

**TEGNIIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I**

Tyd: 3 uur

150 punte

---

**LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR**

1. Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 'n Inligtingsblad van 2 bladsye (i–ii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
  2. Hierdie vraestel bestaan uit TWAALF vrae. Beantwoord AL die vrae in die Antwoordboek.
  3. Begin elke vraag asseblief op 'n nuwe bladsy van jou Antwoordboek.
  4. Nommer jou antwoorde presies soos die vrae genommer is.
  5. Laat EEN reël oop tussen subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
  6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
  7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
  8. Jy word aangeraai om die aangehegte INLIGTINGSBLAD te gebruik.
  9. Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.
  10. Rond jou finale numeriese antwoorde af tot 'n MINIMUM van TWEE desimale plekke.
  11. Gee kort motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
  12. Lees die vrae noukeurig deur.
  13. Moenie in die kantlyn skryf nie.
  14. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

**VRAAG 1 MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae voorsien. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A–D) van jou antwoord langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDBOEK, byvoorbeeld 1.11 D.

- 1.1 Watter EEN van die volgende kragte werk altyd vertikaal afwaarts op 'n voorwerp in?

- A Normaalkrag
- B Wrywingskrag
- C Aangewende krag
- D Gravitasiekrag

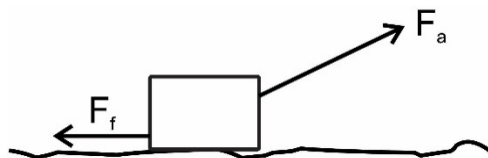
(2)

- 1.2 Twee voorwerpe ondervind 'n ONELASTIESE botsing in 'n geslote stelsel. Watter EEN van die volgende kombinasies rakende die momentum en kinetiese energie is korrek?

	<b>Momentum</b>	<b>Kinetiese energie</b>
A	Word nie behou nie	Word behou
B	Word behou	Word nie behou nie
C	Word nie behou nie	Word nie behou nie
D	Word behou	Word behou

(2)

- 1.3 'n Konstante krag  $F_a$  werk op 'n voorwerp in en veroorsaak dat dit teen 'n konstante spoed oor 'n ruwe horisontale oppervlak beweeg soos in die diagram hieronder getoon.



Hoe vergelyk die wrywingskrag  $F_f$  met  $F_a$ ?

- A  $F_f = F_a$
- B  $F_f > F_a$
- C  $F_f < F_a$
- D  $F_f = 0$

(2)

- 1.4 Die krag wat parallel op 'n oppervlak inwerk en wat die beweging van 'n BEWEGENDE voorwerp relatief tot die oppervlak teenwerk, word die ... genoem.

- A statiese wrywingskrag
- B normaalkrag
- C kinetiese wrywingskrag
- D traagheid.

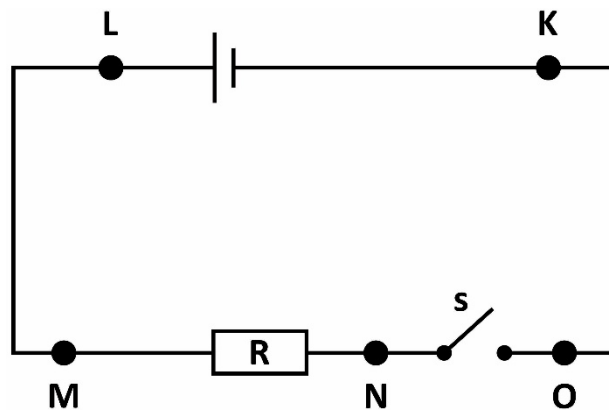
(2)

1.5 'n Modelkar het 'n motor met veranderlike speed. Watter EEN van die volgende wysigings aan die motor sal NIE die rotasiespoed van die motor verhoog nie?

- A Verhoog die getal windings in die spoel van die motor.
- B Bewikkel die ankerspoel om 'n sinkkern.
- C Verhoog die stroom wat deur die spoel van die motor vloei.
- D Verhoog die sterkte van die magneet in die motor.

(2)

1.6 'n Sel word met 'n resistor en 'n oop skakelaar verbind. Vyf punte word onderskeidelik K, L, M, N en O gemerk.

