basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

TEGNIESE WETENSKAPPE V1

MEI/JUNIE 2026

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye en 3 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.

2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae in 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. Laat EEN reël tussen twee subvrae oop, bv. 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 GEGEWENSBLAAIE te gebruik.

9. Toon ALLE formules en vervangings in AL die berekeninge.

10. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.

11. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.

12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike 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, bv. 1.11 D.

1.1 'n Meisie staan op 'n houtkissie. Die reaksiekrag op haar gewig is die krag van die …

A meisie op die Aarde.

B Aarde op die meisie.

C meisie op die houtkissie.

D houtkissie op die meisie. (2)

1.2 'n Netto krag, **F**, word toegepas op 'n voorwerp met 'n massa van **m** kg en veroorsaak 'n versnelling van **a** $m \cdot s^{-2}$. Wat sal die versnelling wees indien die netto krag, **F**, op die voorwerp gehalveer word?

A ¼ a

B ½ a

C 2a

D 4a (2)

1.3 Watter EEN van die volgende stellings beskryf die impuls-momentumstelling die beste?

A Verandering in momentum is gelyk aan die produk van die netto krag en die tyd wat dit vir die netto krag neem om op die voorwerp in te werk.

B Momentum is gelyk aan die produk van die netto krag en die tyd wat dit vir die netto krag neem om op die voorwerp in te werk.

C Die totale lineêre momentum van 'n geïsoleerde stelsel bly konstant in grootte en rigting.

D Die totale lineêre momentum van 'n geïsoleerde stelsel bly konstant slegs in grootte. (2)

1.4 Wat is die ekwivalente eenheid vir die joule?

A $N \cdot s^{-1}$

B $N \cdot s$

C $N \cdot m$

D $N \cdot m^{-1}$ (2)

1.5 Watter EEN van die volgende is VERKEERD vir 'n motorolie wat 15W-30 gegradeer is?

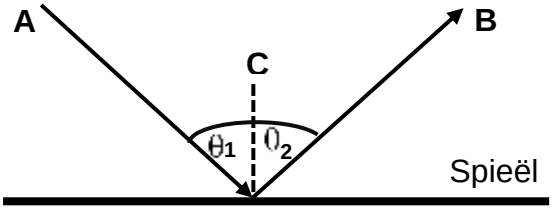
A By 0 °C is die viskositeit van die olie SAE 15.

B By 100 °C is die viskositeit van die olie SAE 15.

C Die olie is die geskikste vir voertuie wat aan gebiede met 'n hoë temperatuur blootgestel word.

D Die olie is die geskikste vir voertuie wat aan gebiede met 'n laer temperatuur blootgestel word. (2)

1.6 Bestudeer die diagram hieronder sorgvuldig en beantwoord dan die vraag wat volg.



Watter EEN van die volgende kombinasies is KORREK?

	A	B	C
A	Invalstraal	Normaal	Weerkaatste straal
B	Invalstraal	Normaal	Gebreekte straal
C	Normaal	Gebreekte straal	Invalstraal
D	Invalstraal	Weerkaatste straal	Normaal

(2)

1.7 Hoe kan die kapasitansie van 'n kapasitor verhoog word?

A Verklein die afstand tussen die plate en verklein die buite-oppervlakte van die metaalplate

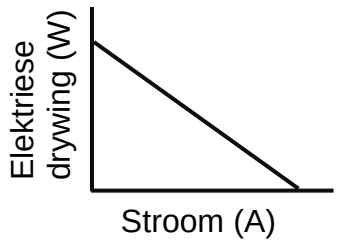
B Verklein die afstand tussen die plate en vergroot die buite-oppervlakte van die metaalplate

C Vergroot die afstand tussen die plate en gebruik 'n diëlektrikum met 'n hoër diëlektriese konstante

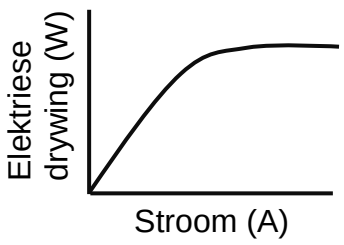
D Vergroot die afstand tussen die plate en gebruik 'n diëlektrikum met 'n laer diëlektriese konstante (2)

1.8 Watter grafiek hieronder verteenwoordig die verhouding tussen die stroom en elektriese drywing in 'n elektriese stroombaan die beste, terwyl die weerstand en temperatuur konstant gehou word?

