



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION



**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**SEPTEMBER 2022**

**TEGNIESE WETENSKAPPE V1**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**

---

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye, insluitend 3 gegewensblaaie.

---

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
2. Skryf jou NAAM en VAN in die toepaslike spasies op die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
6. LAAT 'n reël oop tussen twee subvrae, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
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 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
10. Gee kort (bondige) verduidelikings, besprekings, ensovoorts, waar nodig.
11. Skryf netjies en leesbaar.

**VRAAG1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

Verskeie opsies word as antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

1.1 Versnelling word gedefinieer as die tempo waarteen ... verander.

A spoed

B snelheid

C posisie

D afstand

(2)

1.2 'n Stilstaande minibus-taxi het sy glydeur oop. Wanneer die taxibestuurder versnel en dan skielik stop, gly die deur toe sonder om gestoot te word.

Die toegaan van die glydeur wanneer die taxi stop is 'n illustrasie van ...

A Hooke se Wet.

B Newton se Eerste Wet.

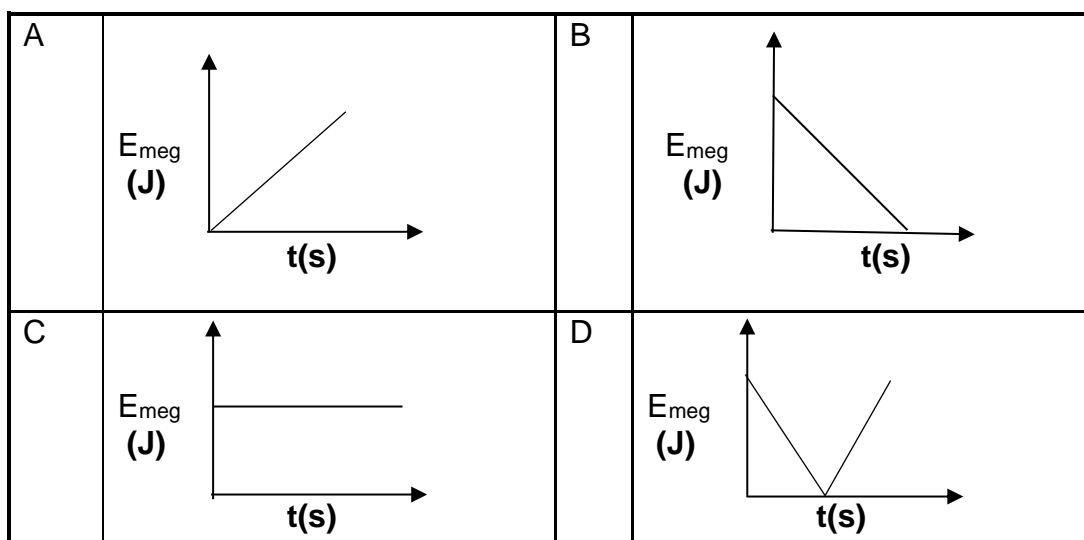
C Newton se Tweede Wet.

D Newton se Derde Wet.

(2)

1.3 'n Bal word laat val en beweeg vertikaal afwaarts. Ignoreer lugweerstand.

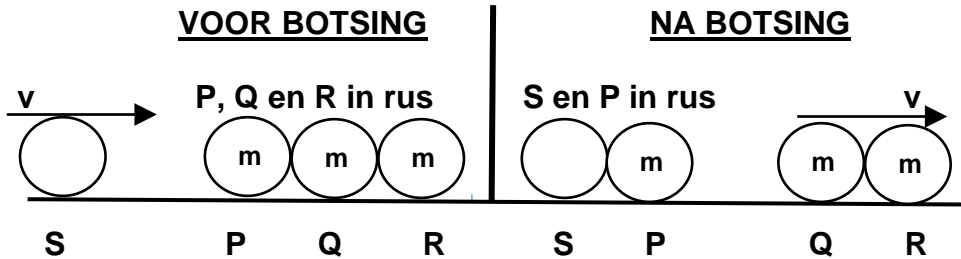
Watter EEN van die volgende grafieke is KORREK ten opsigte van meganiese energie ( $E_{\text{meg}}$ ) van die bal teenoor tyd ( $t$ )?