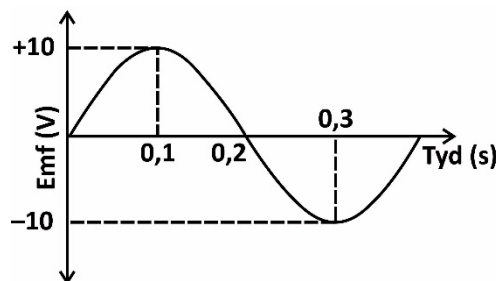


'n Voltmeter het 'n nullesing indien dit verbind word oor punte ...

- A KL
- B MO
- C MN
- D NO

(2)

1.7 Die grafiek hieronder toon die verandering in die emk wat deur 'n generator gegenereer word teenoor tyd.



Indien die rotasiespoed van die generator GEHALVEER word, hoe sal dit die emk en die tydperk wat deur die grafiek voorgestel word, beïnvloed?

	emk	Tydperk
A	Kleiner as 10 V	0,2 s
B	Groter as 10 V	0,1 s
C	10 V	0,4 s
D	Kleiner as 10 V	0,8 s

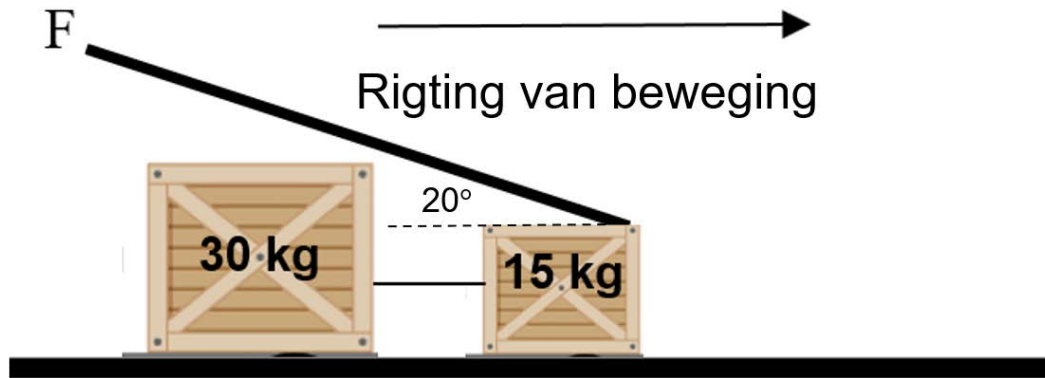
(2)

- 1.8 Watter een van die volgende is 'n bron van elektromagnetiese golwe?
- A Magnete
  - B Transversale golwe
  - C Longitudinale golwe
  - D Versnellende ladings (2)
- 1.9 Wanneer 'n voorwerp verder as  $2F$  voor 'n bollens geplaas word, sal die beeld wat vorm die volgende eienskappe hê:
- A kleiner, regop en werklik
  - B kleiner, omgekeerd en werklik
  - C vergroot, regop en virtueel
  - D vergroot, omgekeer en werklik (2)
- 1.10 Totale interne refleksie is ...
- A die verandering in rigting van 'n golf wanneer die koppelvlak tussen twee materiale getref word.
  - B die invalshoek in die opties digter medium waarvoor die brekingshoek in die opties minder digte medium  $90^\circ$  is.
  - C wanneer die invalshoek groter is as die kritieke hoek, weerkaats die ligstraal in die oorspronklike medium.
  - D wanneer lig gebreek word, lê die invalstraal, weerkaatste straal en die normale straal almal in dieselfde vlak. (2)

**[20]**

**VRAAG 2**

'n Boer konstrueer 'n metode om kratte in sy skuur te skuif deur twee kratte met massas van 15 kg en 30 kg onderskeidelik te verbind. Die kratte word verbind deur 'n massalose, onverlengbare koord. Die boer wend dan 'n krag van 250 N teen 'n hoek van  $20^\circ$  op die 15 kg-krat aan deur middel van 'n ligte onbuigsame staaf wat veroorsaak dat die kratte oor 'n plat, ruwe, horisontale oppervlak beweeg, soos in die diagram getoon.



