Vertroulik

basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

TEGNIESE WETENSKAPPE V1

MEI/JUNIE 2024

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye en 3 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

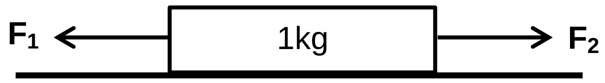
1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel 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 Kragte $\mathbf{F_1}$ en $\mathbf{F_2}$ word gelyktydig op 'n krat met 'n massa van 1 kg toegepas. Die krat versnel na regs op 'n wrywinglose oppervlak, soos in die diagram hieronder getoon.

Watter EEN van die volgende is KORREK oor die groottes van $\mathbf{F_1}$ en $\mathbf{F_2}$?



A $F_2 > F_1$

B $F_2 = F_1$

C $F_1 > F_2$

D $F_1 = 2F_2$ (2)

1.2 Wrywingskrag werk in op die …

A rigting van beweging van 'n voorwerp en loodreg op die oppervlak waarmee die voorwerp in kontak is.

B teenoorgestelde rigting van die bewegingsrigting van 'n voorwerp en loodreg op die oppervlak waarmee die voorwerp in kontak is.

C rigting van beweging van 'n voorwerp en parallel aan die oppervlak waarmee die voorwerp in kontak is.

D teenoorgestelde rigting van die bewegingsrigting van 'n voorwerp en parallel aan die oppervlak waarmee die voorwerp in kontak is. (2)

1.3 Die impuls van 'n bal wat van 'n muur af terugspring, is gelyk aan die …

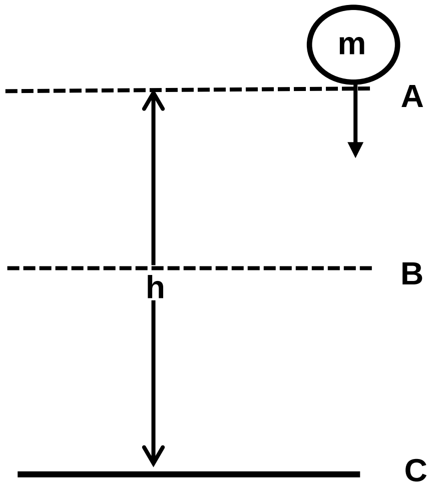
A verandering in sy momentum.

B tempo van verandering in sy momentum.

C gemiddelde krag van die bal op die muur.

D produk van die massa en die versnelling van die bal. (2)

1.4 'n Voorwerp met 'n massa van **m** word van rus by punt **A** vrygelaat en dit val na onder na punt **C**, soos in die diagram hieronder getoon. Ignoreer die effek van lugwrywing.



Watter EEN van die volgende stellings oor die kinetiese en gravitasie-potensiële energie van die voorwerp is KORREK?