(2)

- 1.4 Drie metaalsfeer, **P**, **Q** en **R** van gelyke massa **m**, aanvanklik in rus is in kontak met mekaar op 'n wrywinglose tafel. 'n Vierde metaalsfeer **S** beweeg met snelheid **v** na regs en bots met sfeer **P** en kom tot rus.

Onmiddelik na die botsing beweeg sfeer **Q** en **R** saam met 'n gekombineerde kinetiese energie gelyk aan **E**. Sfeer **P** bly in rus.



Die botsing is ELASTIES.

Wat is die massa en kinetiese energie van sfeer **S** net voor die botsing indien beide sfere **Q** en **R** na die botsing teen snelheid **v** beweeg?

	MASSA VAN SFEER S	KINETIESE ENERGIE VAN SFEER S NET VOOR DIE BOTSING
A	$2m$	$E$
B	$m$	$2E$
C	$\frac{1}{2} m$	$\frac{1}{2} E$
D	$2m$	$2E$

(2)

- 1.5 'n Boek lê op 'n tafel. Die reaksiekrag teen die NORMAALKRAG wat op die boek werk, is die krag wat inwerk deur die ...

- A boek op die aarde.
- B tafel op die boek.
- C aarde op die boek.
- D boek op die tafel.

(2)

- 1.6 Watter EEN van die volgende het die SI-eenheid  $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}$ ?

- A Arbeid x tyd
- B Drywing x tyd
- C Krag x snelheid
- D Krag x verplasing

(2)

1.7 Watter EEN van die volgende is die beste verduideliking waarom damme se damwalle DIKKER aan die onderkant is as aan die bokant?

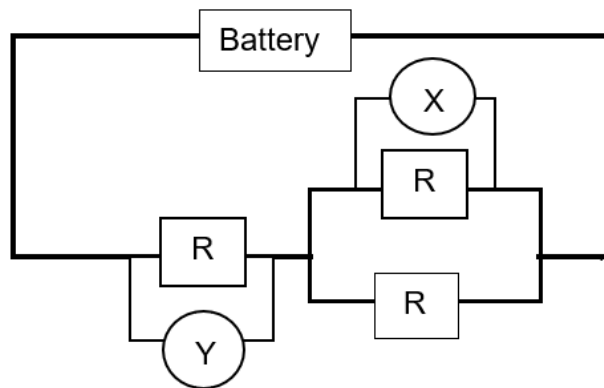
- A Vloeistofdruk neem af met 'n toename in diepte.
- B Vloeistofdruk neem toe met 'n toename in diepte.
- C Digtheid van 'n vloeistof neem af soos die diepte toeneem.
- D Digtheid van 'n vloeistof neem toe soos die diepte toeneem. (2)

1.8 'n Ligstraal beweeg van glas na lug. Die invalshoek is  $35^\circ$  en die grenshoek van die lug-glas oppervlakte is  $42^\circ$ .

Watter EEN van die volgende is KORREK in verband met die pad wat die ligstraal volg?

Die ligstraal sal ...

- A totale interne weerkaatsing ondergaan.
  - B breking na die normaal ondergaan.
  - C nie breking of weerkaatsing ondergaan nie.
  - D breking weg van die normal ondergaan. (2)
- 1.9 Resistors in die stroombaandiagram wat hieronder gegee word is IDENTIES.



Indien voltmeter Y 'n potensiaalverskil van  $V$  toon, dan sal die lesing op voltmeter X ... wees.

- A  $2V$
- B  $V$
- C  $\frac{1}{2}V$
- D  $4V$  (2)

1.10 Watter EEN van die volgende komponente in 'n elektriese motor veroorsaak dat die uitset-stroom slegs in een rigting vloei?