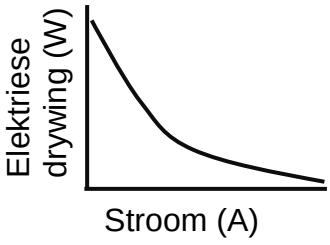
A



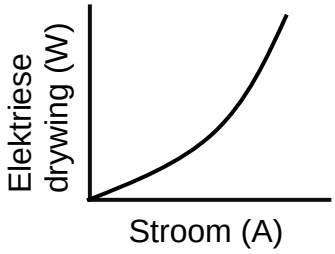
B



C



D



(2)

1.9 Watter EEN van die volgende definieer die magnetiese vloed die beste?

A Die sterkte van 'n magneetveld by 'n enkele punt

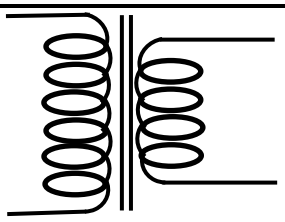
B Die weerstand van 'n materiaal teen veranderings in 'n magneetveld

C Die krag wat deur 'n magnetiese materiaal in die magneetveld ervaar word

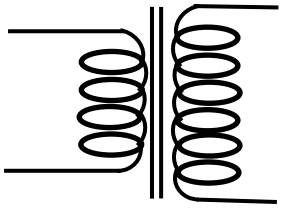
D Die aantal magneetveldlyne loodreg op 'n gegewe oppervlak (2)

1.10 Watter EEN van die diagramme hieronder verteenwoordig 'n verhogings-transformator?

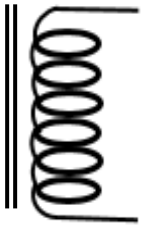
A



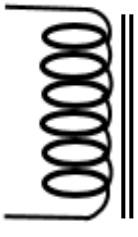
B



C



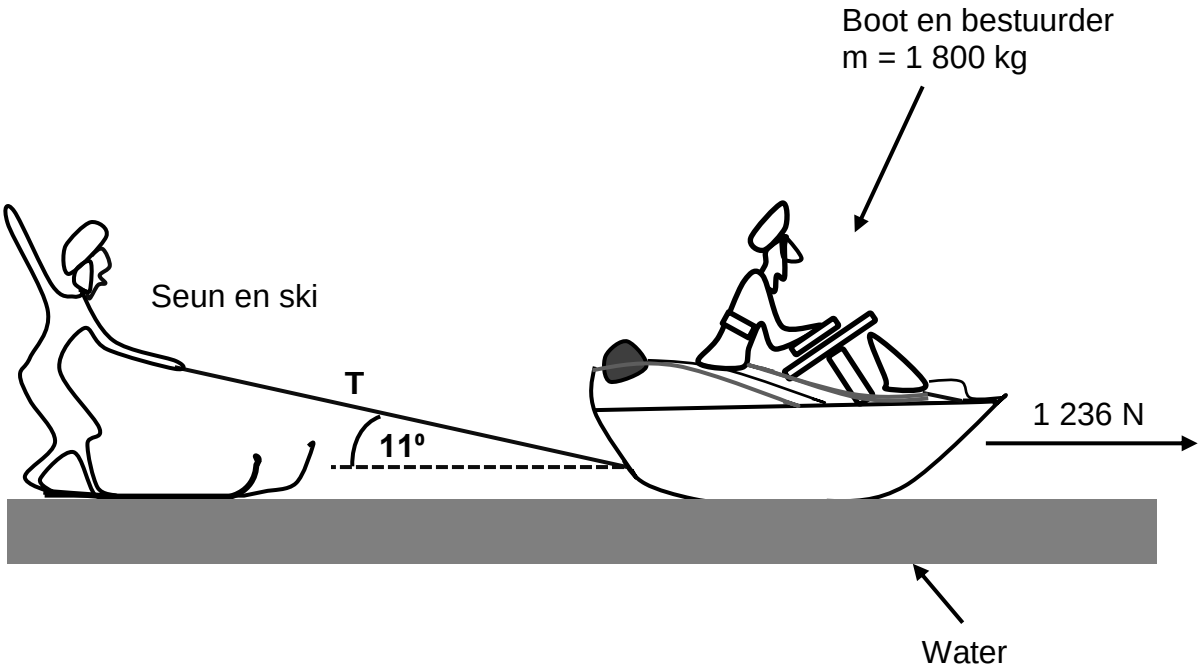
D



(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Seun ski agter 'n boot, waaraan hy met 'n ligte, onrekbare tou verbind is. Die hoek tussen die spanning, **T**, en die horisontaal is 11°. Die gekombineerde massa van die boot en die bestuurder is 1 800 kg. Die water oefen 'n wrywingskrag van 500 N op die boot-bestuurder-stelsel uit.