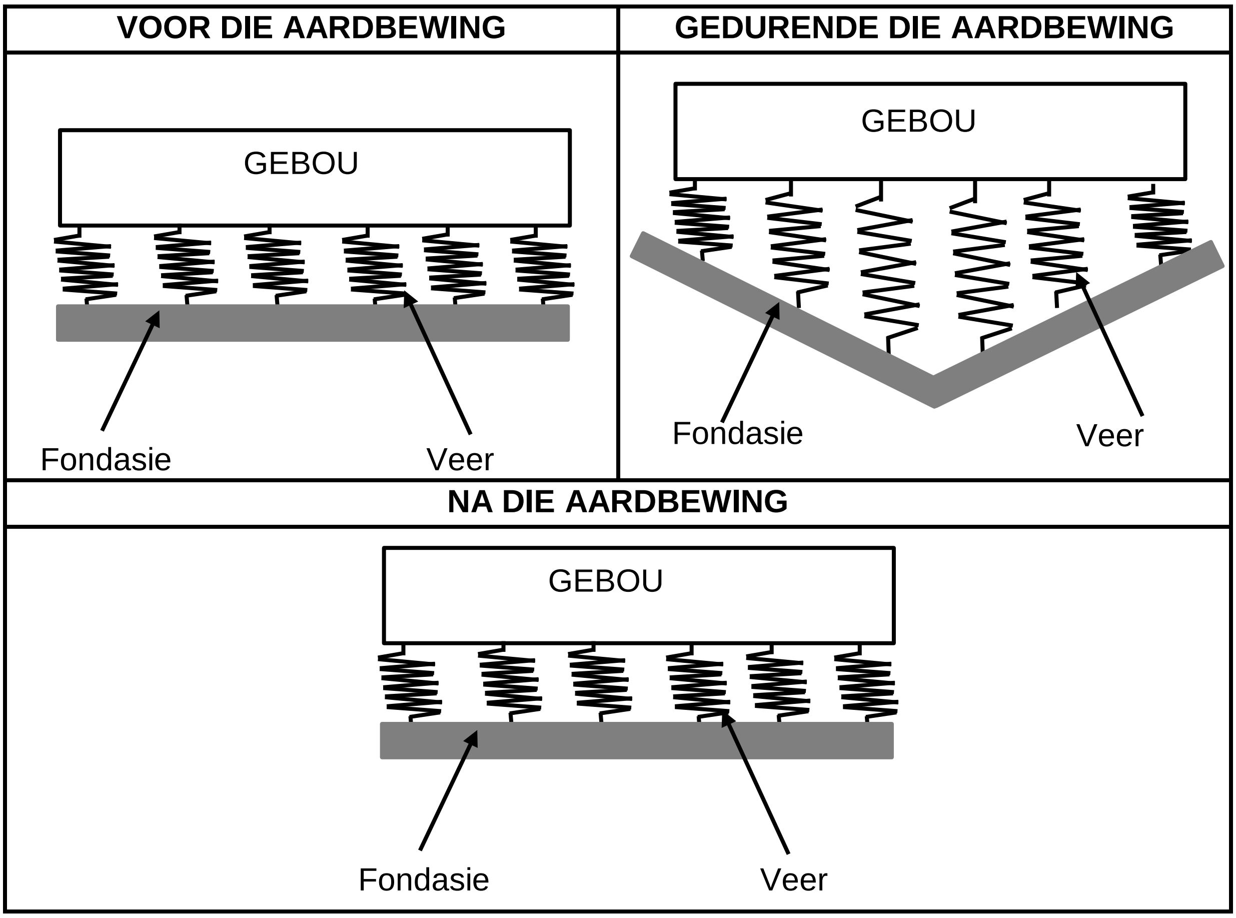
A $(\frac{1}{2}mv^2)_B = (mgh)_C$

B $(\frac{1}{2}mv^2)_A = (mgh)_B$

C $(\frac{1}{2}mv^2)_C = (mgh)_A$

D $(\frac{1}{2}mv^2)_C = (mgh)_B$ (2)

1.5 Die diagram hieronder is 'n ontwerp vir aardbewingbestande geboue, waar die veer die gebou in staat stel om te beweeg.



Die veer sal verhoed dat die gebou as gevolg van die skudding in stukke opbreek omdat die veer volkome …

A elasties is en sy vorm en grootte sal herwin wanneer die krag van die aardbewing verwyder word.

B plasties is en sy vorm en grootte sal herwin wanneer die krag van die aardbewing verwyder word.

C elasties is en nie sy vorm en grootte sal herwin wanneer die krag van die aardbewing verwyder word nie.

D plasties is en nie sy vorm en grootte sal herwin wanneer die krag van die aardbewing verwyder word nie. (2)

1.6 'n Loodregte krag **F** word op 'n sekere oppervlakte **A** toegepas en lewer druk van **P**. Indien dieselfde krag van **F** op 'n oppervlakte van 2**A** toegepas word, sal die druk wat gelewer word, … wees.

A ¼**P**

B ½**P**

C **P**

D 2**P** (2)

1.7 Weerkaatsing word gedefinieer as die …

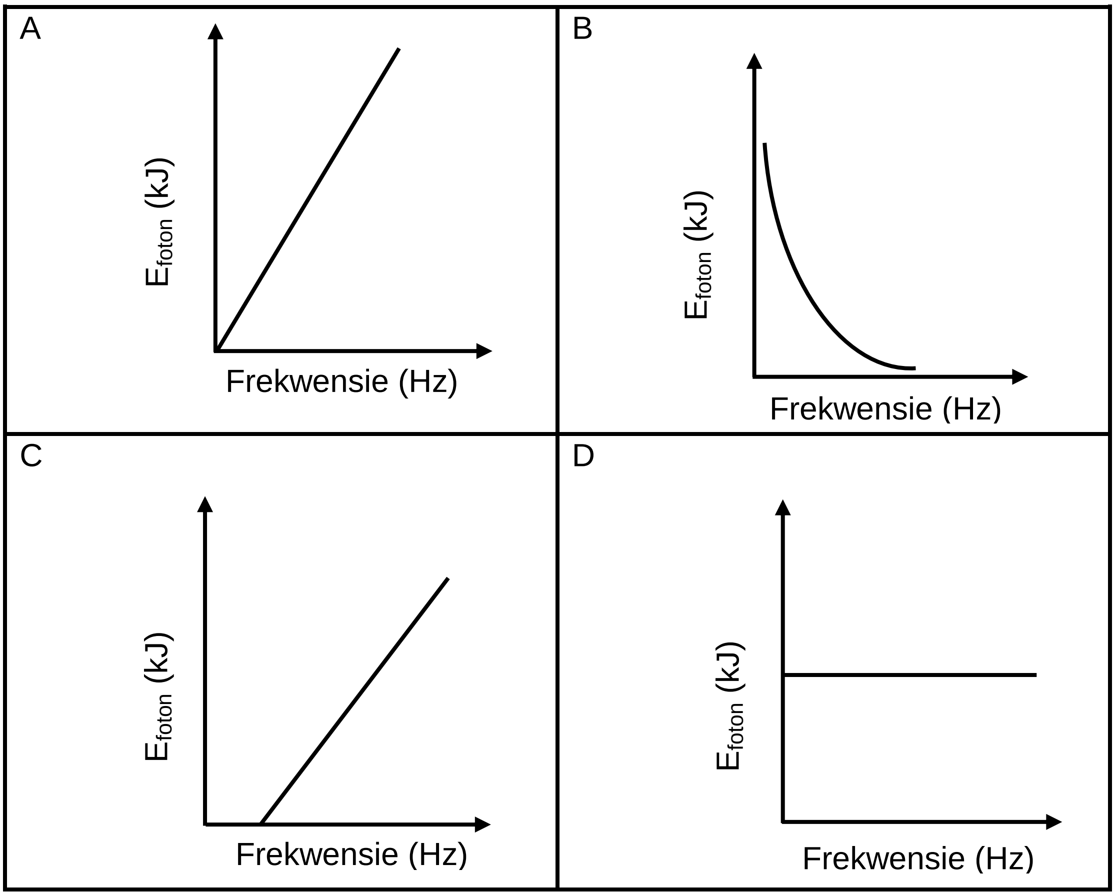
A opbreek van wit lig in sy samestellende kleure.

