



education

Department:
Education
North West Provincial Government
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

**TEGNIESE WETENSKAPPE V1
SEPTEMBER 2024**

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 13 bladsye en 2 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INFORMASIE

1. Skryf jou naam op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN (10) vrae.
3. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
4. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
5. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
6. Laat EEN reël tussen twee subvrae oop, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
7. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
8. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
9. Jy word aangeraai om die aangehegde GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
10. Toon ALLE formules en vervanging in AL die berekeninge.
11. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
12. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens, waar nodig.
13. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVULDIGEKEUSE-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 Die som van al die kragte wat op dieselfde voorwerp inwerk.
- A Traagheid
 - B Resultante krag
 - C Versnelling
 - D Wrywingskrag (2)
- 1.2 Die momentum van 'n voorwerp kan verhoog word deur 'n verhoging in:
- A Die massa en snelheid van 'n voorwerp
 - B Die wrywingskrag toegepas op 'n voorwerp
 - C Die traagheid
 - D Geeneen van die bogenoemde (2)
- 1.3 1 N.s is gelyk aan ...
- A $1 \text{ kg}\cdot\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$.
 - B $1 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-2}$.
 - C $1 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
 - D $1 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$. (2)
- 1.4 Wanneer 'n krag toegepas word op 'n voorwerp, loodreg tot die voorwerp se verplasing, word ...
- A arbeid op die voorwerp verrig.
 - B positiewe arbeid op die voorwerp verrig.
 - C negatiewe arbeid op die voorwerp verrig.
 - D geen arbeid op die voorwerp verrig nie. (2)

1.5 1 hp is gelykstaande aan ...

A 846 W.

B 746 W.

C 646 W.

D 546 W.

(2)

1.6 'n Krag wat die vorm en grootte van 'n liggaam verander.

A Herstelkrag

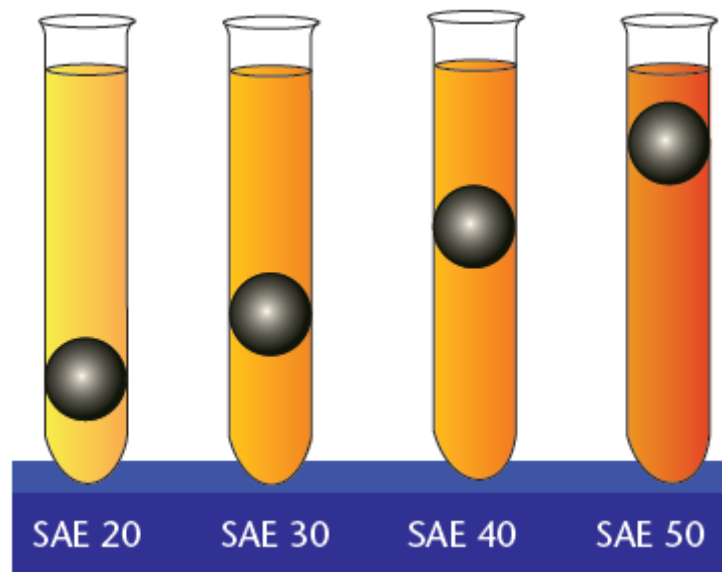
B Vervormingskrag

C Maksimale krag

D Elastiese krag

(2)

1.7 Bestudeer die diagram van verskillende olies hieronder en beantwoord dan die vrae wat volg.



Watter SAE verteenwoordig 'n enjinolie met 'n hoër viskositeit?

