2.3.3 Afstand wat die voorwerp op die horisontale oppervlak aflê voordat dit tot stilstand kom (5)
- [15]**

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Warmlugballon beweeg vertikaal afwaarts teen 'n konstante snelheid van $1,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Wanneer dit 'n hoogte van 22 m vanaf die grond bereik, word 'n bal uit die ballon laat val. Verwys na die diagram hieronder.



Aanvaar dat die laat val van die bal geen effek op die spoed van die warmlugballon het nie. Ignoreer lugwrywing vir die beweging van die bal.

- 3.1 Verduidelik die term *projektielbeweging*. (2)
- 3.2 Is die warmlugballon in vryval? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.3 Bereken die tyd wat dit die bal neem om die grond te bereik nadat dit laat val is. (4)

Wanneer die bal op die grond land, is dit vir 0,3 s met die grond in kontak en bors dan vertikaal opwaarts teen 'n spoed van $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

- 3.4 Bereken hoe hoog die ballon vanaf die grond is wanneer die bal sy maksimum hoogte na die eerste bors bereik. (6)

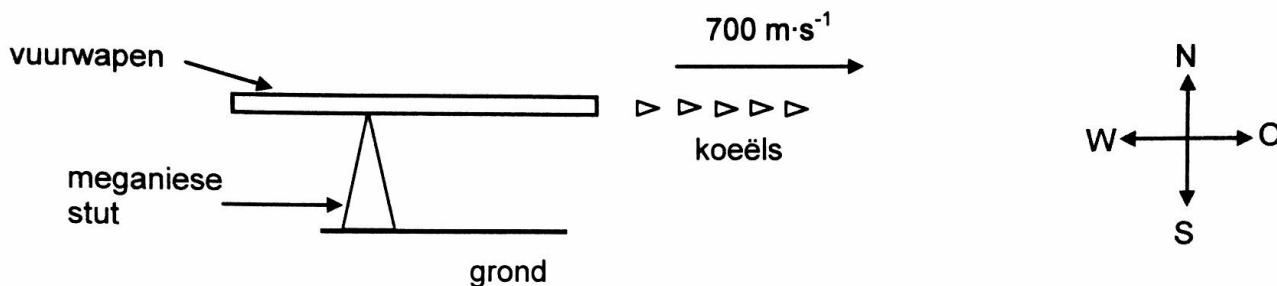
VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

4.1 Definieer die term *impuls* in woorde. (2)

4.2 Die diagram hieronder toon 'n vuurwapen wat op 'n meganiese stut gemonteer is wat aan die grond vasgemaak is. Die vuurwapen is in staat om koeëls baie vinnig in 'n horisontale rigting af te vuur.

Elke koeël beweeg teen 'n spoed van $700 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ in 'n oostelike rigting wanneer dit die vuurwapen verlaat.

(Neem die beginsnelheid van 'n koeël, voordat dit afgevuur word, as nul.)



Die vuurwapen vuur 220 koeëls per minuut af. Die massa van elke koeël is $0,03 \text{ kg}$.

Bereken die:

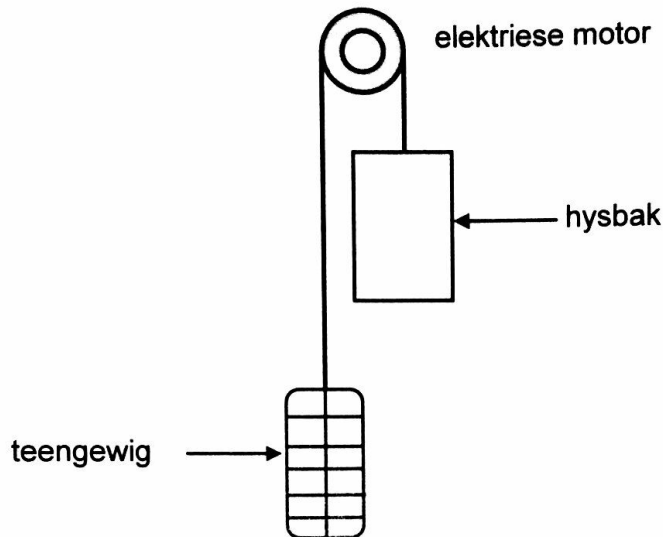
4.2.1 Grootte van die momentum van elke koeël wanneer dit die vuurwapen verlaat (3)

4.2.2 Die netto gemiddelde krag wat elke koeël op die vuurwapen uitoefen (5)

4.3 Sonder enige verdere berekening, skryf die netto gemiddelde horisontale krag neer wat die meganiese stut op die vuurwapen uitoefen. (2)
[12]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Hyserrangskikking bestaan uit 'n elektriese motor, 'n hysbak en sy teengewig. Die teengewig beweeg vertikaal afwaarts soos wat die bak opwaarts beweeg. Die hysbak en teengewig beweeg teen dieselfde konstante snelheid. Verwys na die diagram hieronder.