B steuring wat energie deur materie of ruimte oordra

C buiging van lig wanneer dit van een medium na 'n volgende beweeg.

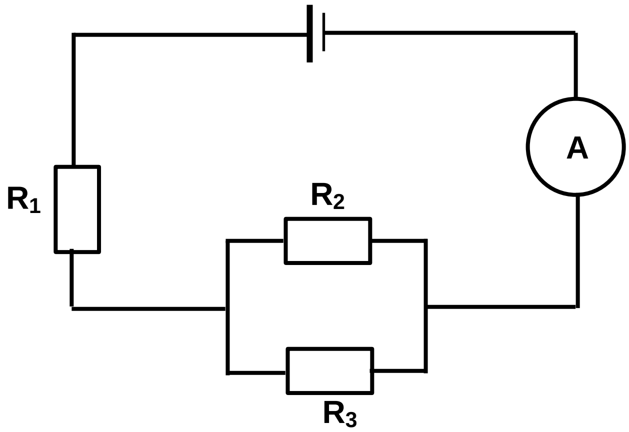
D verandering in die rigting van 'n golf by 'n skeidingsvlak tussen twee materiale. (2)

1.8 Watter EEN van die volgende grafieke beskryf die verwantskap tussen die frekwensie van 'n liggolf en die energie van sy fotone die beste?



(2)

1.9 Beskou die stroombaandiagram hieronder wat uit drie identiese resistors bestaan, $\mathbf{R_1}$, $\mathbf{R_2}$ en $\mathbf{R_3}$.

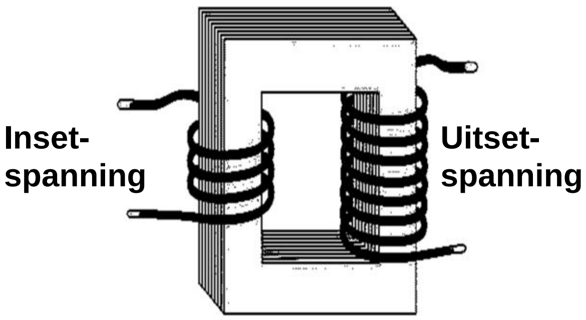


Watter EEN van die volgende kombinasies is KORREK wanneer $\mathbf{R_2}$ uit die stroombaan verwyder word?

	TOTALE WEERSTAND	AMMETER-LESING
A	Neem toe	Neem toe
B	Neem toe	Neem af
C	Neem af	Neem toe
D	Neem af	Neem af

(2)

1.10 Wat is die NAAM van die elektromagnetiese toestel wat deur die diagram hieronder voorgestel word?



A GS-generator

B WS-generator

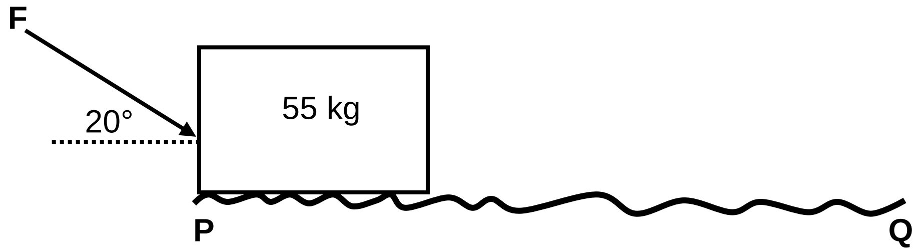
C Verhogingstransformator

D Verlagingstransformator (2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Krag **F**, met 'n grootte van 193,19 N, word teen 'n hoek van 20° met die horisontaal op 'n blok met 'n massa van 55 kg toegepas. Die blok beweeg teen 'n KONSTANTE snelheid oor 'n ruwe horisontale oppervlak, **PQ**, soos in die diagram hieronder getoon. Die koëffisiënt van kinetiese wrywing tussen die blok en die oppervlak is 0,3.



2.1 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram (vrye kragtediagram) wat AL die kragte aandui wat op die blok inwerk. (4)

2.2 Stel Newton se Eerste Bewegingswet in woorde. (2)

2.3 Skryf die grootte van die netto horisontale krag neer wat op die blok inwerk. Gebruik 'n fisikavergelyking om die antwoord te verduidelik. (3)