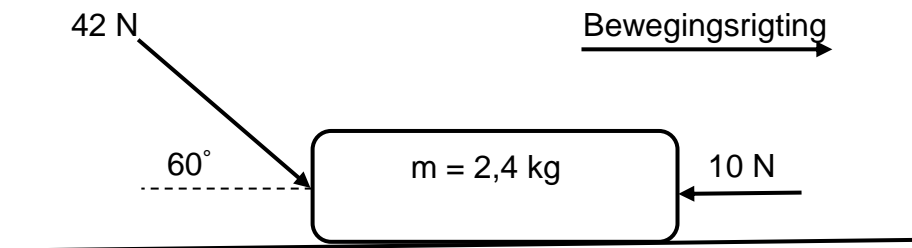
- A Magnete
- B Sleepringe
- C Koolstof borsels
- D Splitringkommutator

(2)  
**[20]**

**VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Twee kragte van 42 N en 10 N word GELYKTYDIG op 'n stilstaande blok met massa 2,4 kg toegepas, soos in die diagram hieronder getoon. Die 42 N krag werk teen 'n hoek van  $60^\circ$  met die horisontaal terwyl die 10 N 'n horisontale krag na links is.

Die blok ondervind 'n kinetiese wrywingskrag met 'n grootte van 6 N. Die blok beweeg na regs.



2.1 Verduidelik die volgende stelling:

*'Die stilstaande blok het traagheid.'* (2)

2.2 Stel Newton se Tweede Wet in woorde. (2)

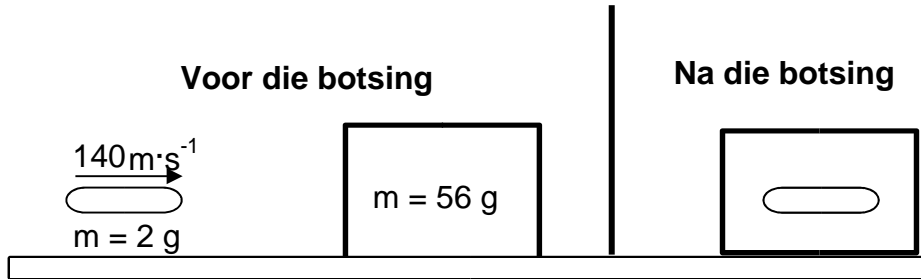
2.3 Teken 'n vryeliggaamdiagram van al die kragte wat op die blok inwerk. (5)

2.4 Bereken die grootte van die versnelling van die blok. (5)

**[14]**

**VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

- 3.1 In die diagram hieronder word 'n windbukskoeël met massa 2 g in 'n stilstaande klei blok wat 'n massa van 56 g het, afgevuur. Die koeël tref die blok met 'n spoed van  $140 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  na regs.



- 3.1.1 Definieer die term *geïsoleerde sisteem*. (2)
- By impak bly die koeël in die blok en hulle beweeg saam as 'n enkele eenheid. Ignoreer die effekte van wrywing.
- 3.1.2 Sal die totale lineêre momentum van die blok-koeël-sisteem na die botsing verander? (1)
- Skryf neer slegs JA of NEE.
- 3.1.3 Bereken die snelheid van die blok-koeël-sisteem na die impak. (5)
- 3.2 Tydens 'n veiligheidstoets tref 'n motor met 'n massa van 800 kg wat teen  $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ooswaarts beweeg, 'n baksteenmuur en kom tot stilstand. Om die motor tot stilstand te bring, oefen die muur 'n krag van  $1,6 \times 10^3 \text{ N}$  op die motor uit.
- 3.2.1 Definieer *impuls*. (2)
- 3.2.2 Bereken die tyd wat dit neem om die motor tot stilstand te bring. (4)
- Die baksteenmuur word bedek met 'n klomp matrasse en dieselfde motor wat steeds teen  $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  beweeg, tref die matrasse en kom tot stilstand.
- 3.2.3 Hoe sal die krag wat die matrasse op die motor uitoefen vergelyk met die  $1,6 \times 10^3 \text{ N}$  krag wat deur die baksteenmuur op die motor uitoefen? (4)
- Skryf slegs KLEINER AS, GROTER AS of DIESELFDE AS.
- Verduidelik die antwoord. (4)