Die kinetiesewrywingskoëffisiënt ( $\mu_k$ ) tussen die oppervlak en elke blok is 0,15.

- 2.1 Teken 'n benoemde kragtediagram wat AL die kragte toon wat op die 15 kg-blok inwerk. (5)
- 2.2 Bereken die grootte van die kinetiese wrywingskrag wat op die 15 kg-blok inwerk. (3)
- 2.3 Bereken die grootte van die versnelling van die stelsel. (4)
- 2.4 Bereken die trekspanning in die koord wat die twee blokke verbind. (2)
- 2.5 Gee die *bewegingswet* wat jy gebruik het om die trekspanning in Vraag 2.3 te bereken in woorde. (2)
- 2.6 Die boer se kat spring op die 30 kg-krat terwyl die boer die kratte stoot. Hoe sal dit die versnelling van die kratte beïnvloed? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

**[18]**

**VRAAG 3**

'n Kanon het 'n massa van 1 250 kg. Dit vuur 'n kanonkoeël na 'n teiken af. Die kanon word gelaai met 'n kanonkoeël wat 'n massa van 3,2 kg het. Direk nadat die kanon afgevuur is, verlaat die kanonkoeël die loop teen 'n horisontale snelheid van  $504 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .



- 3.1 Noem die wet wat jy sal gebruik om te verduidelik waarom die kanon terugloop wanneer dit afgevuur word. (2)
- 3.2 Herlei die spoed van die kanonkoeël wat die loop verlaat tot  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ . (2)
- 3.3 Bereken die maksimum snelheid waarteen die kanon agtertoe beweeg. (5)
- 3.4 Definieer die term *impuls* in woorde. (2)

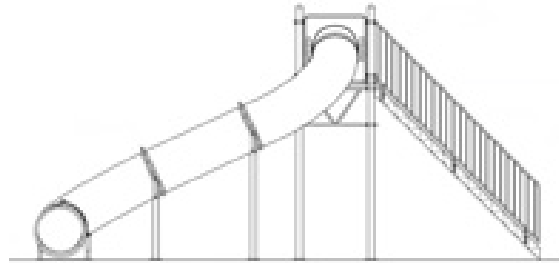
Die kanon kom tot rus een sekonde nadat die kanonkoeël afgevuur is.

- 3.5 Bereken die grootte van die gemiddelde netto krag wat veroorsaak dat die kanon tot rus kom. (4)

**[15]**

**VRAAG 4**

'n Waterglybaan word opgerig sodat swemmers met die baan na die onderkant van die glybaan kan afgly en in 'n swembad val. Die bokant van die glybaan is 5,4 m bokant die grond. Die baan waarlangs die swemmer gly, is 15,7 m lank. Die pomp voorsien genoeg water om 'n wrywinglose laag water te vorm waarop die swemmer met die baan afgly.



'n Swemmer met 'n massa van 55 kg begin uit rus aan die bokant van die glybaan.

Ignoreer die effek van wrywing.

- 4.1 Bereken die toename in gravitasie potensiële energie van die swemmer wanneer hy of sy die bokant van die glybaan bereik. (3)
- 4.2 Gee die *wet van die behoud van meganiese energie*. (2)
- 4.3 Bereken die spoed van die swemmer aan die onderkant van die glybaan indien die onderkant van die glybaan 20 cm bokant die grond is. (5)

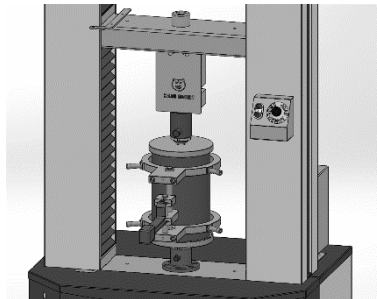
'n Elektriese pomp word gebruik om die water vertikaal op na die bokant van die glybaan te pomp teen 'n konstante snelheid. Dit pomp 100 kg water na die bokant van die glybaan in twee minute.