2.1 Definieer die term *resulterende krag*. (2)

2.2 Teken 'n vrye liggaamdiagram wat AL die kragte toon wat op die boot-bestuurder-stelsel uitgeoefen word. (5)

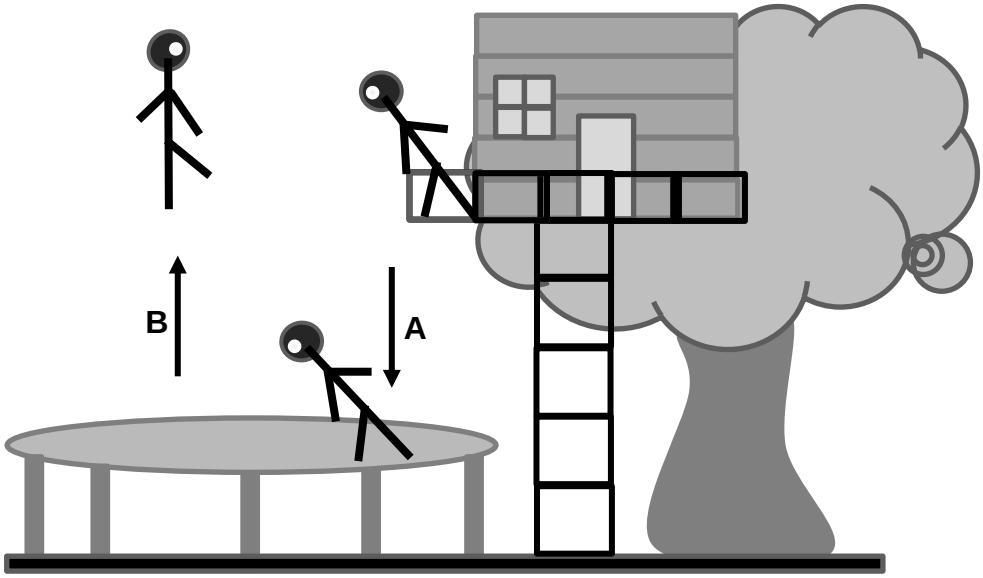
2.3 Die enjin van die boot voorsien 'n krag van 1 236 N om die boot vorentoe aan te dryf. Die versnelling van die stelsel is 0,05 $m \cdot s^{-2}$ na regs.

Bereken die grootte van die:

2.3.1 Resulterende krag wat op die boot-bestuurder-stelsel inwerk (3)

2.3.2 Spanning **T** (4)

2.4 'n Seun spring uit 'n boomhuis en val afwaarts totdat hy 'n trampolien tref. Hy wip dan onmiddellik opwaarts. Ignoreer die effekte van wrywing.



2.4.1 Noem en definieer die krag wat vir die aantrekking van die seun na die Aarde verantwoordelik is, nadat hy uit die boomhuis gespring het. (3)

2.4.2 Verduidelik kortliks waarom die seun opwaarts wip nadat hy die trampolien getref het. (2)

2.4.3 Noem en stel die fisika-wet wat in VRAAG 2.4.2 toegepas word. (3)
[22]

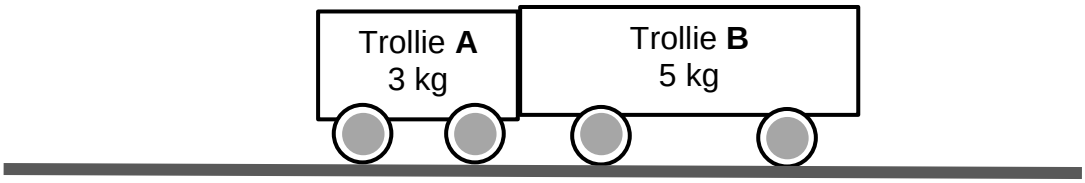
VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon twee trollies op 'n gladde, horisontale oppervlak. Trollie **A** en trollie **B** het massas van 3 kg en 5 kg onderskeidelik. Trollie **A** beweeg na regs teen 5 $m \cdot s^{-1}$ en trollie **B** beweeg na links teen 2 $m \cdot s^{-1}$. Trollies **A** en **B** bots teen mekaar en ná die botsing beweeg die twee trollies saam as een stelsel.