2.4 Bereken die grootte van die:

2.4.1 Vertikale komponent van **F** (2)

2.4.2 Normaalkrag (3)

2.4.3 Wrywingskrag (3)

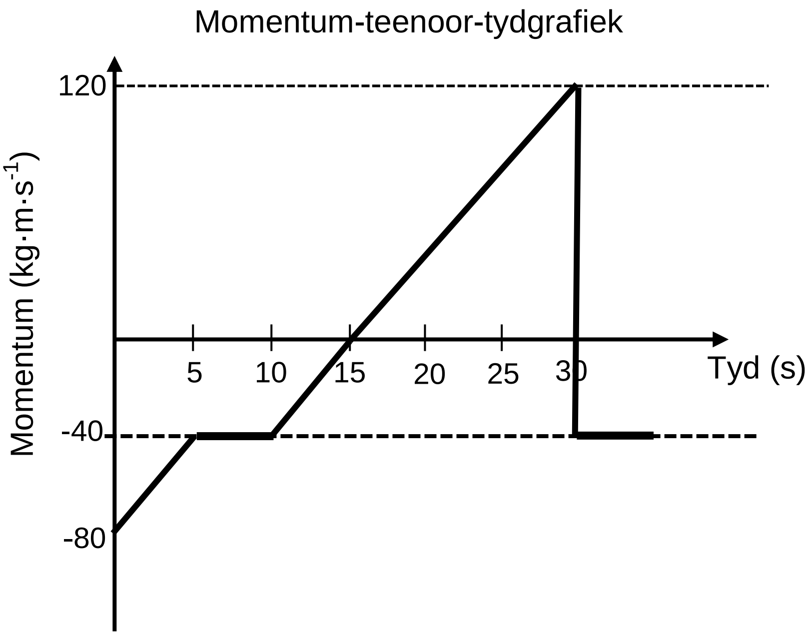
2.5 Wanneer dieselfde krag, **F**, teen 'n hoek van 0° op die horisontaal oor dieselfde ruwe horisontale oppervlak toegepas word, neem die grootte van die normaalkrag af.

Verduidelik waarom die grootte van die normaalkrag afneem. (2)
[19]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Voorwerp, **X**, beweeg oorspronklik horisontaal na regs. Die momentum-teenoor-tydgrafiek van die voorwerp se beweging word hieronder getoon. Beskou die sisteem as geïsoleerd.



3.1 Definieer die term *momentum*. (2)

3.2 Skryf die fisiese grootheid neer wat deur die gradiënt van die grafiek verteenwoordig word. (1)

3.3 Bereken die:

3.3.1 Impuls wat voorwerp **X** tussen t = 10 s en t = 30 s ondervind (4)

3.3.2 Gemiddelde netto krag wat op voorwerp **X** tussen t = 10 s en t = 30 s inwerk (4)

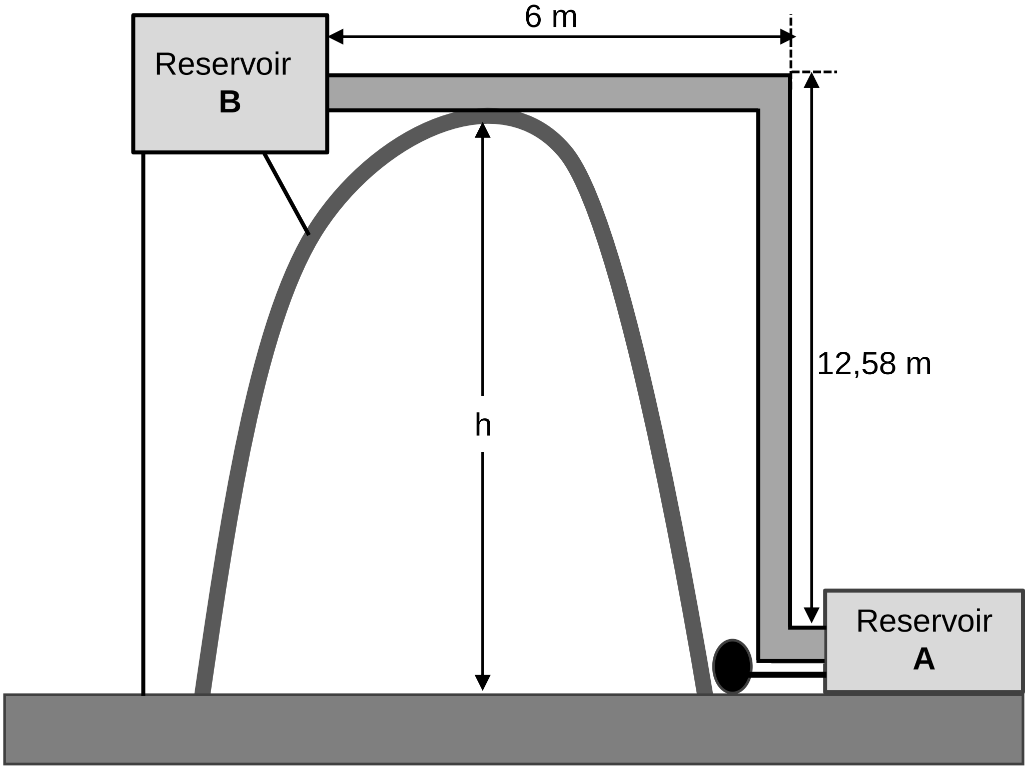
3.4 By t = 30 s bots voorwerp **X** met 'n ander voorwerp **Y**, wat 'n momentum van 50 $kg{\cdot}m{\cdot}s^{-1}$ na regs het.

3.4.1 Gebruik die inligting op die grafiek en die relevante fisikabeginsel om die momentum van voorwerp **Y** na die botsing te bereken. (5)

3.4.2 Stel die fisikabeginsel wat gebruik is om VRAAG 3.4.1 hierbo te beantwoord in woorde. (2)
[18]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Konstruksiewerker moet water met gebruik van 'n elektriese pomp uit reservoir **A** na reservoir **B** oor 'n heuwel pomp, soos in die diagram hieronder geïllustreer.



