basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

TSCE.1

TEGNIESE WETENSKAPPE V1

NOVEMBER 2021

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye en 3 gegewensblaaie.

OGGENDSESSIE

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.

2. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.

3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

4. Laat EEN reël oop tussen twee subvrae, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.

5. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.

6. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.

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) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.

11. 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 Voorwerp se rigting van beweging is altyd dieselfde as …

A die toegepaste krag wat op die voorwerp inwerk.

B 'n nie-nul-krag wat op die voorwerp inwerk.

C die ewewigskrag van die kragte.

D die resulterende krag wat op die voorwerp inwerk. (2)

1.2 Die wet van behoud van momentum impliseer dat … na die botsing.

A die kinetiese energie voor die botsing gelyk is aan die kinetiese energie

B in 'n geïsoleerde stelsel die kinetiese energie voor die botsing gelyk is aan die kinetiese energie

C in 'n geïsoleerde stelsel die totale linieêre momentum voor die botsing gelyk is aan die totale linieêre momentum

D beide voorwerpe in rus sal wees (2)

1.3 Watter EEN van die volgende stellings is NIE korrek NIE?

A Die werk op 'n voorwerp gedoen, hang af van die verplasing van die voorwerp.

B Die werk op 'n voorwerp gedoen, hang af van die aard van die stof.

C Die werk op 'n voorwerp gedoen, hang af van die toepaste krag.

D Die werk op 'n voorwerp gedoen, hang af van die hoek tussen die verplasing en die toegepaste krag. (2)

1.4 Die eienskappe van die liggaam op grond waarvan die liggaam sy oorspronklike vorm en grootte terugkry wanneer die vervormingskrag verwyder word, staan as … bekend.

A elastisiteit

B spanning

C vervormingskrag

D herstelkrag (2)

1.5 Die eienskap van 'n vloeistof om die relatiewe beweging tussen die aangrensende vlakke daarvan teen te staan, word … genoem.

A oppervlakspanning

B viskositeit

C viskositeitskoëffisiënt

D interne las (2)

1.6 Die eenheid vir druk kan as … uitgedruk word.

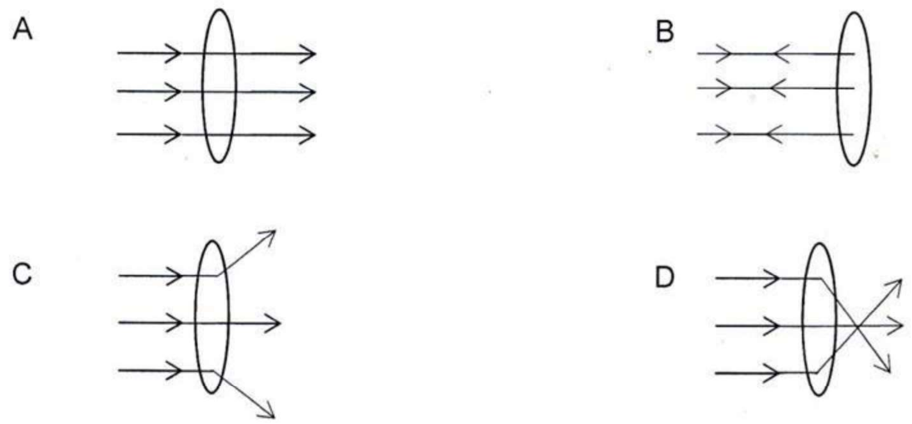
A $kg.m^{2}s^{-1}$

B $kg.m^{2}s^{-2}$

C $kg.m^{-1}s^{-2}$

D $kg.m^{-2}s^{2}$ (2)

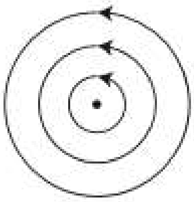
1.7 Parallelle ligstrale tref 'n konvekse lens. Watter EEN van die diagramme hieronder toon wat met die strale gebeur wanneer hulle die lens tref?