Die hysbak, met passasiers, beweeg vertikaal opwaarts teen konstante snelheid en dek 55 m in 3 minute. Die teengewig het 'n massa van 950 kg. Die totale massa van die hysbak en passasiers is 1 200 kg. Die elektriese motor verskaf die drywing wat benodig word om die hysstelsel te laat werk. Ignoreer die effekte van wrywing.

- 5.1 Definieer die term *drywing* in woorde. (2)
- 5.2 Bereken die arbeid verrig deur die:
- 5.2.1 Gravitasiëkrag op die hysbak (3)
- 5.2.2 Teengewig op die hysbak (2)
- 5.3 Bereken die gemiddelde drywing wat die motor benodig om die hysstelsel in 3 minute te laat werk. Aanvaar dat daar geen energieverliese as gevolg van hitte en klank is nie. (6)
- [13]**

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 'n Klankbron beweeg teen konstante snelheid verby 'n stilstaande waarnemer. Die frekwensie waargeneem deur die waarnemer soos die bron nader kom, is 2 600 Hz. Die frekwensie waargeneem soos die bron weg van die waarnemer beweeg, is 1 750 Hz.

Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

6.1.1 Noem die verskynsel wat die waarskynlike verandering in frekwensie, waargeneem deur die waarnemer, beskryf. (1)

6.1.2 Noem EEN praktiese toepassing van die verskynsel in VRAAG 6.1.1 in die mediese veld. (1)

6.1.3 Bereken die spoed van die bewegende bron. (6)

6.1.4 Sal die waargenome frekwensie VERHOOG, VERLAAG of DIESELFDE BLY indien die snelheid van die bron verhoog word soos dit:

(a) Na die waarnemer toe beweeg (1)

(b) Weg van die waarnemer af beweeg (1)

6.2 Spektraallyne van ster X by 'n sterrewag is waargeneem om *rooiverskuiwing* te ondergaan.

6.2.1 Verduidelik die term *rooiverskuiwing* ten opsigte van golflengte. (2)

6.2.2 Sal die frekwensie van die lig wat vanaf die ster waargeneem word, VERHOOG, VERLAAG of DIESELFDE BLY? (1)
[13]



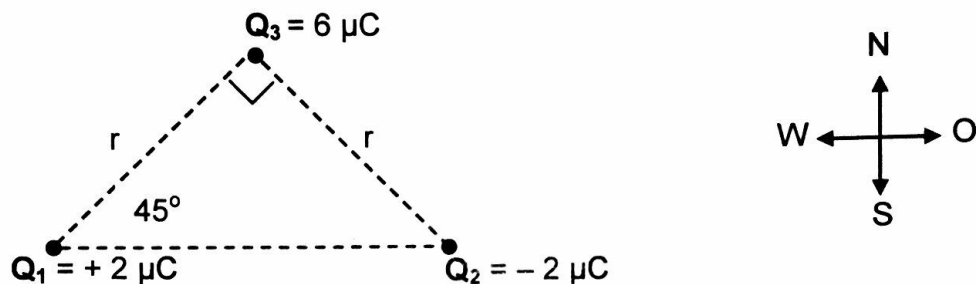
VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 'n Metaalsfeer A met 'n lading van $+6 \mu\text{C}$ word deur middel van 'n nie-geleidende toutjie vanaf 'n houtbalk laat hang.

7.1.1 Is elektrone by die sfeer **BYGEOVOEG** of vanaf die sfeer **VERWYDER** om hierdie lading te verkry? Aanvaar dat die sfeer aanvanklik neutraal was. (1)

7.1.2 Bereken die getal elektrone wat by die sfeer bygevoeg of vanaf die sfeer verwyder is. (3)

7.2 Puntlading Q_1 , Q_2 en Q_3 word by die hoeke van 'n reghoekige driehoek gerangskik, soos in die diagram hieronder getoon.



Die ladings op Q_1 en Q_2 is onderskeidelik $+2 \mu\text{C}$ en $-2 \mu\text{C}$ en die grootte van die lading op Q_3 is $6 \mu\text{C}$.

Die afstand tussen Q_1 en Q_3 is r . Die afstand tussen Q_2 en Q_3 is ook r .

Die lading Q_3 ondervind 'n resulterende elektrostatiese krag van $0,12 \text{ N}$ na wes.

7.2.1 Identifiseer die teken (positief of negatief) op die lading Q_3 , sonder 'n berekening. (1)

7.2.2 Teken 'n vektordiagram om die elektrostatiese kragte te toon wat as gevolg van lading Q_1 en Q_2 onderskeidelik op Q_3 inwerk. (2)

7.2.3 Skryf 'n uitdrukking neer, in terme van r , vir die horisontale komponent van die elektrostatiese krag wat deur Q_1 op Q_3 uitgeoefen word. (3)

7.2.4 Bereken die afstand r . (4)

7.3 Die grootte van die elektriese veld is $100 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ by 'n punt wat $0,6 \text{ m}$ vanaf 'n puntlading Q is.