- 4.4 Bereken die drywing van die pomp terwyl dit die water na die bokant van die glybaan pomp. (4)
- 4.5 Die pomp word as 0,135 pk aangeslaan. Bereken die persentasie effektiwiteit van die pomp. (3)

**[17]**

**VRAAG 5**

'n Hidrouliese pers word gebruik om 'n sterktoets op 'n betonsilinder te doen. Die betonsilinder word saamgedruk totdat dit vernietig is. Die hoeveelheid krag en ooreenstemmende verandering in lengte van die silinder word opgeteken totdat vernietiging plaasvind.



Tydens die kompressietoets van 'n betonsilinder met 'n diameter van 150 mm en 'n lengte van 0,2 m is die volgende lesings vir krag en ooreenstemmende verandering in lengte opgeteken. Op die presiese oomblik van vernietiging was die kraglesing 596,7 kN en die verandering in lengte was 1,08 mm.

- 5.1 Definieer die term *elastisiteitsgrens*. (2)
- 5.2 Bereken die spanning van die betonsilinder. (4)
- 5.3 Bereken die vervorming van die silinder. (3)
- 5.4 Gee 'n rede waarom die antwoord op Vraag 5.3 geen eenheid het nie. (2)
- 5.5 Bepaal die elastisiteitsmodulus van die beton. (3)
- 5.6 Definieer 'n *volkome elastiese liggaam* en gee 'n voorbeeld. (3)

**[17]**



**VRAAG 6**

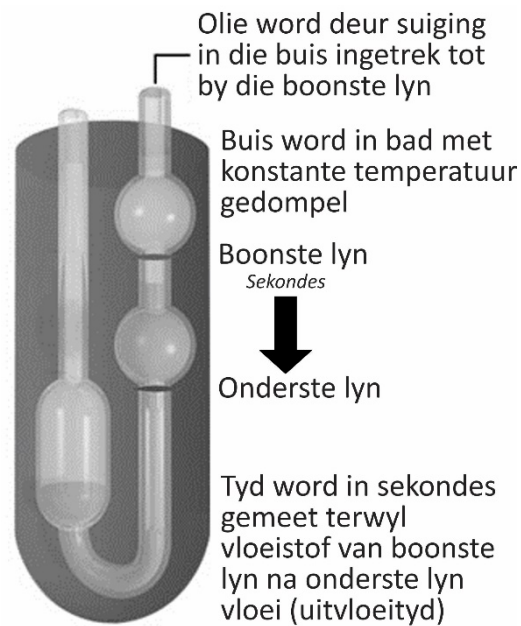
'n Viskometer is 'n instrument wat gebruik word om vloeistofviskositeit te meet deur 'n presiese en herhaalbare viskositeitsmeting uit te voer.

**Metode:**

Pas suiging op die vloeistof toe totdat die vloeistofvlak by die boonste lyn (wat tussen die twee klein bolletjies is) van die kapillêre buis is.

Meet die tyd wat dit die vloeistofvlak neem om van die boonste lyn tot by die onderste lyn te daal.

Tydens 'n eksperiment om die viskositeite van enkelgraadolie te bepaal, is die volgende data verkry. Die eksperimente is by TWEE verskillende temperature uitgevoer.



	Olie	Tyd	Temperatuur
Eksperiment 1	A	160 s	40 °C
	B	120 s	40 °C
Eksperiment 2	A	80 s	X °C
	B	40 s	X °C

Gebruik die data om die volgende vrae te beantwoord:

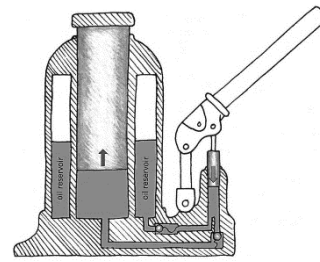
- 6.1 Definieer die term *viskositeit*. (2)
- 6.2 Identifiseer die volgende veranderlikes vir hierdie eksperiment:
- 6.2.1 Beheerde veranderlike (1)
- 6.2.2 Afhanklike veranderlike (1)
- 6.3 Wat word bedoel met die term *enkelgraadolie*? (2)
- 6.4 Waarom is dit belangrik om die viskometer gedurende die eksperiment in 'n bad met konstante temperatuur te dompel? (2)
- 6.5 Wat is die waarskynlikste waarde vir temperatuur X in Eksperiment 2? Kies uit 20 °C, 40 °C of 80 °C. (1)
- 6.6 Verduidelik die rede vir jou keuse van temperatuur in Vraag 6.5. (3)