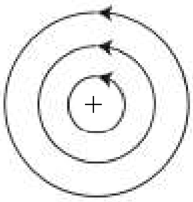
(2)

1.8 Watter EEN van die diagramme hieronder verteenwoordig die magnetiese veld rondom 'n stroomdraende geleier waar die stroom UIT DIE BLADSY van die boek vloei?

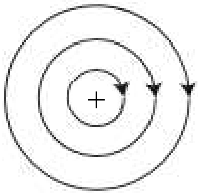
A



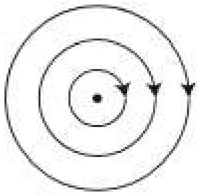
B



C

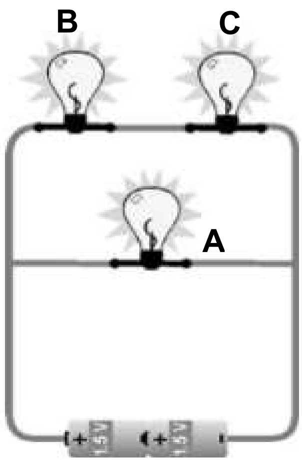


D



(2)

1.9 Drie identiese gloeilampies is soos in die stroombaan hieronder verbind. Watter EEN van die volgende stellings is WAAR oor die stroombaan wat hieronder geteken is?



A Gloeilampie **A** het dieselfde helderheid as gloeilampies **B** en **C**.

B Gloeilampie **A** is dowwer as gloeilampie **B** en gloeilampie **C**.

C Gloeilampie **B** het dieselfde helderheid as gloeilampie **C**.

D Gloeilampie **C** is helderder as gloeilampie **B**. (2)

1.10 'n Elektriese masjien wat 'n kommutator (splitring) gebruik en wat meganiese energie na elektriese energie omskakel, word 'n… genoem.

A WS-generator

B WS-motor

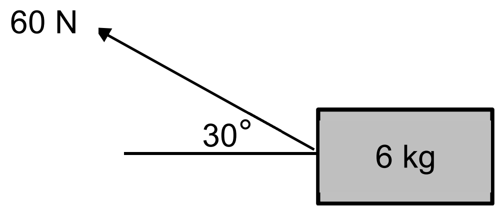
C GS-motor

D GS-generator (2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n 6 kg-voorwerp word met 'n krag van 60 N teen 'n hoek van 30° oor 'n ruwe oppervlak getrek, soos in die diagram hieronder getoon.



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

2.2 Bereken die grootte van die:

2.2.1 Vertikale komponent van die 60 N-krag (2)

2.2.2 Wrywingskrag wat deur die voorwerp ervaar word as die koëffisiënt van kinetiese wrywing (μ_k) tussen die oppervlak en die voorwerp 0,13 is (4)

2.2.3 Horisontale komponent van die 60 N-krag (2)

2.3 Bereken die versnelling van die voorwerp. (4)

2.4 Hoe sal 'n vergroting van die hoek tussen die toegepaste krag en die horisontaal die wrywing beïnvloed?

Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.
Motiveer jou antwoord. (3)

2.5 'n Motor trek 'n karavaan op 'n rowwe horisontale oppervlak soos in die diagram getoon. (Die stelsel beweeg NIE teen konstante snelheid NIE.)

2.5.1 Stel Newton se Derde Bewegingswet in woorde. (2)

2.5.2 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram van AL die kragte wat op die karavaan inwerk. (4)
[23]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

3.1 'n Lokomotief op 'n spoorweg-rangeringspoor koppel met 'n stilstaande treinwa met 'n massa van 2 500 kg. Die lokomotief het 'n massa van 5 800 kg en dit beweeg weswaarts teen 'n snelheid van 1,5 $m \cdot s^{-1}$. Na die koppeling beweeg die lokomotief-treinwa-kombinasie weswaarts.