7.3.1 Definieer die term *elektriese veld by 'n punt* in woorde. (2)

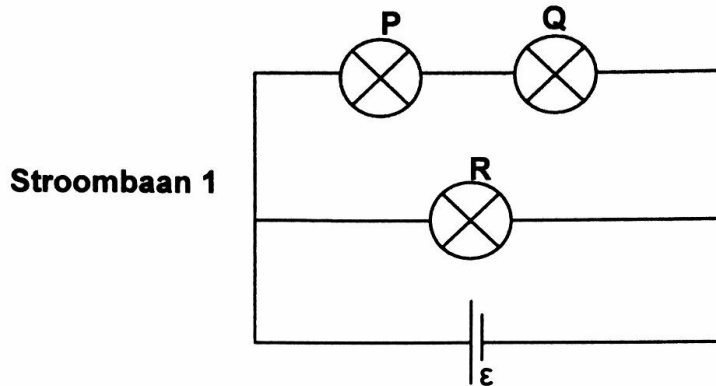
7.3.2 Bereken die afstand vanaf puntlading Q waar die grootte van die elektriese veld $50 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ is. (5)

[21]



VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 In Stroombaan 1 hieronder word drie identiese gloeilampe, P, Q en R, met dieselfde weerstand, aan 'n battery met emk ϵ en weglaatbare interne weerstand verbind.



- 8.1.1 Hoe vergelyk die helderheid van gloeilamp P met dié van gloeilamp Q?

Gee 'n rede vir die antwoord.

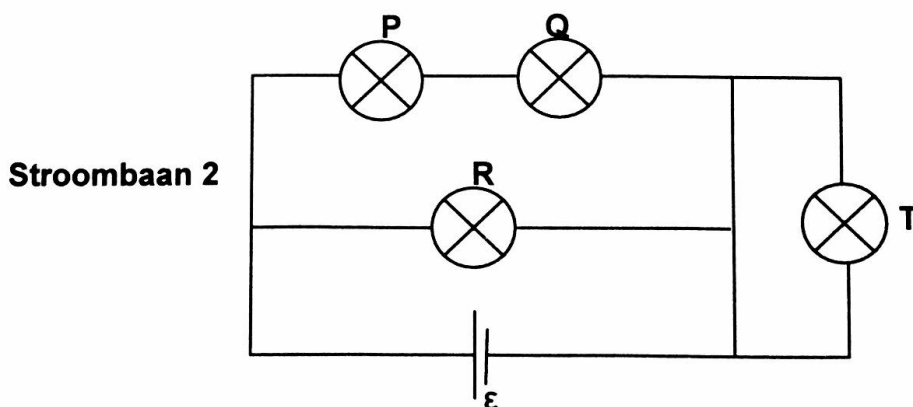
(2)

- 8.1.2 Hoe vergelyk die helderheid van gloeilamp P met dié van gloeilamp R?

Gee 'n rede vir die antwoord.

(2)

'n Vierde, identiese gloeilamp T, met dieselfde weerstand as die ander drie, word aan die stroombaan verbind deur middel van 'n gewone draad met weglaatbare weerstand, soos in Stroombaan 2 hieronder getoon.

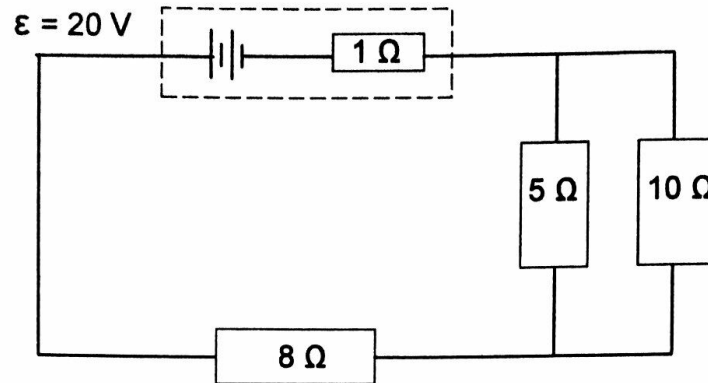


- 8.1.3 Hoe vergelyk die helderheid van gloeilamp T met dié van gloeilamp R?

Gee 'n rede vir die antwoord.

(2)

- 8.2 'n Battery met 'n emk van 20 V en 'n interne weerstand van 1Ω word aan drie resistors verbind, soos in die stroombaan hieronder getoon.