A SAE 20

B SAE 30

C SAE 40

D SAE 50

(2)

- 1.8 Buiging van lig wanneer dit vanaf een medium na 'n ander beweeg met die spoed wat verskil.
- A Diffraksie
 - B Refleksie
 - C Refraksie
 - D Konvergensie (2)
- 1.9 Watter EEN van die volgende stellings is KORREK rondom Ohm se wet?
- A Die potensiaal verskil oor 'n geleier is indirek eweredig aan die stroomsterkte in die geleier, mits die temperatuur nie konstant bly nie.
 - B Die potensiaal verskil oor 'n geleier is direk eweredig aan die stroomsterkte in die geleier, mits die temperatuur konstant bly.
 - C Die potensiaal verskil oor 'n geleier is direk eweredig aan die stroomsterkte in die geleier, mits die temperatuur nie konstant bly nie.
 - D Die potensiaal verskil oor 'n geleier is indirek eweredig aan die stroomsterkte in die geleier, mits die temperatuur konstant bly. (2)
- 1.10 Die rigting van die geïnduseerde emf in die spoel sodanig is dat dit die aksie wat dit veroorsaak, teenstaan.
- A Lenz se wet
 - B Faraday se wet
 - C Coulomb se wet
 - D Ampere se wet (2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

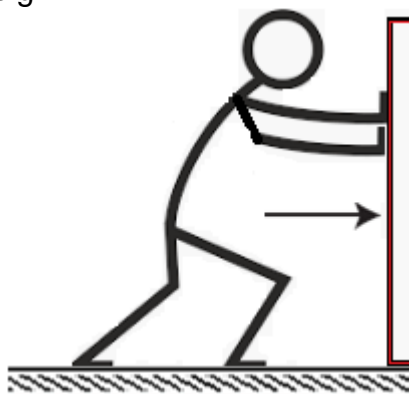
- 2.1 'n Konstruksiesterrein leerder stoot 'n kroiwa gevul met sand op 'n konstruksierrein. Die totale massa van die kroiwa en die inhoud is 40 kg. Wanneer hy 'n horisontale krag toepas van 100 N, beweeg die kroiwa vorentoe met 'n konstante versnelling, soos in die diagram hieronder getoon. Die wiel van die kroiwa ervaar 'n *wrywingskrag* van 5 N.



- 2.1.1 Definieer die term *versnelling* in woorde. (2)
- 2.1.2 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram van AL die kragte wat inwerk op die kroiwa. (4)
- 2.1.3 Stel *Newton se Tweede Bewegingswet* in woorde. (2)

Bereken die:

- 2.1.4 *Netto (Resulterende) krag* (3)
- 2.1.5 Versnelling van die kroiwa (3)
- 2.2 Bestudeer die diagram hieronder van 'n man wat 'n muur stoot en beantwoord die vrae wat volg.

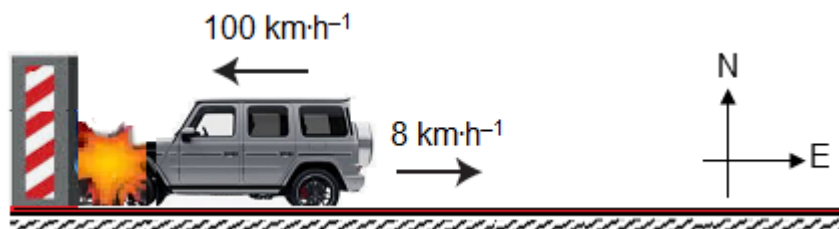


- 2.2.1 Skryf die AKSIE-REAKSIE paar neer, tussen die man en die muur. (2)
- 2.2.2 Noem en stel in woorde die wet wat gebruik word om VRAAG 2.2.1 te beantwoord. (3)