**[12]**

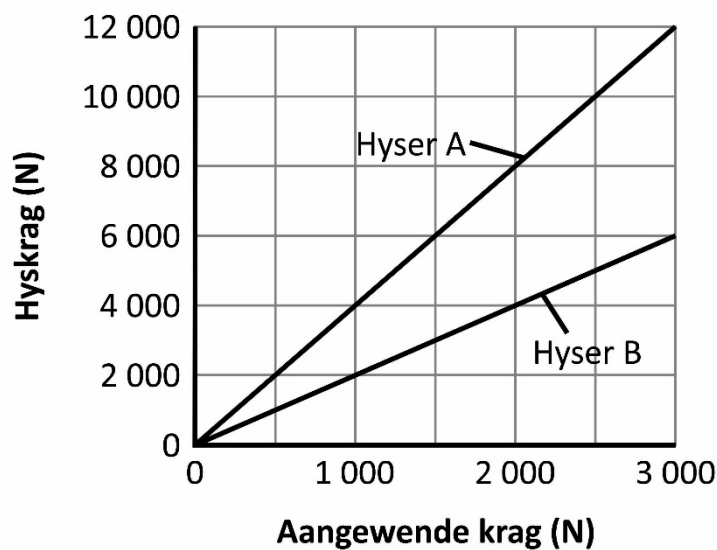
**VRAAG 7**

In die skets van 'n hidrouliese hyser hiernaas, produseer 'n krag wat op die suier aan die regterkant aangewend word 'n hyskrag in die suier aan die linkerkant.

Die volgende grafiek toon die verwantskap tussen die aangewende krag en die hyskrag vir twee hidrouliese hysers A en B soortgelyk aan die een in die skets.



## Hidrouliese hysers

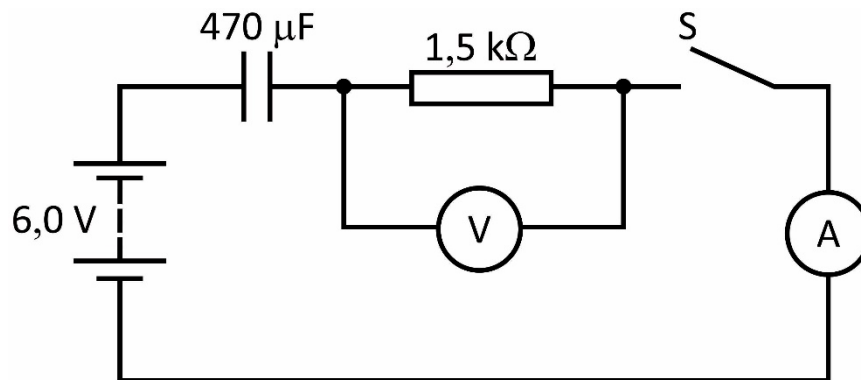


- 7.1 Gee *Pascal se beginsel* in woorde. (2)
- 7.2 'n Krag van 1 000 N word op beide hysers aangewend. Gebruik die grafiek om die hyskrag van elkeen van die hysers A en B te bepaal. (2)
- 7.3 Hoeveel krag moet vir hyser A aangewend word om 'n voorwerp met 'n massa van 1 020,41 kg te lig? (4)
- 7.4 Wat verteenwoordig die gradiënt van die grafiek? (2)

**[10]**

**VRAAG 8**

Die volgende diagram toon 'n stroombaan wat gebruik word om die laai van 'n kapasitor te ondersoek:



Die kapasitor is aanvanklik ongelaa.

Die kapasitor het 'n kapasitansie van 470 μF en die resistor het 'n weerstand van 1,5 kΩ.

Die battery het 'n emk van 6 V met weglaatbare interne weerstand.

8.1 Definieer 'n *kapasitor*. (2)

Die skakelaar word nou gesluit.