3.1.1 Definieer die term *momentum*. (2)

3.1.2 Bereken die momentum van die lokomotief voor die botsing. (3)

3.1.3 Bereken die snelheid van die lokomotief-treinwa-kombinasie ná die botsing. (5)

3.1.4 Onderskei tussen *elastiese* en *onelastiese* botsings. (4)

3.2 Die doeltreffende gebruik van sitplekgordels is gedemonstreer gedurende 'n botsingtoets ('crash test') by 'n motorvervaardigingsaanleg. Die motor tref die muur met 'n momentum van 24 300 $kg.m.s^{-1}$ en neem 1,2 s om tot rus te kom.

3.2.1 Gebruik fisikabeginsels om te verduidelik hoe sitplekgordels tydens 'n botsing lewens kan red. (2)

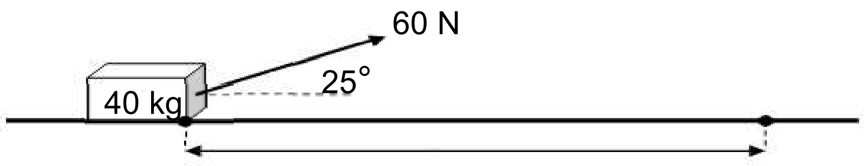
3.2.2 Bereken die impuls wat deur die motor ervaar word. (3)

3.2.3 Die muur is gebou om 'n krag van 80 kN te weerstaan. Bepaal, deur middel van 'n berekening, of hierdie muur in staat sal wees om die impak van hierdie toets te weerstaan. (4)
[23]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

4.1 'n Gereedskapskissie met 'n massa van 40 kg word deur 'n toegepaste krag van 60 N oor 'n afstand van 8 m getrek. Die toegepaste krag maak 'n hoek van 25° met die horisontaal.

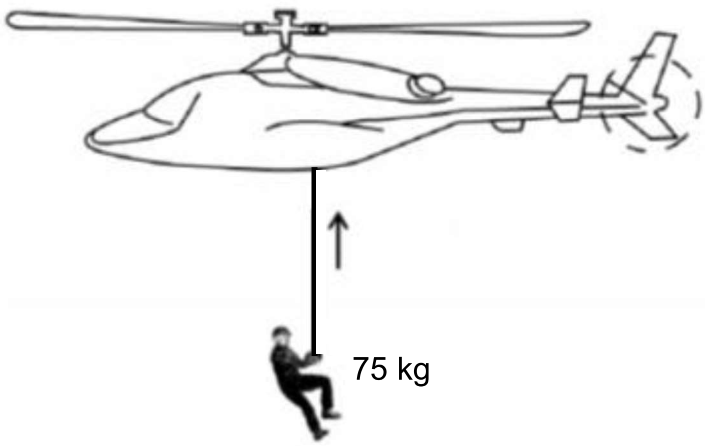
.



4.1.1 Definieer *arbeid verrig*. (2)

4.1.2 Bereken die arbeid deur die toegepaste krag oor die 8 m verrig. (3)

4.2 'n Konstruksiewerker met 'n massa van 75 kg word vertikaal opwaarts deur die lug vanaf 'n konstruksieterrein vervoer, soos in die diagram hieronder getoon. Die werker word met 'n kabel, tot 'n hoogte van 12 m, teen 'n konstante spoed van 3 $m \cdot s^{-1}$, vanaf die eerste vloer van 'n gebou opgelig. (Ignoreer lugwrywing en neem aan dat daar GEEN sywaartse beweging is NIE.)



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

4.2.2 Bereken die potensiële energie wat deur die konstruksiewerker verkry is 12 m bokant die eerste vloer. (3)

4.2.3 Bereken sy kinetiese energie soos wat hy vir 12 m opgelig is. (3)

4.3 Die totale meganiese energie van die konstruksiewerker by die hoogste punt is 11 500 J. Bepaal die potensiële energie van die konstruksiewerker net voordat hy deur die helikopter deur die lug vervoer is. (4)

[17]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

5.1 'n Krag van 16 N word op 'n 3 m lange metaaldraad toegepas. Die draad rek met 0,5 mm. Die diameter van die metaaldraad is 2,5 mm.