VOOR BObotsing



NÁ BOTSING



3.1 Is momentum 'n vektor- of skalaarhoeveelheid? Verduidelik. (3)

3.2 Bereken die totale momentum van die stelsel voor die botsing. (4)

3.3 Stel die *wet van behoud van lineêre momentum* in woorde. (2)

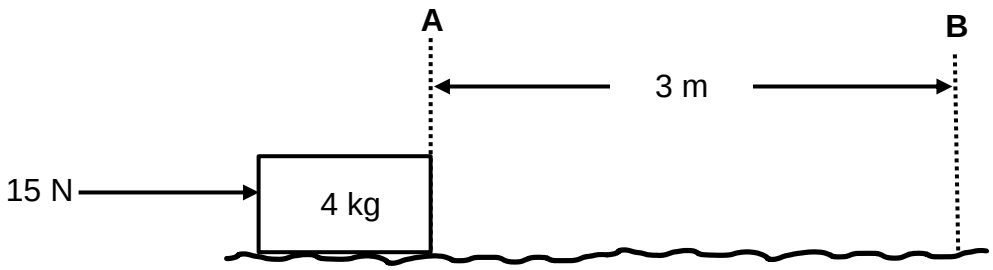
3.4 Bereken die grootte van die snelheid van die stelsel ná die botsing. (4)

3.5 Die frommelsone is een van die veiligheidseienskappe by moderne voertuie.

Verduidelik hoe frommelsones die erns van beserings tydens botsings op paaie minimaliseer. (3)
[16]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Krat met 'n massa van 4 kg word na regs van punt **A** na punt **B** oor 'n ruwe horisontale oppervlak gestoot. 'n Konstante krag van 15 N word toegepas, soos getoon in die diagram hieronder.



4.1 Definieer die term *kinetiese wrywingskrag*. (2)

4.2 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram wat AL die HORISONTALE KRAGTE toon wat op die krat inwerk. (2)

Die koëffisiënt van kinetiese wrywing tussen die krat en die oppervlak is 0,15.

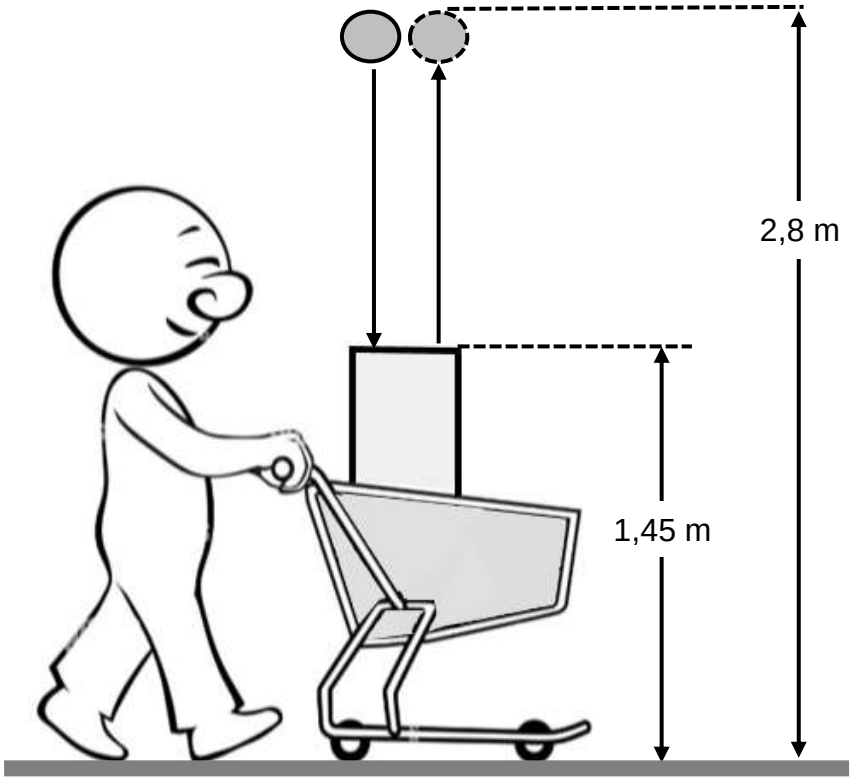
4.3 Bereken die:

4.3.1 Kinetiese wrywingskrag (3)

4.3.2 Netto arbeid verrig op die krat (4)

'n Tafeltennisballetjie, aanvanklik in rus, val vanaf 'n rak wat 2,8 m bokant die vloer van 'n winkel is. Die balletjie tref die bokant van 'n metaalgereedskapskis wat in 'n trollie geplaas is. Die hoogte van die gereedskapskis vanaf die grond is 1,45 m.

Die som van die gravitasie- potensiële energie en kinetiese energie bly deurgaans dieselfde op die pad wat die tafeltennisballetjie volg.



4.4 Noem die beginsel wat met die onderstreepte woorde geassosieer word. (1)

4.5 Bereken die massa van die tafeltennisballetjie indien die meganiese energie gelyk is aan 0,27 J op 'n hoogte van 2,8 m bokant die grond. (3)

4.6 Wanneer die tafeltennisballetjie die gereedskapskis tref, hop dit terug tot by die aanvanklike hoogte. Ignoreer die effekte van wrywing.

