basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

TEGNIESE WETENSKAPPE V1

NOVEMBER 2022

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye en 3 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

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

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.

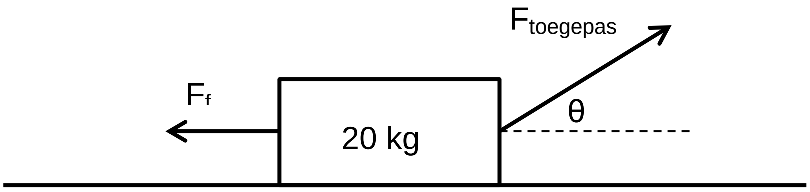
11. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.

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 Blok met 'n massa van 20 kg beweeg ooswaarts teen 'n konstante snelheid oor 'n ruwe horisontale oppervlak, soos in die diagram hieronder getoon.



Die snelheid is konstant want ...

A $F_f = F_{toegepas}$ en $a = 9,8\ m \cdot s^{-2}$.

B $F_{toegepas} < F_f$ en $a = 0\ m \cdot s^{-2}$.

C $F_{toegepas} \sin\theta = F_f$ en $a = 9,8\ m \cdot s^{-2}$.

D $F_{toegepas} \cos\theta = F_f$ en $a = 0\ m \cdot s^{-2}$. (2)

1.2 Newton se Derde Bewegingswet verwys na aksie-reaksie-kragtepare. Watter EEN van die volgende stellings is NIE KORREK vir die aksie-reaksiepare in die prentjie NIE?

A Hulle werk langs dieselfde lyn.

B Beide kragte werk gelyktydig op die hamer in.

C Hierdie kragte werk gelyktydig op die hamer en die spyker in.

D Hierdie kragte werk in teenoorgestelde rigtings. (2)

1.3 Impuls is gelyk aan die …

A verandering in momentum.

B tempo van verandering in momentum.

C produk van massa en snelheid.

D werk deur 'n voorwerp gedoen. (2)

1.4 Die werk wat gedoen word om 'n voorwerp oor 'n afstand te laat beweeg deur 'n krag **F**, wat teen 30° met die horisontaal toegepas word, is **W**.

Die werk wat gedoen word om die voorwerp oor dieselfde afstand te laat beweeg deur die krag **F** wat HORISONTAAL met die oppervlak is, is …

A 2**W**

B ½**W**

C $\frac{\sqrt{3}}{2}\mathbf{W}$

D $\frac{2}{\sqrt{3}}\mathbf{W}$ (2)

1.5 Watter EEN van die volgende stellings definieer rekking (vervorming) in 'n materiaal? Rekking (Vervorming) is die verhouding tussen die …

A verandering in deursnee en die oorspronklike lengte.

B totale lengte en die oorspronklike lengte.

C verandering in lengte en die oorspronklike lengte.

D verandering in druk (spanning) en die oorspronklike druk (spanning). (2)

1.6 Krag $\mathbf{F_1}$ word op 'n suier, met oppervlakte $\mathbf{A_1}$, in 'n hidrouliese sisteem toegepas. 'n Ander suier in dieselfde sisteem het oppervlakte $\mathbf{A_2}$ en hierdie suier kan 'n krag, $\mathbf{F_2}$, uitoefen.

Watter EEN van die volgende vergelykings is volgens Pascal se wet NIE KORREK NIE?

A $F_2A_2 = F_1A_1$

B $F_1A_2 = F_2A_1$

C $\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$

D $\frac{A_2}{F_2} = \frac{A_1}{F_1}$ (2)

1.7 Wanneer 'n ligstraal vanaf 'n opties minder digte medium na 'n opties meer digte medium beweeg, sal die spoed van die lig …

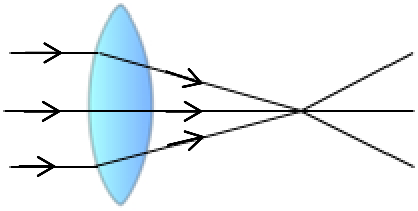
A vermeerder.