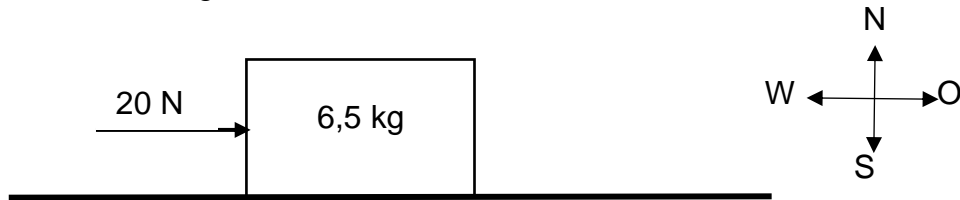
**[18]**



**VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

- 4.1 'n Meisie stoot 'n 6,5 kg-houer oor 'n growwe vloer deur 'n 20 N krag ooswaarts toe te pas. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die houer en die vloer is 0,1.

Die houer beweeg 'n afstand van 0,2 m.



- 4.1.1 Definieer *energie*. (2)

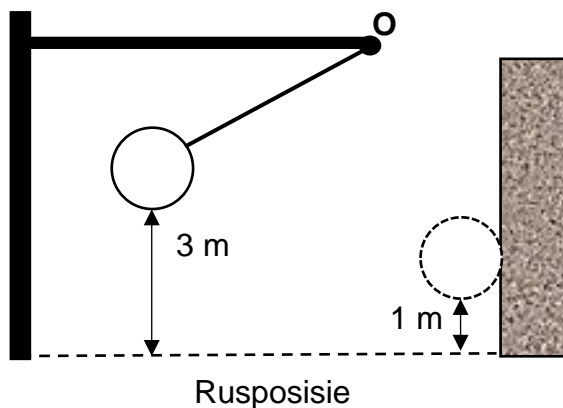
- 4.1.2 Skryf neer die name van TWEE kragte wat op die houer inwerk maar GEEN arbeid op die houer verrig, terwyl dit oor die afstand van 0,2 m beweeg, nie. (2)

Bereken die:

- 4.1.3 Arbeid wat die meisie op die houer verrig (3)

- 4.1.4 Netto arbeid op die houer verrig (5)

- 4.2 'n Konstruksiewerker gebruik 'n sferiese metaalbal met massa 1 500 kg om 'n basksteenmuur te verwoes. Die kabel geheg aan die bal is by punt O vasgemaak.



Die metaalbal wat van die kabel hang word eers na 'n hoogte van 3 m bokant sy rusposisie gelig en dan vanaf rus losgelaat om die muur te tref. Ignoreer lugweerstand.

- 4.2.1 Stel die beginsel van die *behoud van meganiese energie* in woorde. (2)

- 4.2.2 Bereken die spoed waarmee die bal die muur tref. (Ignoreer die massa van die kabel) (4)

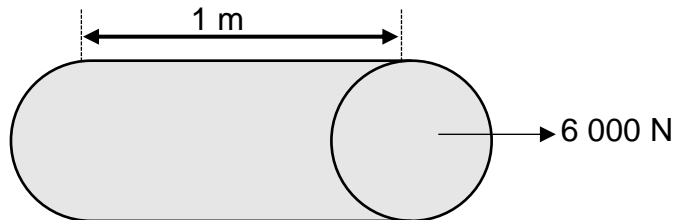
- 4.3 Die enjin van 'n motorfiets oefen 'n krag met grootte 5 kN uit wanneer die motorfiets teen 'n konstante snelheid van of  $72 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  beweeg.