Bereken die:

5.1.1 Spanning in die draad (4)

5.1.2 Vervorming (rekking) in die draad (3)

5.1.3 Young se modulus van die draad (3)

5.2 'n Hidrouliese domkrag word gebruik om 'n motor wat 1 278 N weeg, op te lig. Die krag wat op die insetsuier toegepas word, is 26 N. Die oppervlakte van die insetsuier is $7{,}855 \times 10^{-5}$ m^2.

5.2.1 Definieer *druk* by 'n spesifieke punt. (2)

5.2.2 Bereken die vloeistofdruk in die hidrouliese stelsel. (3)

5.2.3 Bereken die oppervlakte van die uitsetsuier. (3)
[18]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Ligstraal **PQ** beweeg van medium **1** na medium **2** in diagramme **A** en **B**. Ligstrale **QS**, **QR** en **QT** word waargeneem aangesien die invalshoek varieer. Mediums **1** en **2** het verskillende optiese digthede.

Diagram A

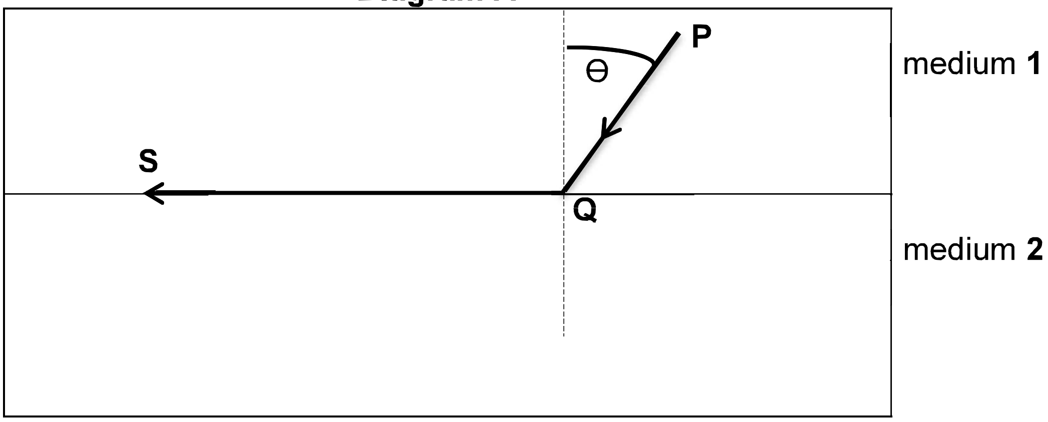
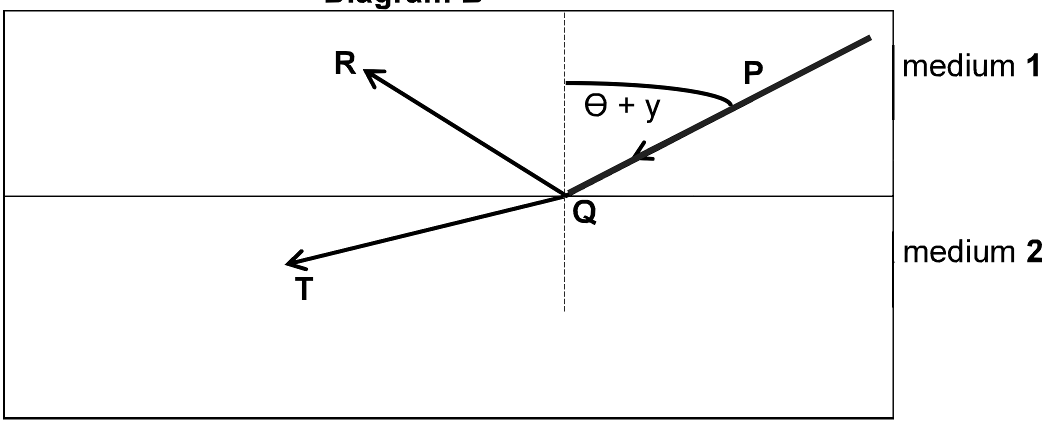