4.1 Die elektriese waterpomp genereer 'n kraguitset van 7 200 W om 850 kg water teen KONSTANTE SNELHEID uit reservoir **A** na reservoir **B** deur die pyp te pomp. Ignoreer die effekte van wrywing.

4.1.1 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram (vrye kragtediagram) wat AL die kragte aandui wat op die 850 kg massa water uitgeoefen word soos dit deur die pyp tot 'n hoogte van 12,58 m gepomp word. (2)

Beskou die beweging van die 850 kg massa water soos wat dit al langs die hoogte van 12,58 m beweeg.

Bereken die:

4.1.2 Krag wat op die water toegepas word (3)

4.1.3 Snelheid waarteen die water beweeg (3)

4.2 Die totale massa water wat op enige gegewe tydstip deur die 6 m-gedeelte van die pyp beweeg, is 274 kg.

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

4.2.2 Skryf die grootte van die arbeid neer wat deur die gravitasiekrag gedoen word om die water oor die 6 m-gedeelte van die pyp te beweeg. (1)

4.2.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 4.2.2 hierbo. Gebruik 'n relevante formule om die verduideliking te ondersteun. (2)

4.3 Bereken die:

4.3.1 Gravitasie- potensiële energie van die 274 kg massa water by die hoogte van 12,58 m (3)

4.3.2 Meganiese energie van die 274 kg massa water by die 6 m-pyp (4)

[20]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Trekspanning van $5{,}5 \times 10^6$ Pa word op die ente van 'n ronde staaf met 'n lengte van 115 cm toegepas. Die gewenste rekking (vervorming) op die staaf is $2{,}75 \times 10^{-4}$.

TIPES MATERIAAL	YOUNG SE MODULUS (Pa)
Yster	2×10^{12}
Geelkoper	2×10^{11}
Hout	2×10^{10}
Rubber	2×10^{7}

'n Tabel van Young se modulus van elastisiteit van verskillende tipes materiale wat gebruik kan word om die ronde staaf te maak, word hierbo gegee.

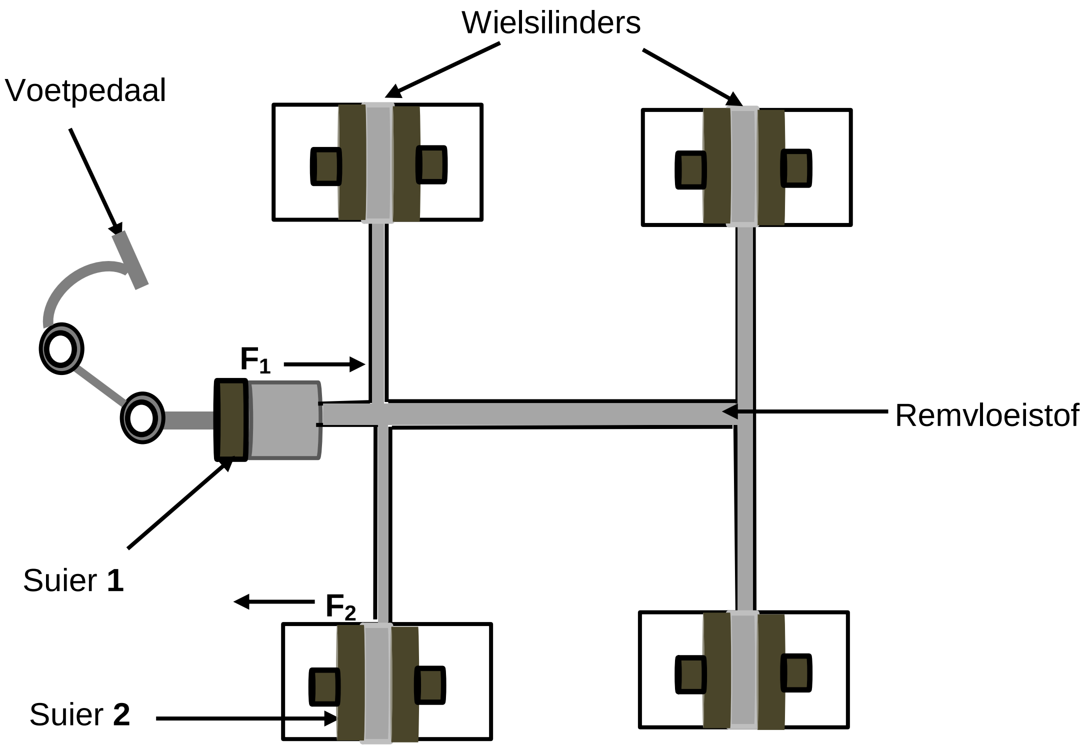
5.1 Stel Hooke se wet in woorde. (2)

5.2 Gebruik 'n relevante berekening om te bepaal wat die geskikste materiaal vir hierdie staaf is. (4)

5.3 Bereken die verandering in lengte van die staaf. (4)

5.4 'n Bestuurder pas 'n krag, $\mathbf{F_1}$, van 5 N op 'n voetpedaal van 'n hidrouliese remstelsel toe, soos in die diagram hieronder aangedui.