Bereken die drywing wat die enjin lewer in die eenheid van perdekrag. (4)

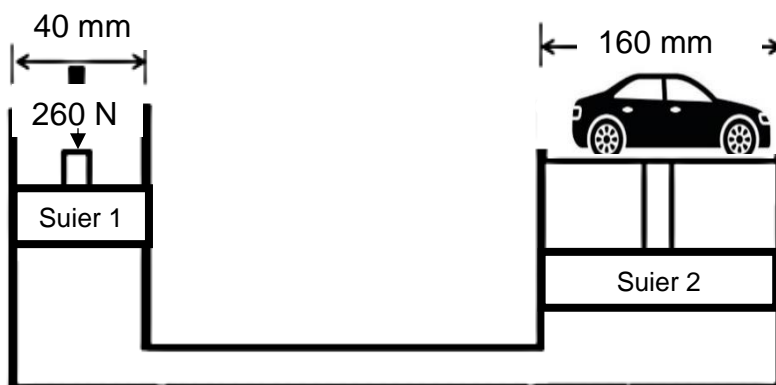
**[22]**

**VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

- 5.1 'n Staalstaaf is 1 m lank met 'n deursnee oppervlak van  $0,5 \text{ cm}^2$ . Dit word  $0,24 \text{ cm}$  gerek wanneer 'n krag met grootte  $6\,000 \text{ N}$  toegepas word, soos hieronder getoon.



- 5.1.1 Stel Hooke se Wet in woorde. (2)
- 5.1.2 Bereken die Young se modulus van die staalstaaf. (7)
- 5.2 Motorvervaardigers gebruik multi-graad enjin-olie vir verskillende werksomstandighede van voertuie. Beskou die volgende drie olies:
- Olie A:** 10W-30  
**Olie B:** 20W-50  
**Olie C:** 15W-40
- 5.2.1 Watter EEN van die olies sal DIKKER by hoër temperature bly? (1)
- 5.2.2 Wat dui die 10 W op die etiket van olie A aan? (2)
- 5.3 'n Motorwerktuigkundige gebruik 'n hidrouliese sisteem om 'n motorvoertuig te lig soos in die diagram hieronder getoon. Die deursnee van die klein suier is  $40 \text{ mm}$  terwyl die groter suier sin  $160 \text{ mm}$  is. 'n Krag van grootte  $260 \text{ N}$  word vertikaal afwaarts op die kleiner suier (Suier 1) toegepas.



- 5.3.1 Stel Pascal se Wet in woorde. (2)
- 5.3.2 Bereken die krag wat die groter suier (Suier 2) op die motor uitoefen. (4)
- 5.3.3 Noem DRIE toepassings van Pascal se Wet in ons daaglikse lewe. (3)

**[21]**

**VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

6.1 'n Parallele plaatkapsitor in 'n motor-aansitter bestaan uit twee identiese aluminium plate, elk met 'n oppervlak van  $4 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ . Die plate word geskei oor 'n afstand van 0,06 m, met lug in die spasie tussen die plate.

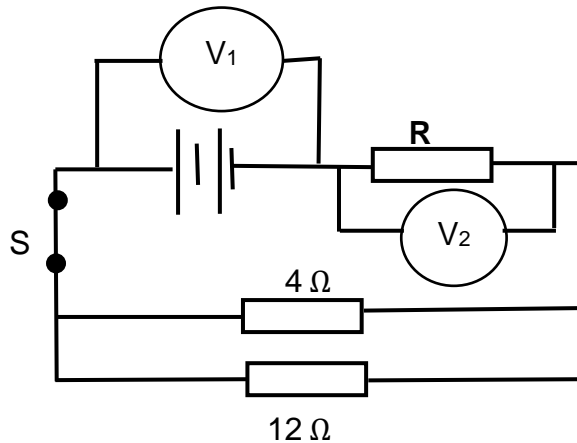
6.1.1 Definieer *kapasitansie*. (2)

6.1.2 Bereken die kapasitansie van die parallele plate. (3)

6.1.3 Stel TWEE faktore wat die kapasitansie van 'n kapsitor kan beïnvloed. (2)

6.2 Die stroombaan hieronder bestaan uit 'n  $6 \Omega$ - en 'n  $5 \Omega$ -resistor wat in parallel gekoppel is en 'n onbekende resistor **R**, wat in serie gekoppel is, soos hieronder getoon.