8.2 Bereken die hoeveelheid lading wat in die kapasitor gestoor word wanneer dit volledig gelaai is. (3)

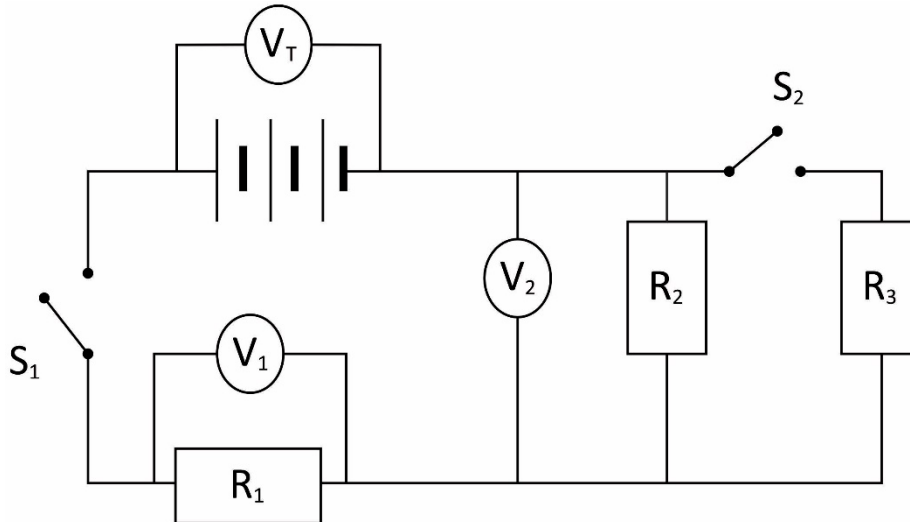
8.3 Watter verandering kan aan hierdie stroombaan aangebring word om te verseker dat dieselfde kapasitor meer lading stoor? (1)

**[6]**

**VRAAG 9**

Bestudeer hierdie stroombaandiagram en beantwoord dan die vrae wat volg.

Skakelaar  $S_1$  is toe en Skakelaar  $S_2$  is oop. Die voltmeter  $V_T$  gee 'n lesing van 4,5 V.



9.1 Wat is die potensiaalverskil van een van die selle in die stroombaan? (1)

Die lesing op voltmeter  $V_1$  is 2,7 V en die weerstand van  $R_1$  is 4,5  $\Omega$ .

9.2 Bereken die stroomsterkte in die stroombaan. (3)

9.3 Gee die lesing op voltmeter  $V_2$ . (2)

9.4 Bereken die weerstand van resistor  $R_2$ . (2)

Skakelaar  $S_2$  word nou gesluit.

9.5 Watter effek sal dit op die volgende hê?

9.5.1 Die lesing op voltmeter  $V_2$

Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

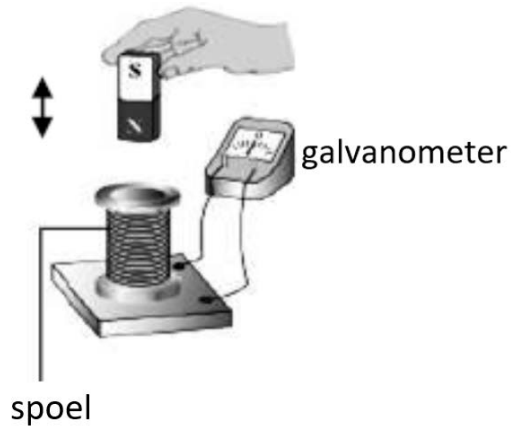
9.5.2 Die totale weerstand in die stroombaan

Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

**[10]**

**VRAAG 10**

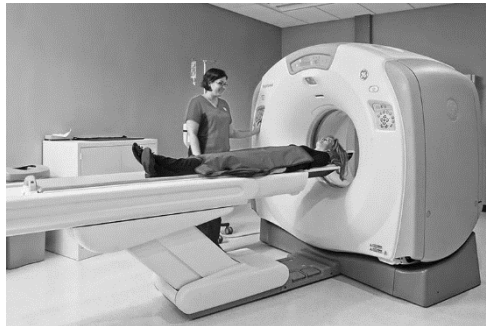
In 'n demonstrasie van hoe stroom verkry kan word deur 'n staafmagneet, 'n spoel en 'n galvanometer te gebruik, word die staafmagneet op en af beweeg soos deur die pyl in die diagram getoon. Die spoel het 280 windings en die tempo waarteen die magnetiese vloed verander, is  $1,5 \times 10^{-3} \text{ Wb} \cdot \text{s}^{-1}$ .