B verminder.

C dieselfde bly.

D Geeneen van die bogenoemde nie (2)

1.8 Die punt waar die ligstrale ontmoet, staan as die … bekend.



A fokuslengte

B fokuspunt

C optiese as

D hoofas (2)

1.9 Watter EEN van die volgende kombinasies dui die verhouding tussen kapasitansie en elektriese lading aan?

	KAPASITANSIE	ELEKTRIESE LADING
A	verhoog	verlaag
B	verlaag	bly dieselfde
C	verhoog	verhoog
D	bly dieselfde	verhoog

(2)

1.10 Die funksie van 'n verhogingstransformator is om …

A potensiaalverskil te verhoog.

B potensiaalverskil te verlaag.

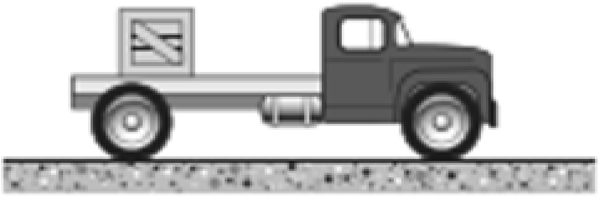
C magnetiese vloed te verhoog.

D magnetiese vloed te verlaag. (2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

2.1 'n 360 kg-krat rus op die agterkant van 'n trok met 'n ruwe oppervlak. Die massa van die trok is 4 550 kg en dit beweeg teen 'n spoed van 105 km·h^{-1} na regs. Die bestuurder trap rem en die trok se spoed verminder tot 62 km·h^{-1} in 7 s.



2.1.1 Indien die krat nie met toue vasgemaak is nie, verduidelik wat met die krat sal gebeur wanneer die bestuurder rem trap. (2)

2.1.2 NOEM Newton se bewegingswet wat gebruik is om VRAAG 2.1.1 te beantwoord en STEL dit in woorde. (3)

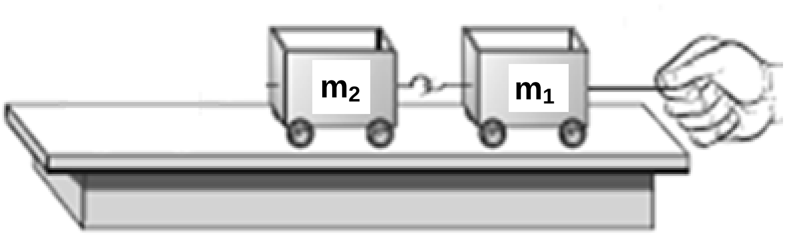
2.1.3 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram van AL die kragte wat op die krat inwerk soos die bestuurder rem trap. (3)

2.1.4 Bereken die versnelling van die trok terwyl die bestuurder rem trap. (4)

2.1.5 Bereken die krag wat deur die remme op die trok toegepas word. (4)

2.2 Twee speelgoedkarretjies met wrywinglose rollers word aan mekaar vasgebind en getrek, soos in die diagram hieronder getoon.

Die massa van elke karretjie is soos volg: $\mathbf{m_1}$ = 0,75 kg en $\mathbf{m_2}$ = 0,8 kg
Die karretjies word met 'n horisontale krag van 6,5 N na regs getrek.



2.2.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)

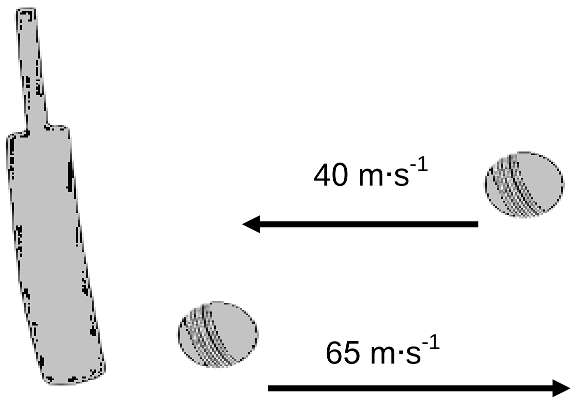
2.2.2 Bereken die versnelling van die sisteem. (4)