4.6.1 Wat gebeur met die gravitasie- potensiële energie van die tafeltennisballetjie soos wat dit tot by die aanvanklike hoogte hop? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE neer. (1)

4.6.2 Gebruik 'n berekening om die antwoord op VRAAG 4.6.1 te regverdig. (6)

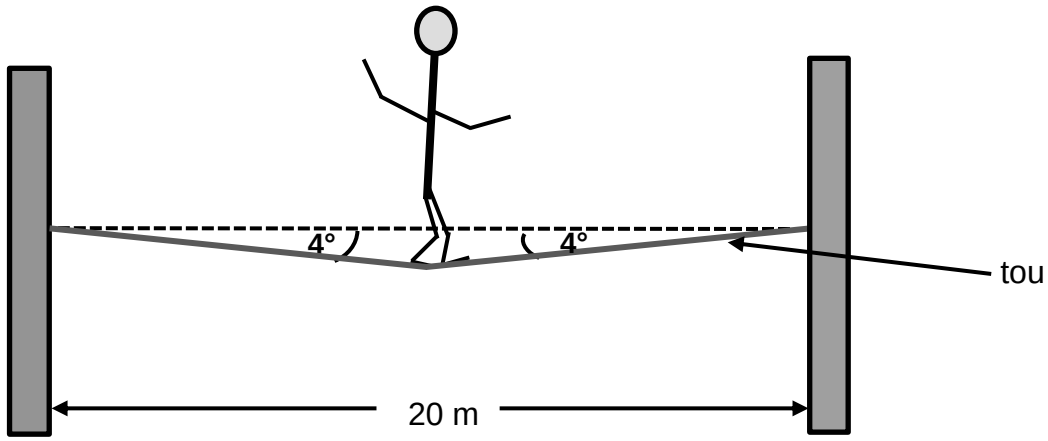
Die balletjie val grond toe nadat dit die hoogste punt bereik het.

4.7 Wat is die grootte van die kinetiese energie op die oomblik wanneer die tafeltennisballetjie die grond tref? (1)

[23]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Koordloper ('tightrope walker'), met 'n massa van 80 kg, staan stil by die middelpunt van 'n tou. Die tou rek as gevolg van die loper se gewig en vorm 'n hoek van 4° met die horisontaal.



5.1 Stel *Hooke se wet* in woorde. (2)

5.2 Bereken die:

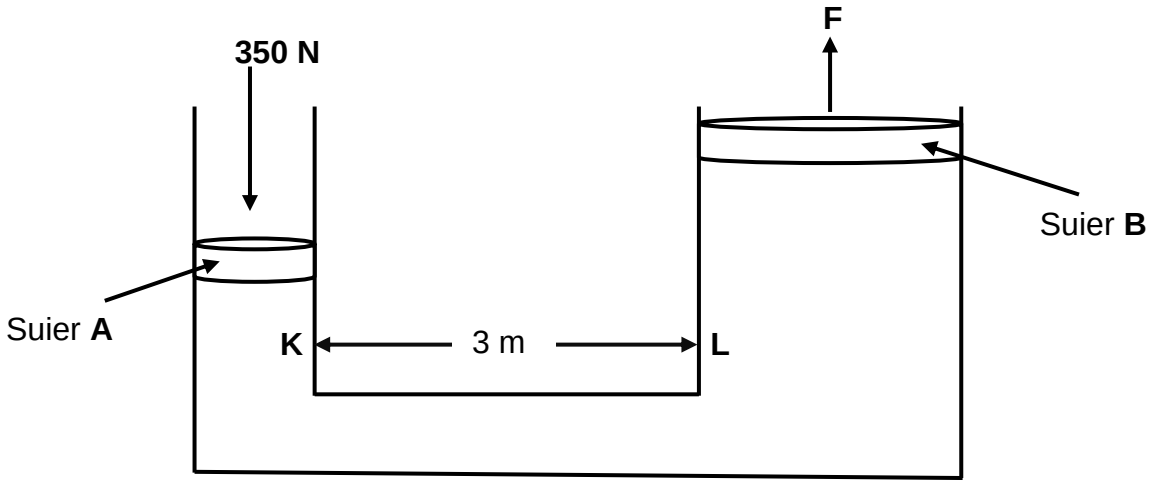
5.2.1 Verandering in lengte van die tou (4)

5.2.2 Rekking wat deur die tou ondervind word (3)

5.3 Gee TWEE voorbeelde van volkome elastiese liggame. (2)
[11]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Krag van 350 N word toegepas op suier **A**, wat 'n oppervlakte van 0,020 m^2 het. Suier **B** het 'n radius, **r**, van 280 mm.