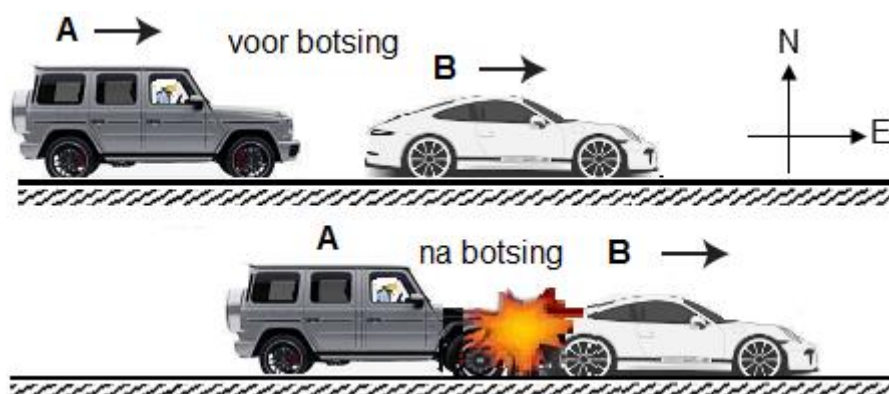
[19]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 3.1 Tydens 'n botsingstoets, bots 'n motor met 'n massa van 1 000 kg teen 'n muur en bons terug. Die oorspronklike en finale snelheid van die motor is onderskeidelik $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ wes en $8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ oos.



- 3.1.1 Definieer die term *momentum*. (2)
- 3.1.2 Bereken die krag wat uitgeoefen word deur die muur op die motor indien die botsing vir 0,1 s duur. (4)
- 3.1.3 Hoe sal die grootte van die krag uitgeoefen op die krag geaffekteer word indien die interval tyd van die botsing 0,1 s bly, maar die motor **BONS NIE TERUG** van die muur af nie? Skryf slegs **VERMEERDER**, **VERMINDER** of **BLY DIESELFDE**. (1)
- 3.1.4 Gee 'n rede vir die antwoord in VRAAG 3.1.3, verwys na die verandering in momentum en netto krag. (2)
- 3.2 Motor **A** met 'n massa van 1 000 kg beweeg oos teen 'n konstante snelheid van $31 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en bots agter in motor **B** met 'n massa van 900 kg wat in dieselfde rigting beweeg teen $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Na die botsing, beweeg motor **B** oos teen $23 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, soos in die diagram hieronder getoon.



- 3.2.1 Stel die beginsel van *behoud van lineêre momentum* in woorde. (2)
- 3.2.2 Bereken die snelheid van motor **A** na die botsing. (4)
- 3.2.3 Onderskei tussen *elastiese* en *onelastiese botsings*. (4)

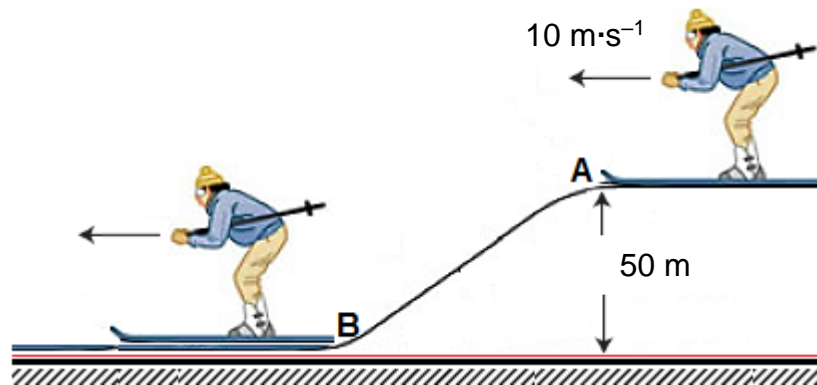
[19]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 4.1 'n Motor ry teen 'n konstante snelheid. Die enjin van die motor produseer 'n drywingskrag van 4 000 W.



- 4.1.1 Define the term *drywing*. (2)
- 4.1.2 Bereken die arbeid verrig deur die enjin in 120 s. (3)
- 4.2 'n Skiër met 'n massa van 55 kg beweeg afwaarts vanaf 'n 50 m hoë wrywinglose helling met 'n aanvangsnelheid van $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, soos in die diagram hieronder getoon.