2.2.3 Bereken die krag wat deur karretjie $\mathbf{m_1}$ op karretjie $\mathbf{m_2}$ uitgeoefen word. (3)
[25]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

3.1 'n 160 g-bal, wat teen 'n snelheid van 40 m·s^{-1} geboul word, word deur 'n krieketkolf getref. Die bal verlaat die krieketkolf teen 'n snelheid van 65 m·s^{-1} in die teenoorgestelde rigting in 'n reguit lyn, soos in die diagram hieronder getoon.

Die kontaktyd tussen die krieketkolf en die krieketbal is 4 x 10^{-3} s.

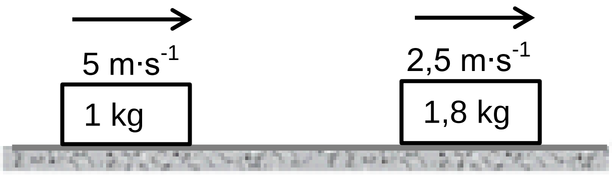


3.1.1 Definieer die term *impuls*. (2)

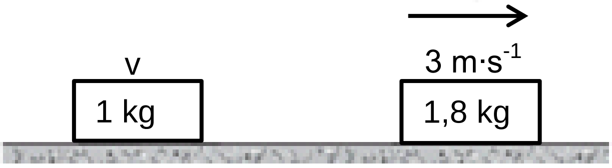
3.1.2 Bereken die impuls van die krieketkolf op die bal. (4)

3.1.3 Bereken die grootte van die netto krag wat op die bal uitgeoefen word. (3)

3.2 Twee blokke gly op 'n wrywinglose ys-oppervlak, soos in die diagram hieronder getoon.



Voor botsing



Na botsing

3.2.1 Stel die beginsel van behoud van lineêre momentum in woorde. (2)

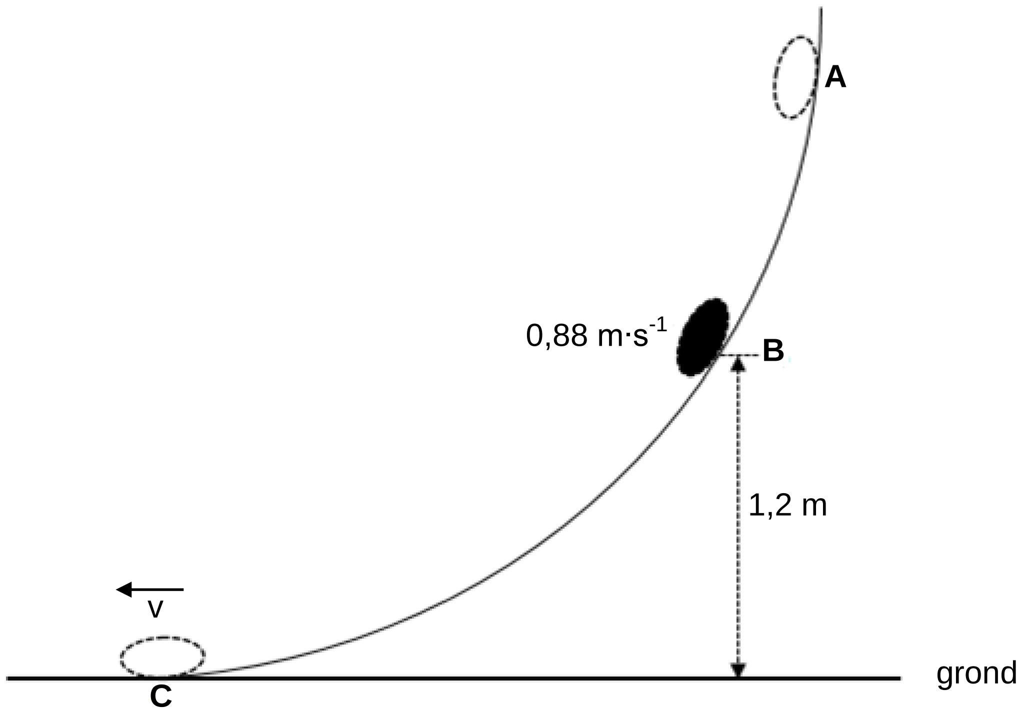
3.2.2 Bereken die snelheid van die 1 kg-blok na die botsing. (4)