Die skakelaar **S** is gesluit.



Die totale drywing wat in die parallele gedeelte van die stroombaan uitgesit word, is 50 W.

Die voltmeter-lesing oor die resistor **R** is 8 V.

6.2.1 Definieer die term *drywing*. (2)

Bereken die:

6.2.2 Effektiewe weerstand van die parallele kombinasie resistors (3)

6.2.3 Weerstand van resistor **R** (5)

Resistor **R** word verwyder en met 'n ammeter vervang.

6.2.4 Hoe sal hierdie verandering die stroom deur die  $12 \Omega$ -resistor beïnvloed?

Kies van TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.

Verduidelik jou antwoord.

(3)

Skakelaar **S** is nou OOP.

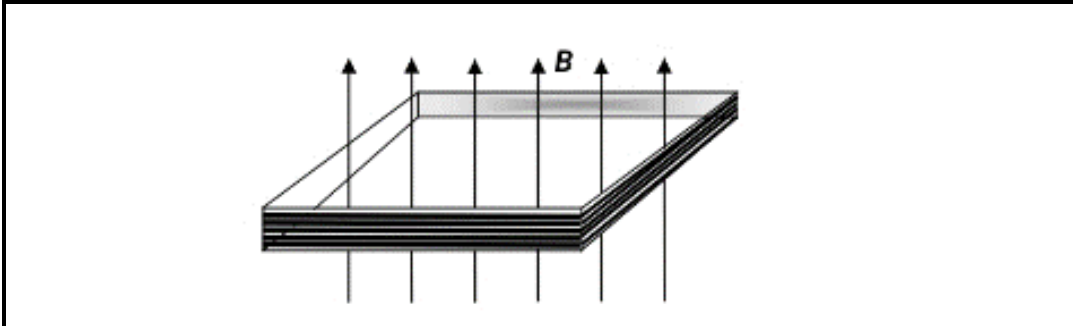
6.2.5 Watter NAAM word vir die lesing op  $V_1$  gegee, wanneer skakelaar **S** oop is?

(1)

**[21]**

### VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

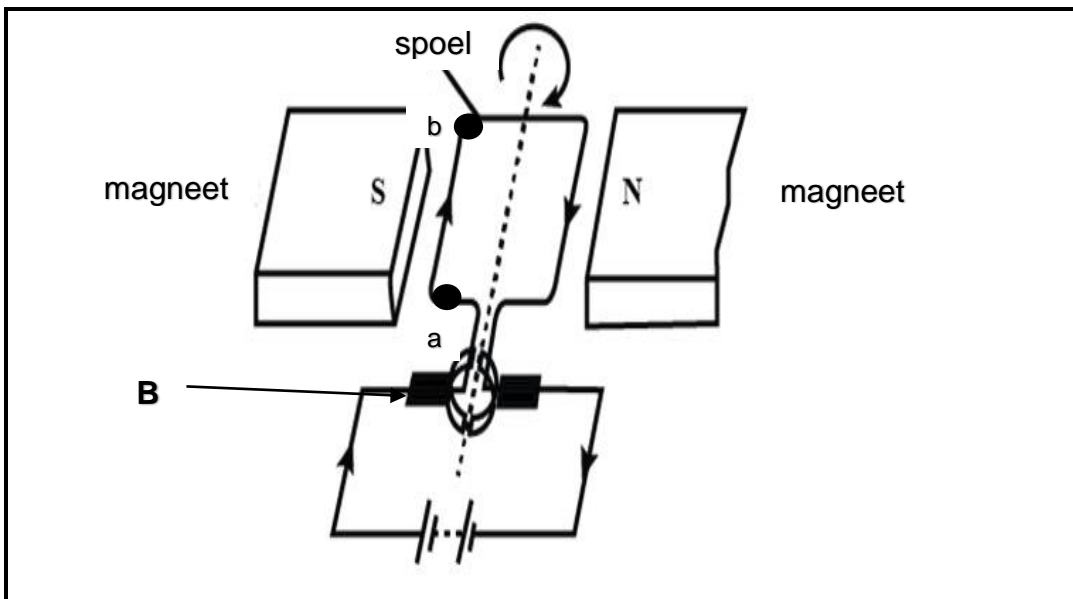
- 7.1 Beskou 'n plat, vierkantige spoel met 5 draaie. Elk van die spoel se kante is 0,50 m in lengte en dit het 'n magneetveld van 0,5 T wat daardeur beweeg. Die plat gedeelte van die spoel is loodreg tot die magneetveld.