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

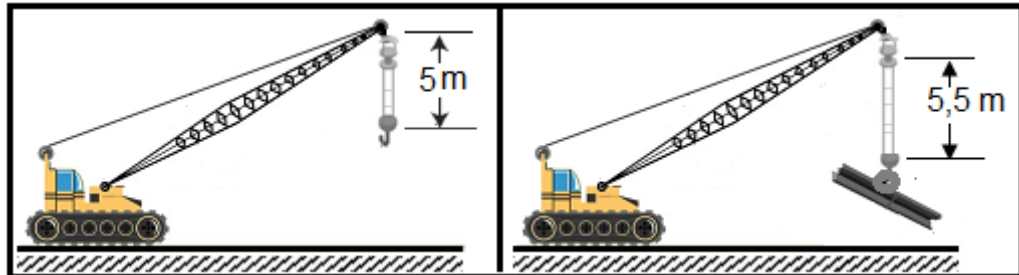
Bereken die:

- 4.2.2 Meganiese energie by punt **A** (3)
- 4.2.3 Spoed van die skiër by punt **B** (4)

[14]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Hyskraan is gebruik om 'n spoorwegstaalstaaf op te lig. Die kabel met 'n oppervlakte van $0,2 \text{ m}^2$ word onderwerp aan die spoorwegstaalstaaf wat $9\,800 \text{ N}$ weeg. Die oorspronklike lengte van die kabel is 5 m en die lengte van die kabel verander na $5,5 \text{ m}$, soos in die diagram hieronder getoon.



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

Bereken die:

5.2 Spanning wat deur die kabel ervaar word (3)

5.3 Vervorming wat deur die krag veroorsaak word (4)

5.4 Modulus van elastisiteit (3)

[12]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die temperatuur van 'n vloeistof beïnvloed die viskositeit van die vloeistof. Die olie wat vir smering gebruik word, moet versigtig gekies word met die inagneming van die funksionerende temperatuur. Bestudeer die houer ratolie hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



6.1 Definieer die term *viskositeit*. (2)

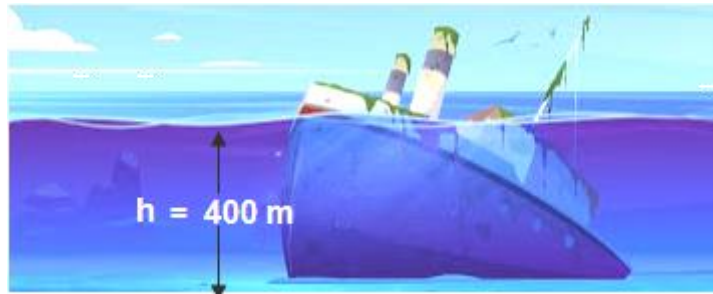
6.2 Watter graad is die ratolie wat deur die houer voorgestel word? Skryf slegs MONOGRAAD of MULTIGRAAD neer. (1)

6.3 Gee 'n rede vir die antwoord in VRAAG 6.2. (2)

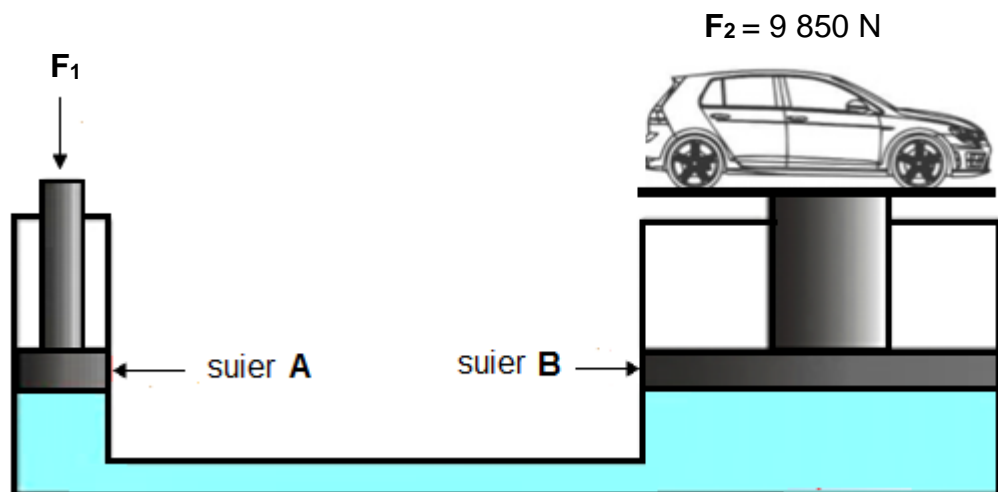
[5]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 Die wrak van 'n skip is 400 m onder seewater. Die digtheid van die koue soutwater bo die skip is $1\,040\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, soos in die diagram hieronder getoon.