Suier **1** het 'n deursnee van 12 cm en die deursnee van suier **2** is twee keer dié van suier **1**.



5.4.1 Definieer die term *stukrag.* (2)

5.4.2 Stel Pascal se wet in woorde. (2)

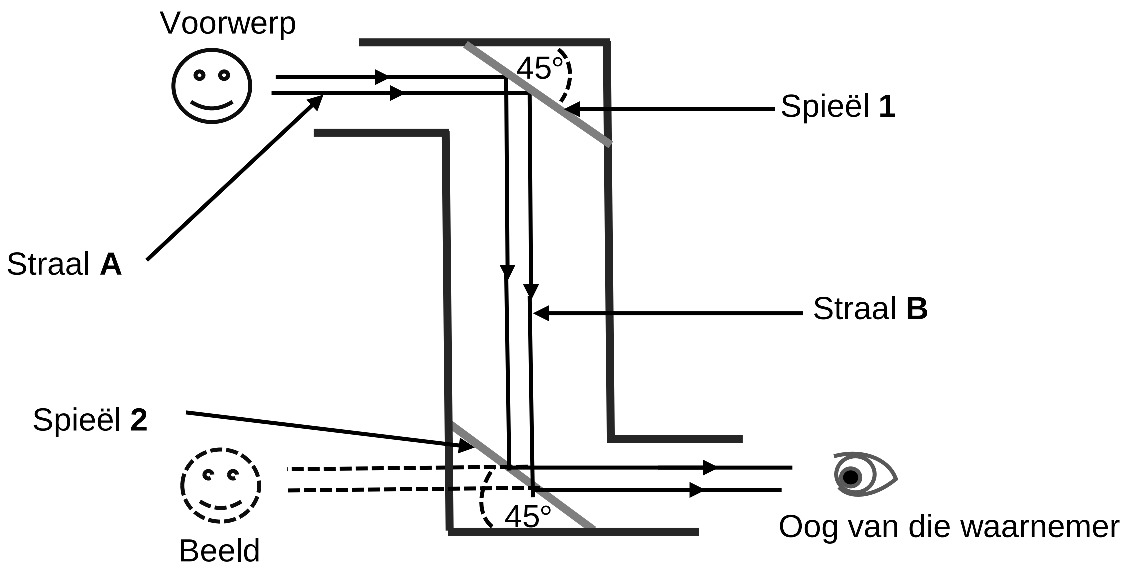
Bereken die:

5.4.3 Oppervlakte van suier **2** (3)

5.4.4 Grootte van $\mathbf{F_2}$ (3)
[20]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Bestudeer die diagram van 'n periskoop hieronder waarin ligstrale **A** en **B** onderskeidelik spieëls **1** en **2** tref. Gebruik die inligting wat in die diagram gegee word om die vrae wat volg, te beantwoord.



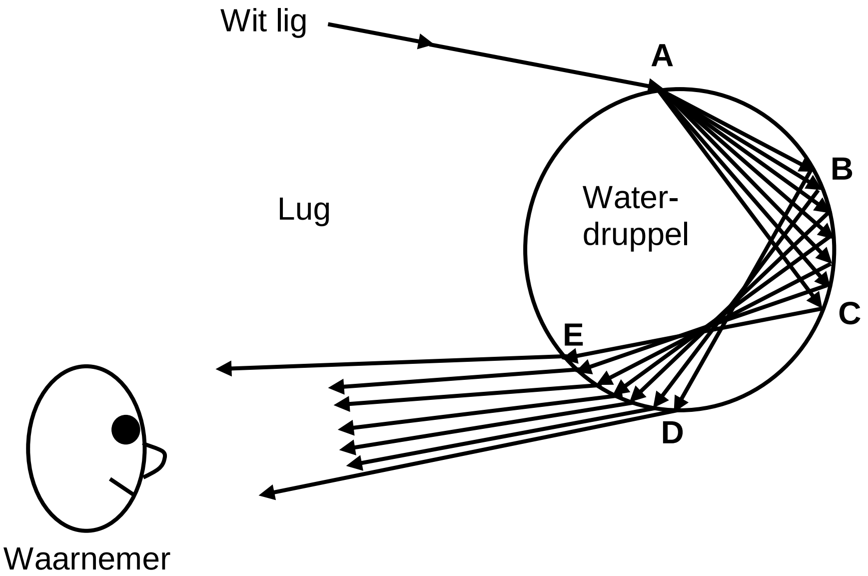
6.1 Watter tipes spieëls word in die diagram gebruik? Verduidelik. (3)

6.2 Die invalshoek waarteen straal **A** spieël **1** tref, is **Yº**.

6.2.1 Beskryf die term *invalshoek*. (2)

6.2.2 Hoe sal die grootte van die hoek waarteen straal **A** weerkaats word, met hoek **Yº** vergelyk? Skryf neer GELYK AAN, KLEINER AS of GROTER AS. (1)

6.3 Die diagram hieronder illustreer verskillende fisiese verskynsels wat plaasvind soos wit lig tussen lug en 'n waterdruppel beweeg. Bestudeer die diagram noukeurig en beantwoord dan die vrae wat volg.