3.2.3 Bepaal, deur middel van berekeninge, of die botsing hierbo elasties of onelasties is. (5)

[20]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Voorwerp met 'n massa van 2 kg gly teen 'n wrywinglose baan **ABC** af. Die voorwerp begin uit rus by punt **A**. Dit gly dan verby punt **B**, wat 1,2 m bo die grond is, teen 'n spoed van 0,88 $m\cdot s^{-1}$. Die voorwerp bereik punt **C**, op die grond, teen 'n onbekende spoed v, soos in die diagram hieronder getoon.



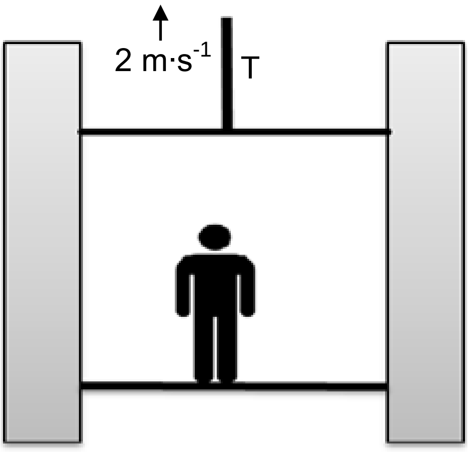
4.1 Stel die beginsel van behoud van meganiese energie in woorde. (2)

4.2 Bepaal die gravitasie- potensiële energie van die voorwerp by punt **B**. (3)

4.3 Bereken die meganiese energie van die voorwerp by punt **B.** (4)

4.4 Bereken die spoed, v, waarteen die voorwerp punt **C** bereik. (4)

Die diagram hieronder toon 'n hysbak wat met 'n persoon daarbinne opwaarts beweeg. 'n Motor lewer 43 kW om die hysbak met die persoon daarbinne teen 'n konstante spoed van 2 m·s^{-1} te lig. Ignoreer lugweerstand.

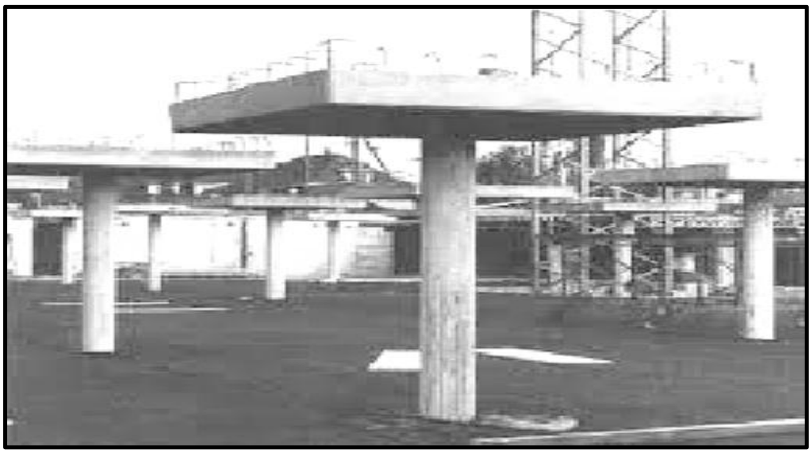


4.5 Definieer die term *drywing*. (2)

4.6 Bereken die grootte van die spanning, T, in die kabel. (4)
[19]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

5.1 'n Vrag veroorsaak 'n spanning van $5,5 \times 10^6$ Pa in 'n ronde betonbalk met 'n deursnee van 50 cm. Die betonbalk se oorspronklike lengte is 3,5 m. Young se modulus vir beton is 85×10^9 Pa.