6.1 Definieer die term *stukrag.* (2)

6.2 Bereken die grootte van die krag wat op suier **B** toegepas word. (5)

6.3 Die 3 m-afstand tussen **K** en **L** word nou tot 1,5 m verminder.

6.3.1 Hoe sal hierdie verandering die druk in die stelsel beïnvloed? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE neer. (1)

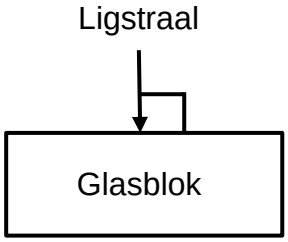
6.3.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 6.3.1. (2)

6.4 Skryf EEN gebruik van hidrouliese stelsels in tegnologie neer. (1)
[11]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

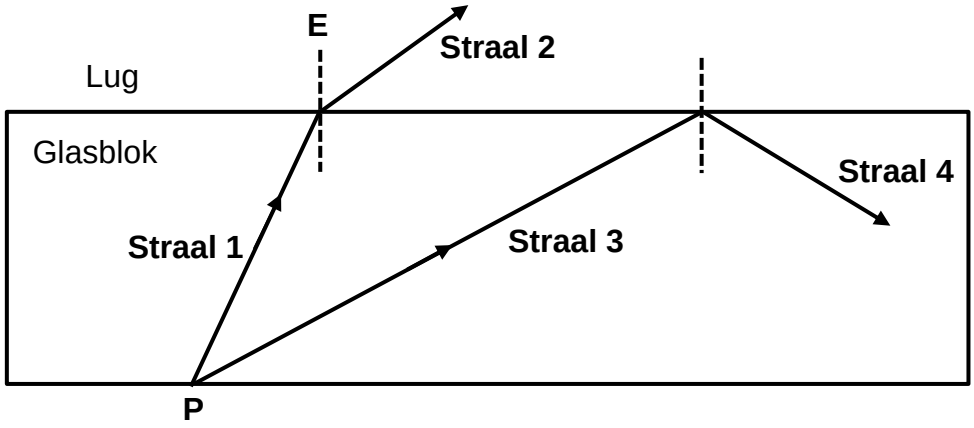
7.1 Definieer die term *ligbreking*. (2)

7.2 Beskou die diagram hieronder, wat die pad van 'n ligstraal deur 'n reghoekige glasblok aandui.



Teken die diagram in die ANTWOORDEBOEK oor en voltooi die pad van die ligstraal soos wat dit deur die glasblok beweeg. (2)

7.3 Die skets hieronder toon twee ligstrale wat vanaf punt **P** op die bodem van 'n glasblok beweeg.



Skryf die naam neer van:

7.3.1 Straal **2** (1)

7.3.2 Lyn **E** (1)

7.4 Watter medium het 'n hoër optiese digtheid? Skryf slegs LUG of GLAS neer. (1)

7.5 Verduidelik die antwoord op VRAAG 7.4. (2)

7.6 Beskou die pad van strale **3** en **4**.

7.6.1 Wat is die naam van die verskynsel wat deur die pad van hierdie strale geïllustreer word? (1)

7.6.2 Noem TWEE voorwaardes wat nodig is vir die verskynsel in VRAAG 7.6.1 om plaas te vind. (2)

7.7 Die volgende is voorbeelde van die gebruik van elektromagnetiese straling:

A. Word gebruik om kanker te behandel; steriliseer voedsel en instrumente
B. Afstandbeheerders; fotografie en termiese beelding
C. Word in hospitale gebruik om instrumente te steriliseer; forensiese opsporing van dwelms

Pas EEN van die gebruike van elektromagnetiese straling wat hierbo gelys word, by ELK van die volgende tipes golwe:

7.7.1 Infrarooi lig (1)

7.7.2 Gammastrale (1)

7.8 Bereken die golflengte van elektromagnetiese straling wat energie van 1×10^{-14} J besit. (4)

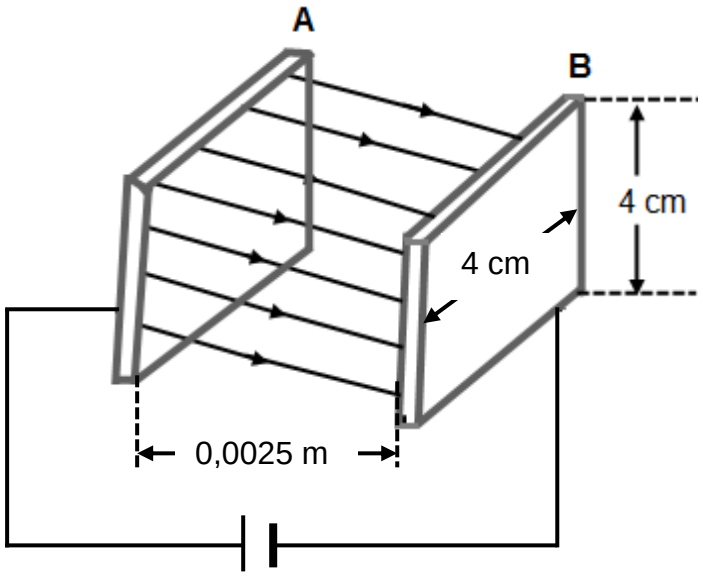
7.9 Konkawe en konvekse lense word in die alledaagse lewe gebruik.

7.9.1 Skryf EEN verskil tussen *konkawe* en *konvekse lense* neer. (2)

7.9.2 Teken diagramme van die twee lense waarna in VRAAG 7.9.1 verwys word. Benoem die diagramme as KONKAWE LENS en KONVEKSE LENS. (2)
[22]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Kapasitor bestaan uit twee vierkantige metaalplate, **A** en **B**, elke sy met 'n lengte van 4 cm. Die metaalplate word deur 'n luggaping van 0,0025 m geskei.



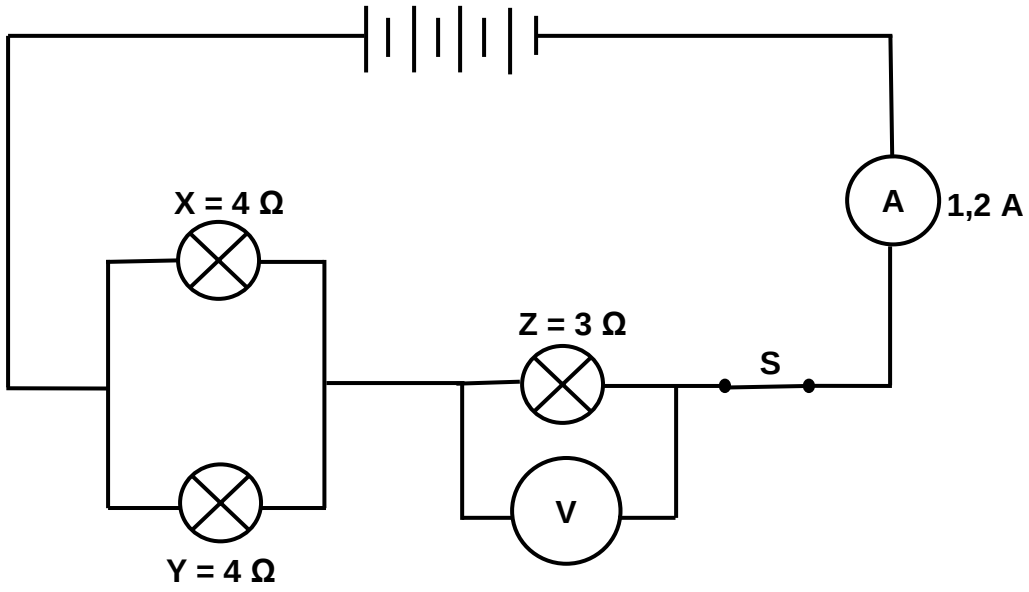
8.1 Definieer die term *kapasitor*. (2)

8.2 Die kapasitor kan 'n lading van 5×10^{-11} C stoor.

Bereken die potensiaalverskil oor die metaalplate. (5)
[7]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die diagram hieronder het gloeilampe **X** en **Y** weerstande van 4 Ω elk, en gloeilamp **Z** het 'n weerstand van 3 Ω. Die totale stroom in die elektriese stroombaan is 1,2 A.



Skakelaar **S** word nou gesluit.