- 10.1 Beskryf kortliks hoe die magneet beweeg moet word om 'n GROOT afwyking op die galvanometer te verkry. (1)
- 10.2 Gee *Faraday se wet*. (2)
- 10.3 Bereken die geïnduseerde emk. (4)
- [7]**

**VRAAG 11**

Bestudeer die foto's hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



11.1 Sê vir elkeen van die volgende uitvindings watter tipe elektromagnetiese straling gebruik word:

11.1.1 Selffoonsein (1)

11.1.2 RT-skandeerders (1)

11.2 'n Laserwyser gebruik rooi lig met 'n golflengte van 620 nm.

11.2.1 Bereken die frekwensie van die rooi lig. (3)

11.2.2 Bereken die energie van 'n foton rooi lig. (3)

11.3 Gammastrale kan gebruik word om kankergewasse dood te maak.

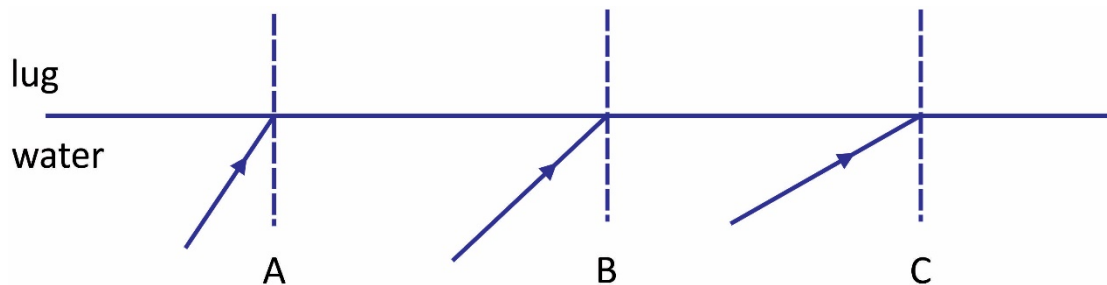
Gee 'n rede waarom gammastrale 'n beter penetrasievermoë het as enige ander elektromagnetiese straling.

(1)  
**[9]**

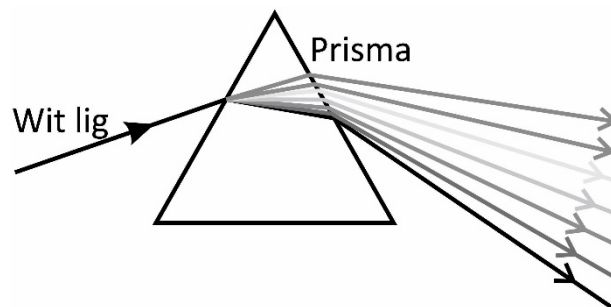
**VRAAG 12**

Bestudeer die diagram hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

Ligstrale skyn deur water na 'n water–lug-oppervlak. Die invalshoek in diagram B is gelyk aan die grenshoek vir water.



- 12.1 Watter verskynsel sal voorkom wanneer die ligstraal in diagram **A** die lug binnegaan? (1)
- 12.2 Die lig wat in diagram C weerkaats word, is die gevolg van ... (1)
- 12.3 Noem twee toepassings van die verskynsel wat in diagram C voorkom. (2)
- 12.4 Bestudeer die stralediagram hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



- 12.4.1 Definieer *dispersie van wit lig*. (2)
- 12.4.2 Noem die golfverskynsel wat vir dispersie verantwoordelik is. (1)
- 12.4.3 Wat word die waargenome kleurband wat vorm, genoem? (1)
- 12.4.4 Watter kleur ligstraal word die meeste gebreek? (1)
- [9]**

**Totaal: 150 punte**