6.3.1 Skryf die NAME van TWEE fisiese verskynsels neer wat by punt **A** plaasvind soos wit lig die waterdruppel tref. (2)

6.3.2 Verduidelik waarom wit lig in sy samestellende kleure opbreek soos dit deur die lug-water-skeidingsvlak beweeg. (2)

6.4 Vanaf gedeelte **BC** <u>spring die ligstrale terug in die waterdruppel, na gedeelte **DE**, omdat die invalshoeke groter as die grenshoek van water is.</u>

6.4.1 Definieer die term *grenshoek*. (2)

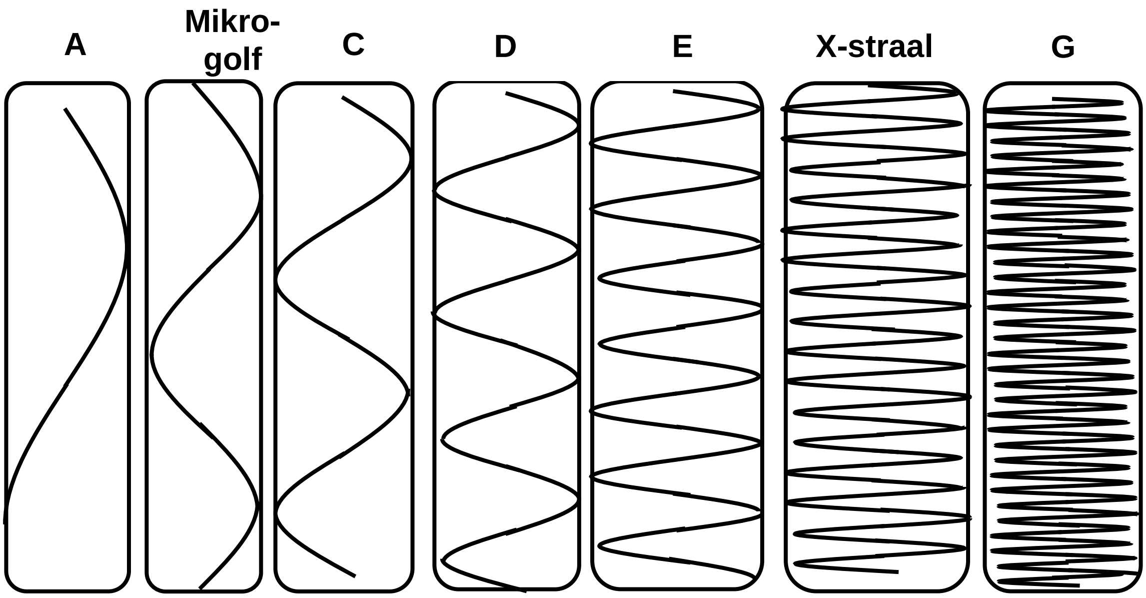
6.4.2 Skryf die NAAM neer van die verskynsel wat deur die onderstreepte woorde beskryf word. (1)

6.4.3 Skryf EEN praktiese toepassing neer van die verskynsel wat van gedeelte **BC** tot by **DE** plaasvind. (1)

[14]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Diagram van 'n elektromagnetiese spektrum word hieronder gegee. Bestudeer die diagram noukeurig en beantwoord dan die vrae wat volg.



7.1 Gebruik die inligting in die diagram hierbo en skryf neer:

7.1.1 Die naam van die golwe gemerk **E** (1)

7.1.2 EEN praktiese toepassing van die golwe gemerk **C** (1)

7.2 Verduidelik waarom dit nodig is dat elektromagnetiese stralingbeskermings-eienskappe in geboue geïnstalleer moet word om mense teen blootstelling aan straling **E** te beskerm. (2)

7.3 'n Sekere elektromagnetiese golf het 'n frekwensie van $2{,}3 \times 10^{14}$ Hz.

Bereken die energie van sy fotone. (3)
[7]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Kapasitor is 'n toestel wat in 'n elektriese stroombaan gebruik word om elektriese lading te stoor.

8.1 Definieer die term *kapasitansie*. (2)

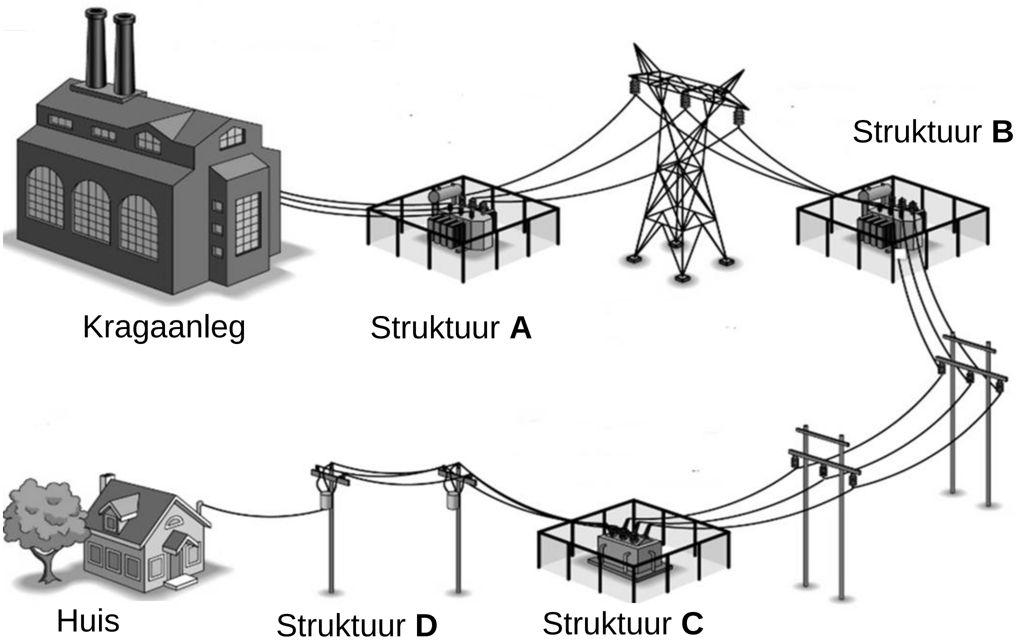
8.2 Noem DRIE faktore wat die kapasitansie van 'n kapasitor beïnvloed. (3)