9.1 Definieer die term *weerstand*. (2)

9.2 Bereken die:

9.2.1 Totale weerstand van gloeilampe **X** en **Y** (3)

9.2.2 Energie oorgedra in gloeilamp **Z** indien stroom vir 3 sekondes daardeur vloei (3)

9.3 Gloeilampe **X**, **Y** en **Z** word nou in serie verbind.
Hoe sal dit die totale stroom in die stroombaan beïnvloed?
Skryf neer DIESELFDE BLY, TOENEEM of AFNEEM. (1)
[9]

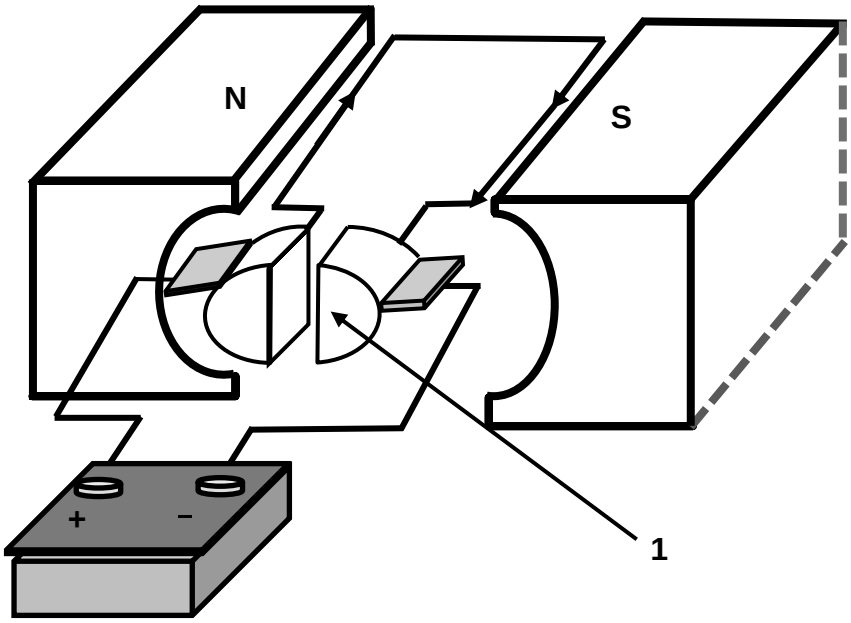
VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

10.1 Definieer die term *elektromagnetiese induksie*. (2)

10.2 'n Spoel met 250 windings word geroteer sodat die magnetiesevloed-koppeling met elke winding vanaf 5 x 10^{-4} Wb na 1 x 10^{-4} Wb verander. Die geïnduseerde emk is 0,25 V.

Bereken die tyd wat dit die magnetiese vloedkoppeling in die spoel neem om te verander. (4)

Bestudeer die diagram van 'n elektriese toestel hieronder sorgvuldig en beantwoord die vrae wat volg.



10.3 Skryf die funksie van deel **1** neer. (1)

10.4 Die kragbron word nou aangeskakel.

10.4.1 In watter rigting sal die spoel draai?
Skryf slegs KLOKSGEWYS of ANTIKLOKSGEWYS neer. (1)

10.4.2 Noem die beginsel wat toegepas is om VRAAG 10.4.1 te beantwoord. (1)
[9]

TOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

DATA FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 1

GEGEWENS VIR TEGNIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 1

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/*TABEL 1: FISIESE KONSTANTES*

NAME/*NAAM*	SYMBOL/*SIMBOOL*	VALUE/*WAARDE*
Acceleration due to gravity *Swaartekragversnelling*	g	9,8 $m \cdot s^{-2}$
Speed of light in a vacuum *Spoed van lig in 'n vakuum*	c	3,0 x 10^{8} $m \cdot s^{-1}$
Planck's constant *Planck se konstante*	h	6,63 x 10^{-34} $J \cdot s$
Electron mass *Elektronmassa*	m_e	9,11 x 10^{-31} kg
Permittivity of free space *Permittiwiteit van vrye ruimte*	ε_o	8,85 x 10^{-12} $F \cdot m^{-1}$

TABLE 2: FORMULAE/*TABEL 2: FORMULES*

FORCE/*KRAG*

$F_{net} = ma$	$p = mv$
$f_s^{max} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{net}\Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$F_g = mg$
$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

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* $E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$M_E = E_k + E_p$
$P_{ave} = Fv_{ave}$ / $P_{gemid} = Fv_{gemid}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$

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

$\sigma = \frac{F}{A}$	$\varepsilon = \frac{\Delta \ell}{L}$
$\frac{\sigma}{\varepsilon} = K$	$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
$P = \frac{F}{A}$	$P = \rho g h$

ELECTROSTATICS/*ELEKTROSTATIKA*

$C = \frac{Q}{V}$	$C = \frac{\varepsilon_o A}{d}$

CURRENT ELECTRICITY/*STROOMELEKTRISITEIT*

$R = \frac{V}{I}$	$R_s = R_1 + R_2 + \ldots$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots$
$W = VQ$ $W = VI\Delta t$ $W = I^2 R \Delta t$ $W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$

ELECTROMAGNETISM/*ELEKTROMAGNETISME*

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

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

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

Kopiereg voorbehou