7.1.1 Definieer *magnetiese vloed*. (2)

7.1.2 Bereken die grootte van die geïnduseerde emk indien die magneetveld uniform van 0,5 T tot 1 T in 10 s verhoog word. (6)

- 7.2 Hieronder getoon is 'n eenvoudige diagram van 'n elektriese toestel.



7.2.1 Skryf die NAAM van hierdie elektriese toestel neer. (1)

7.2.2 Noem die energie-omsetting van bogenoemde toestel. (2)

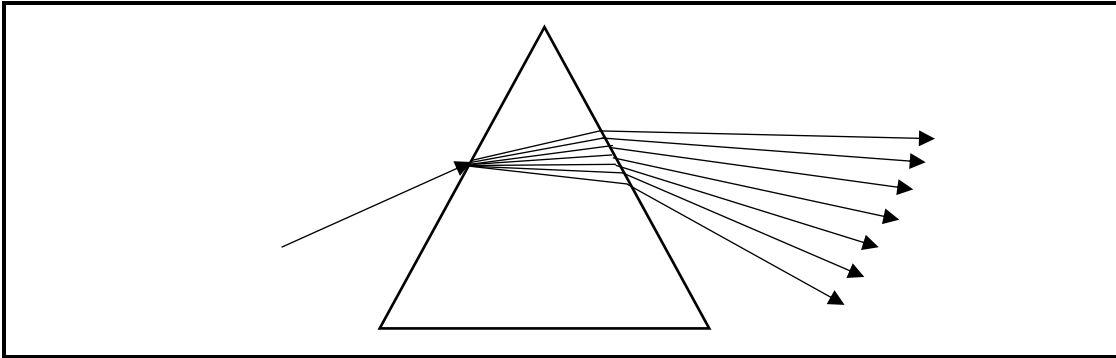
7.2.3 Wat is die funksie van komponent **B**. (1)

7.2.4 Teken 'n diagram wat die magnetiese veldpatroon rondom die reguit gedeelte, **ab** van die spoel voorstel, **slegs** as gevolg van die stroom wat deur hierdie gedeelte van die spoel vloei. Dui die rigting van die magneetveldlyne aan. (2)

[14]

**VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

8.1 Die diagram hieronder toon die dispersie van wit lig deur 'n prisma.



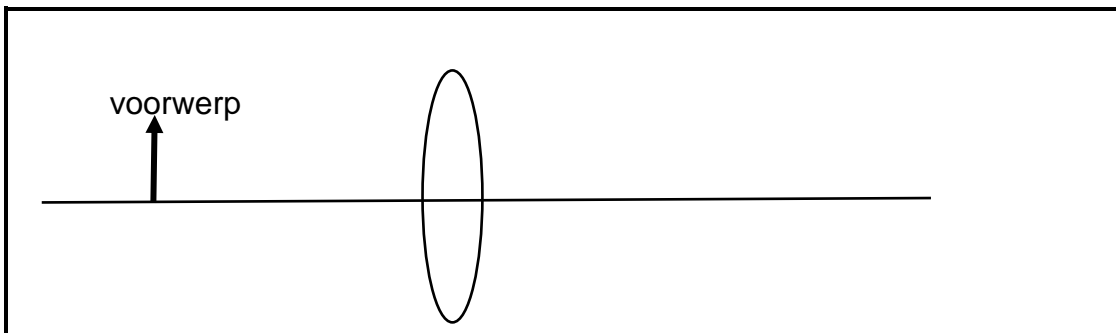
8.1.1 Definieer *dispersie*. (2)