5.1.1 Definieer 'n *vervormingskrag*. (2)

Bereken die:

5.1.2 Krag op die balk (5)

5.1.3 Rekking (Vervorming) in die balk (3)

5.1.4 Verandering in lengte van die balk (3)

5.2 Die diagram hieronder toon 'n man wat die kant van 'n motor met 'n hidrouliese domkrag oplig. Die inset- en uitsetsuiers se oppervlaktes is onderskeidelik $4,8 \times 10^{-4}$ m^2 en $6,2 \times 10^{-2}$ m^2.

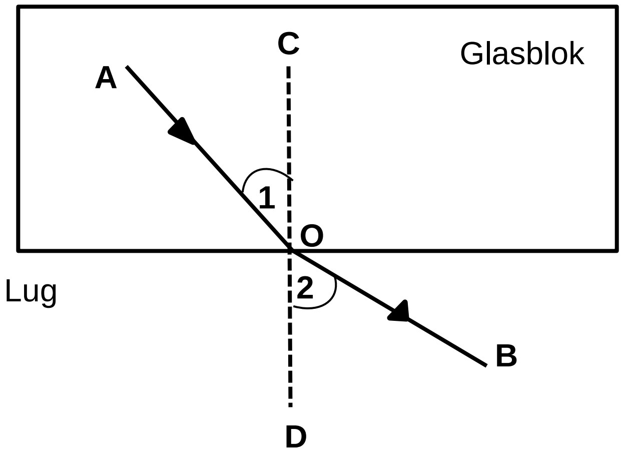
5.2.1 Stel Pascal se wet in woorde. (2)

5.2.2 Indien die man 'n krag van 40 N toepas om die kant van die motor op te lig, bereken die gewig van die motor wat by daardie punt deur die domkrag ondervind word. (4)

[19]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon ligstraal **AO** wat vanaf 'n glasblok na lug beweeg. Hierdie verskynsel staan as refraksie bekend.



6.1 Definieer die term *refraksie.* (2)

6.2 Skryf die name van die volgende neer:

6.2.1 Ligstraal **AO** (1)

6.2.2 Ligstraal **OB** (1)

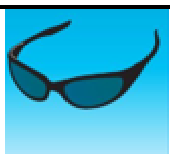
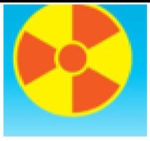
6.2.3 Hoek **1** (1)

6.2.4 Hoek **2** (1)

6.2.5 Lyn **CD** (1)
[7]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die tabel met prentjies hieronder stel die elektromagnetiese spektrum voor wat van die laagste frekwensie tot die hoogste frekwensie gerangskik is, genommer **1** tot **7**.

						
1 Radio-golf	**2**	**3**	**4** Sigbare lig	**5** Ultraviolet	**6**	**7**

7.1 Benoem die straling genommer:

7.1.1 **2** (1)

7.1.2 **3** (1)

7.1.3 **7** (1)

7.2 Noem TWEE gebruike van ultravioletstrale. (2)

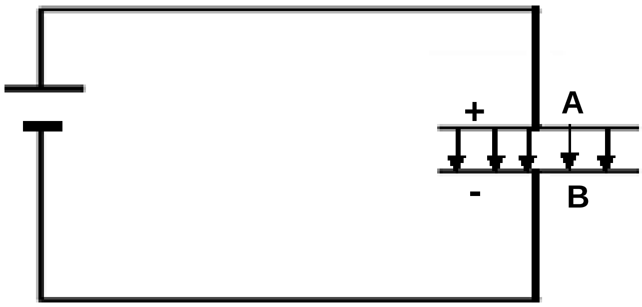
7.3 Definieer 'n *foton* lig. (2)