Diagram B



6.1 Definieer *refraksie*. (2)

6.2 Wat is die naam wat vir die invalshoek (Θ) gegee word as ligstraal **PQ** die pad van **QS** in diagram **A** volg? (1)

6.3 Wat is die grootte (in grade) van die refraksiehoek vir die invalshoek in VRAAG 6.2? (1)

6.4 Watter EEN van die twee mediums is opties digter in diagram **A**? Skryf slegs MEDIUM **1** of MEDIUM **2**. Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

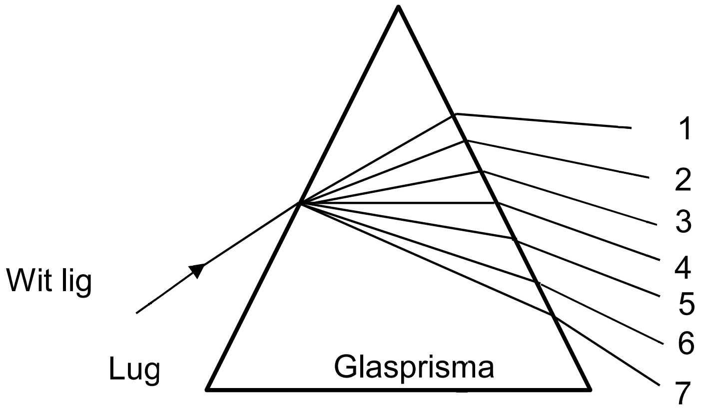
6.5 Identifiseer die ligstraal wat totale interne refleksie in diagram **B** ondergaan. (1)

6.6 Noem TWEE toestande vir totale interne refleksie om plaas te vind. (2)

[9]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Bestudeer die diagram hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



7.1.1 Definieer die term *dispersie* van lig. (2)

7.1.2 Identifiseer die kleure wat deur nommer **3** en **6** verteenwoordig word. Skryf die korrekte kleur langs die nommers in jou ANTWOORDEBOEK neer. (2)

7.1.3 Watter golfeienskap van lig is vir die dispersie verantwoordelik? (1)

7.1.4 Gee die verhouding tussen die *golflengte* en die *spoed van 'n ligstraal.* (2)

7.2

Ultra-violet	Mikro-golwe	Gamma-strale	Sigbare lig	Radio golwe	X-strale	Infrarooi

Die tabel hierbo verteenwoordig die elektromagnetiese spektrum.

7.2.1 Definieer 'n *golf*. (2)

7.2.2 Noem TWEE eienskappe van elektromagnetiese golwe. (2)

7.2.3 Rangskik die golwe in die diagram hierbo van die laagste na die hoogste frekwensie. (2)
[13]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Potensiaalverskil van 120 V word oor twee parallelle plate van 'n kapasitor toegepas. Die plate is 6 mm uitmekaar en het 'n oppervlakte van 2 m^2.

8.1 Definieer die term *kapasitansie*. (2)

8.2 Bereken die:

8.2.1 Kapasitansie van die kapasitor (3)

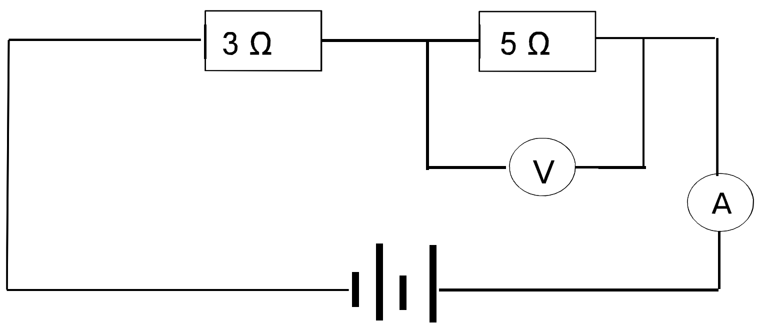
8.2.2 Lading op elke plaat (3)
[8]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