8.1.2 Watter kleur sal die minste breking ondervind? (1)

8.1.3 Wanneer lig deur 'n prisma beweeg sal die spoed van lig verminder maar sy frekwensie bly konstant.

Verduidelik waarom die frekwensie van lig konstant bly. (2)

8.2 'n Leerder plaas 'n voorwerp, wat 40 mm hoog is, 25 mm voor 'n lens wat 'n brandpuntafstand van 40 mm het.



8.2.1 Is hierdie 'n DIVERGEREND of KONVERGEREND lens? (1)

8.2.2 Teken 'n benoemde strale-diagram wat aantoon hoe die beeld gevorm word. (7)

8.3 Bestudeer die beeld hieronder wat praktiese toepassings van verskillende tipes elektromagnetiese straling aantoon.



Skryf die naam van die elektromagnetiese straling neer wat:

8.3.1 Die langste golflengte het (1)

8.3.2 Gebruik word vir sekuriteitskontroles by lughawens (1)

Die golflengte van ultraviolet lig kom in die gebied vanaf 0,1 nm na 1 000 nm voor.

8.3.3 Definieer die term *foton*. (1)

8.3.4 Bereken die MINIMUM energie van 'n foton ultraviolet lig. (4)

**[20]**

**TOTAAL: 150**

## DATA FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 12

## PAPER 1

## GEGEWENS VIR TEGNIесе WETENSAPPE GRAAD 12

## VRAESTEL 1

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIесе KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 m·s <sup>-2</sup>
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	3,0 x 10 <sup>8</sup> m·s <sup>-1</sup>
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	6,63 x 10 <sup>-34</sup> J·s
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m <sub>e</sub>	9,11 x 10 <sup>-31</sup> kg
Permittivity of free space <i>Permittiwiteit van vrye ruimte</i>	ε <sub>0</sub>	8,85 x 10 <sup>-12</sup> F·m <sup>-1</sup>

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

## FORCE/KRAG

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$F_g = mg$
$MA = \frac{L}{E} = \frac{e}{l}$	

**WORK, ENERGY AND POWER/ARBEID, ENERGIE EN DRYWING**

$W = F\Delta x \cos\theta$	$U = mgh$ or/of $E_p = mgh$
$K = \frac{1}{2}mv^2$ or/of $E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$W_{\text{net}} = F_{\text{net}}\Delta x \cos\theta$ $\Delta K = K_f - K_i$ or/of $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$P_{\text{ave}} = FV_{\text{ave}}$ / $P_{\text{gemid}} = FV_{\text{gemid}}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
	$M_E = E_k + E_p$

**ELASTICITY, VISCOSITY AND HYDRAULICS/ELASTISITEIT, VISKOSITEIT EN HIDROULIKA**

$\sigma = \frac{F}{A}$	$\varepsilon = \frac{\Delta l}{L}$
$\frac{\sigma}{\varepsilon} = K$	$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
$P = \frac{F}{A}$	$P = \rho gh$

**ELECTROSTATICS / ELEKTROSTATIKA**

$C = \frac{Q}{V}$	$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$
-------------------	---------------------------------



**CURRENT ELECTRICITY/STROOMELEKTRISITEIT**

$R = \frac{V}{I}$	emf/emk ( $\mathcal{E}$ ) = $I(R + r)$
$R_s = R_1 + R_2 + \dots$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	$q = I\Delta t$
$W = VQ$ $W = VI\Delta t$ $W = I^2R\Delta t$ $W = \frac{V^2\Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2R$ $P = \frac{V^2}{R}$

**ELECTROMAGNETISM/ELEKTROMAGNETISME**

$\Delta\Phi = BA$	$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$	

**WAVES, SOUND AND LIGHT / GOLWE, KLANK EN LIG**

$v = f\lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$E = hf$ or $E = h\frac{c}{\lambda}$	