8.3 'n Parallelplaatkapasitor het 'n oppervlakte van 2×10^{-4} m^2 en die afstand tussen die plate is 2×10^{-3} m.

Bereken die potensiaalverskil oor die kapasitorplate indien elke plaat $4{,}5 \times 10^{-11}$ C kan stoor. (5)
[10]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon die oordrag van elektriese energie van 'n kragaanleg na 'n woongebied. Strukture **A**, **B**, **C** en **D** bevat transformators.



Die kragaanleg wek 'n spanning van 4 875 V op. Die transformator in struktuur **A** verhoog die spanning wat deur die kragaanleg opgewek word voordat dit die transmissielyne binnegaan.

9.1 Waarom is dit belangrik dat die spanning wat deur die kragaanleg opgewek word, voor langafstandtransmissie verhoog word? (2)

9.2 Watter tipe transformators is in strukture **B**, **C** en **D**? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

Die transformator in struktuur **A** herlei die spanning na 6 200 V, wat dan die transmissielyne binnegaan. Die primêre spoel van die transformator in struktuur **B** bestaan uit 9 000 windings.

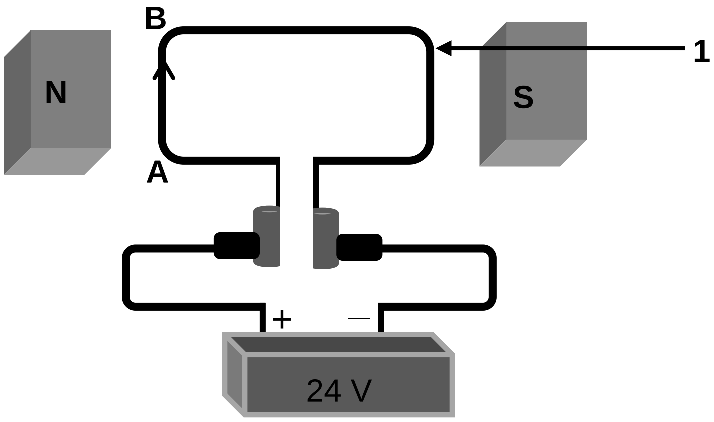
9.3 Bereken die spanning in die sekondêre spoel van die transformator in struktuur **B** indien dit 4 900 windings het. (3)

9.4 Bereken die elektriese drywing in die transmissielyne tussen strukture **A** en **B** indien die weerstand 560 Ω is. (3)

[10]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Bestudeer die vereenvoudigde diagram van 'n motor hieronder en beantwoord dan die vrae wat volg.



10.1 Definieer 'n *motor*. (2)

10.2 Skryf die NAAM neer van die komponent wat **1** gemerk is. (1)

10.3 Wanneer die motor in werking is, vloei die stroom in gedeelte **AB** van komponent **1** van **A** na **B**, soos in die diagram aangedui word. Komponent **1** begin om te draai.

10.3.1 Gee 'n rede waarom komponent **1** begin om te draai. (1)

10.3.2 In watter rigting sal komponent **1** draai?
Skryf KLOKSGEWYS of ANTIKLOKSGEWYS. (1)

10.4 Skets 'n grafiek van 'n WS-stroombaan vir EEN volledige siklus. (2)

10.5 'n Spoel draad wat 300 windings het, is in 'n magnetiese veld wat loodreg op die oppervlakte daarvan is. Die magnetiese vloed is 5 x 10^4 Wb. Die spoel beweeg sodanig dat die magnetiese vloed in 0,3 s na 3,21 x 10^4 Wb verander.

10.5.1 Stel Faraday se wet van elektromagnetiese induksie in woorde. (2)

10.5.2 Bereken die grootte van die geïnduseerde emk vir die spoel. (3)
[12]

TOTAAL: 150

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	$3{,}0 \times 10^{8}\ m\cdot s^{-1}$
Planck's constant *Planck se konstante*	h	$6{,}63 \times 10^{-34}\ J\cdot s$
Electron mass *Elektronmassa*	m_e	$9{,}11 \times 10^{-31}\ kg$
Permittivity of free space *Permatiwiteit van vrye spasie*	ε_o	$8{,}85 \times 10^{-12}\ F.m^{-1}$

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*

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

ELECTROSTATICS/*ELEKTROSTATIKA*

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

CURRENT ELECTRICITY/*STROOMELEKTRISITEIT*

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

ELECTROMAGNETISM/*ELEKTROMAGNETISME*

$\phi = BA$	$\varepsilon = N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$
$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$	

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

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