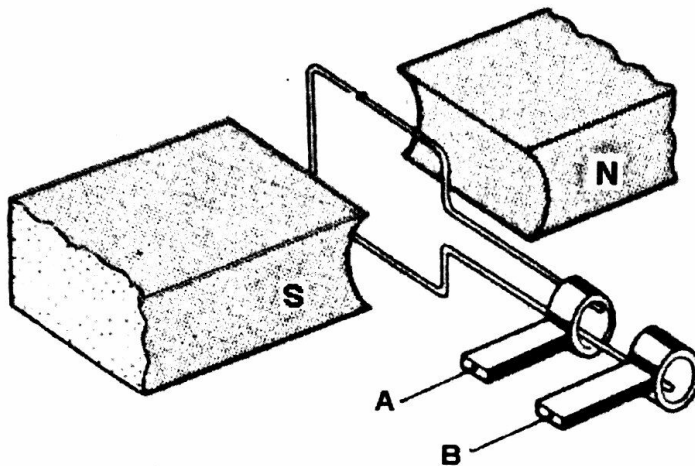


Bereken die:

- 8.2.1 Stroom in die 8Ω -resistor (6)
- 8.2.2 Potensiaalverskil oor die 5Ω -resistor (4)
- 8.2.3 Totale drywing deur die battery gelewer (3)
- [19]**

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

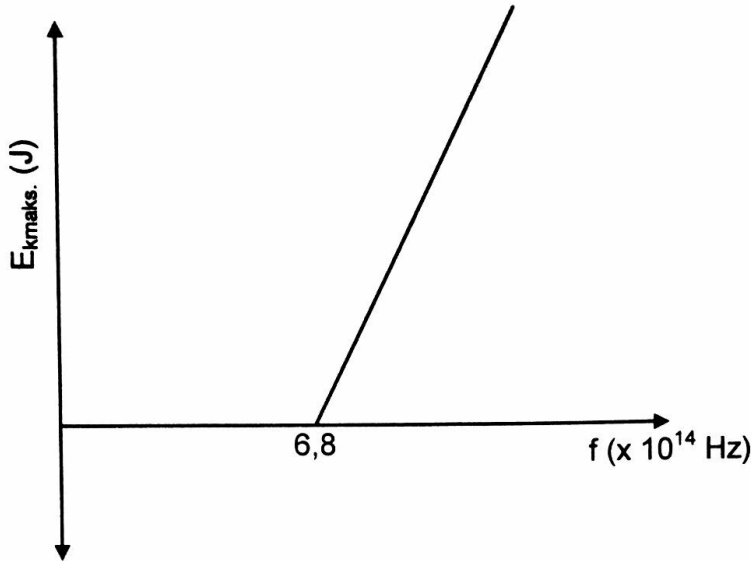
Die diagram hieronder toon 'n vereenvoudigde weergawe van 'n WS-generator.



- 9.1 Noem die komponent in hierdie opstelling wat dit anders as 'n GS-generator maak. (1)
- 9.2 Skets 'n grafiek van geïnduseerde emk teenoor tyd vir TWEE volledige rotasies van die spoel. (2)
- 'n Praktiese weergawe van die generator hierbo het 'n groot aantal windings van die spoel en dit lewer 'n wgk-potensiaalverskil van 240 V.
- 9.3 Noem TWEE maniere waarop die geïnduseerde emk verhoog kan word. (2)
- 9.4 Definieer die term *wortelgemiddeldekwadraat(wgk)-waarde* van 'n WS-potensiaalverskil. (2)
- 9.5 Die praktiese weergawe van die generator hierbo is verbind aan 'n toestel wat op 1 500 W bepaal is. (3)
- Bereken die wgk-stroom wat deur die toestel vloei. [10]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die grafiek hieronder is vir 'n eksperiment op die foto-elektriese effek verkry deur verskillende frekwensies van lig en 'n gegewe metaalplaat te gebruik.



Die drumpelfrekwensie vir die metaal is $6,8 \times 10^{14}$ Hz.

10.1 Definieer die term *drumpelfrekwensie*. (2)

In die eksperiment word die helderheid van die invallende lig op die metaaloppervlak verhoog.

10.2 Noem hoe hierdie verandering die spoed van die vrygestelde foto-elektrone sal beïnvloed.

Kies uit VERHOOG, VERLAAG of BLY ONVERANDERD. (1)

10.3 Toon deur middel van 'n berekening of die foto-elektriese effek WAARGENEEM sal word of NIE WAARGENEEM sal word NIE, indien monochromatiese lig met 'n golflengte van 6×10^{-7} m in hierdie eksperiment gebruik word. (5)

Een van die stralings wat in hierdie eksperiment gebruik word, het 'n frekwensie van $7,8 \times 10^{14}$ Hz.

10.4 Bereken die maksimum spoed van 'n vrygestelde foto-elektron. (5) [13]

TOTAAL: 150