9.1 Definieer *drywing* in 'n elektriese stroombaan. (2)

9.2 'n Verwarmer met 'n enkele element is 60 W, 220 V gemerk. Bereken die weerstand van die verwarmingselement. (3)

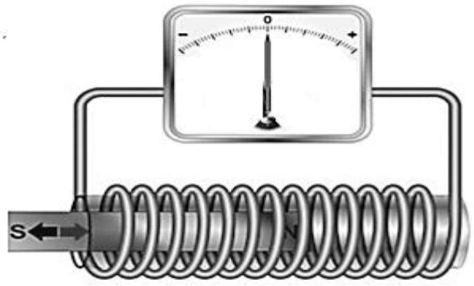
9.3 Die diagram hieronder toon 'n stroombaan met twee selle wat in serie verbind is. Elke sel het 'n potensiaalverskil van 1,5 V. Twee resistors met weerstande van 3 Ω en 5 Ω is ook in serie verbind.



Bereken die potensiaalverskil oor die 5 Ω-resistor. (5)
[10]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

10.1 Bestudeer die diagram hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

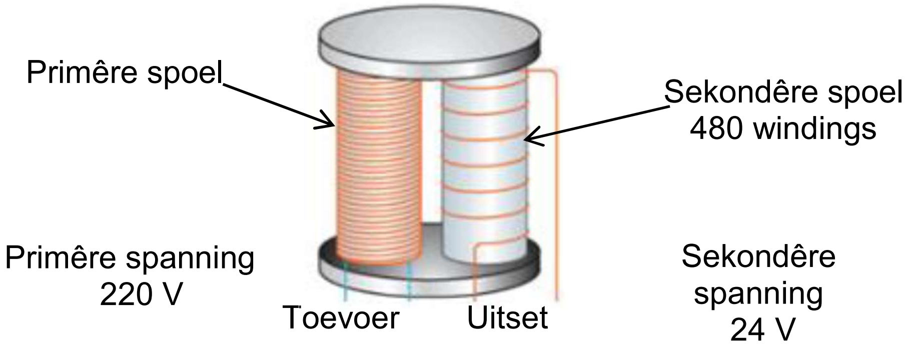


10.1.1 Watter verskynsel word in die diagram hierbo geïllustreer? (1)

10.1.2 As die spoed waarteen die magneet in en uit die spoel beweeg, verhoog word, sal 'n groter uitwyking van die naald waargeneem word. Verduidelik hierdie waarneming in terme van tempo van verandering in magnetiese vloed en geïnduseerde emk. (2)

10.1.3 Watter tipe stroom word in die diagram hierbo geïnduseer? Skryf slegs WISSELSTROOM of GELYKSTROOM. (1)

10.2 'n Verlagingstransformator word gebruik om 'n 24 V-radiospeler te laat werk. Die transformator het 480 windings in die sekondêre spoel en die primêre potensiaalverskil is 220 V.



10.2.1 Gee TWEE redes waarom dit 'n verlagingstransformator is. (2)

10.2.2 Bereken die getal windings in die primêre spoel van die transformator. (3)
[9]

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 *Permittiwiteit van vry ruimte*	ε_o	$8,85 \times 10^{-12}\ F.m^{-1}$

TABLE 2: FORMULAE/*TABEL 2: FORMULES*

FORCE/*KRAG*

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

WORK, ENERGIE 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* $E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$W_{net} = \Delta K$ or/*of* $W_{net} = \Delta E_k$ $\Delta K = K_f - K_i$ or/*of* $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$W_{nc} = \Delta K + \Delta U$ or/*of* $W_{nc} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{ave} = Fv_{ave}$ / $P_{gemid} = Fv_{gemid}$	$M_E = E_k + E_p$

Kopiereg voorbehou

WESTERN CAPE

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*

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

Kopiereg voorbehou
WESTERN CAPE

CURRENT ELECTRICITY/*STROOMELEKTRISITEIT*

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

ELECTROMAGNETISM/*ELEKTROMAGNETISME*

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

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

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

Kopiereg voorbehou
WESTERN CAPE