7.4 'n Radiostasie saai op 'n frekwensie van 102,5 MHz uit. Bereken die energie van die radiogolwe. (3)

7.5 Noem enige DRIE kleure in sigbare lig. (3)
[13]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee plate van die parallelplaatkapasitor wat hieronder getoon word, is 6 mm uit mekaar en het 'n oppervlakte van 5 x 10^{-2} m^2. 'n Potensiaalverskil van 100 V word oor die plate van die kapasitor toegepas.



8.1 Bereken die lading op ELKE plaat. (5)

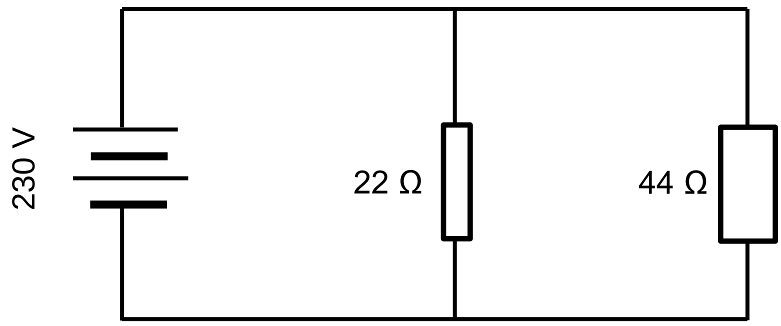
8.2 Die afstand tussen die plate word nou verdubbel.

8.2.1 Hoe sal hierdie verandering die grootte van die kapasitansie beïnvloed? Verwys in die antwoord na die VERHOUDING. (2)

8.2.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 8.2.1. (2)
[9]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Elektriese ketel met 'n weerstand van 22 Ω en 'n mikrogolfoond met 'n weerstand van 44 Ω word in parallel geskakel en die kombinasie word oor 'n 230 V-bron van spanning gekoppel, soos in die diagram getoon.



Bereken die:

9.1 Totale weerstand van die stroombaan (3)

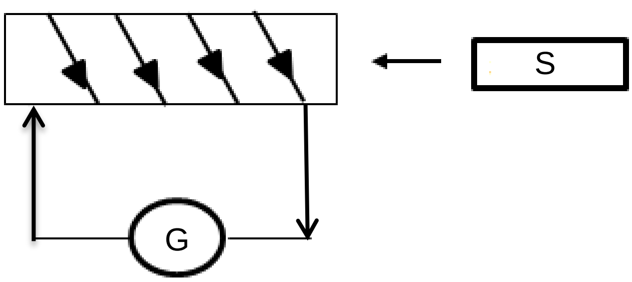
9.2 Drywing deur die elektriese ketel verbruik (3)

9.3 Warmte wat in 2 minute in die ketel opgewek word (3)
[9]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders het 'n eksperiment uitgevoer om elektromagnetiese induksie met gebruik van 'n magneet en 'n galvanometer te demonstreer.

Bestudeer die diagram hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



10.1 Wat word op die galvanometer waargeneem wanneer die magneet in die spoel in beweeg word? (1)

10.2 Verduidelik die waarneming in VRAAG 10.1. (2)

10.3 NOEM die wet wat gebruik word om hierdie waarneming te verduidelik en STEL dit in woorde. (3)

10.4 Noem DRIE maniere om die uitwyking op die galvanometer te vergroot. (3)
[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	$3,0 \times 10^{8}\ m\cdot s^{-1}$
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*

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

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

Kopiereg voorbehou

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*

$C = \frac{Q}{V}$	$E = \frac{V}{d}$
$C = \frac{\varepsilon_o A}{d}$ or/*of* $C = \frac{\kappa \varepsilon_o A}{d}$	

CURRENT ELECTRICITY/*STROOMELEKTRISITEIT*

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

Kopiereg voorbehou

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