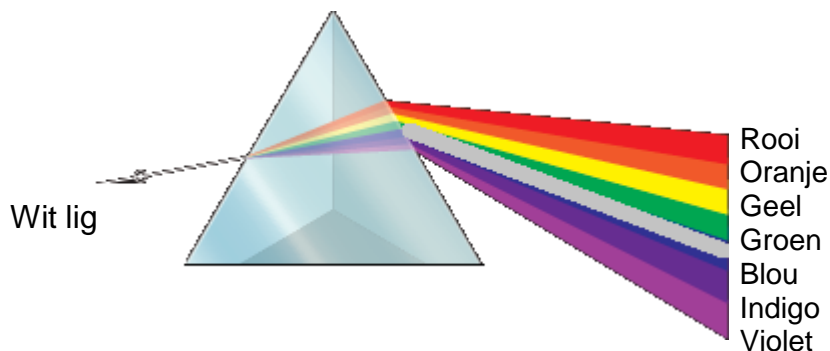
- 7.1.1 Definieer die term *druk* by 'n spesifieke punt. (2)
- 7.1.2 Bereken die vloeistofdruk van die seewater by die gegewe diepte. (3)
- 7.2 'n ONBEKENDE insetkrag word uitgeoefen op 'n klein suier **A** met 'n oppervlakte van $0,5\text{ m}^2$ om 'n motor wat $9\,850\text{ N}$ weeg op te lig in 'n diensstasie. Die motor is vasgemaak aan 'n groter suier **B** met 'n oppervlakte van $1,5\text{ m}^2$, soos in die diagram hieronder getoon.



- 7.2.1 Stel *Pascal se wet* in woorde. (2)
- 7.2.2 Bereken die insetkrag (F_1). (4)
- [11]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 Wanneer 'n wit lig (of sigbare lig) deur 'n driehoekige prisma beweeg, word 'n interessante verskynsel waargeneem wat bestaan uit 'n versameling van kleure, soos in die diagram hieronder getoon.



- 8.1.1 Skryf die naam van die fisiese verskynsel neer wat in die diagram hierbo geïllustreer word. (1)
- 8.1.2 Definieer die verskynsel in VRAAG 8.1.1 genoem. (2)
- 8.2 Die verskynsel van totale interne refleksie het 'n wye toepassing in optiese toestelle soos teleskope, verkykers, periskoop, ens.
- 8.2.1 Definieer die term *totale interne refleksie*. (2)
- 8.2.2 Noem TWEE voorwaardes vir totale interne refleksie. (2)
- 8.3 'n Voorwerp wat 5 mm lank is, word 20 mm voor 'n konvekse lens geplaas met 'n brandpuntlengte van 10 mm.
- 8.3.1 Teken 'n straaldigram om te toon hoe 'n beeld gevorm word wanneer daar deur 'n konvekse lens gekyk word. Dui die volgende aan: Konvekse lens, brandpuntlengte, posisie van die voorwerp en beeld. (5)
- 8.3.2 Beskryf die POSISIE, TIPE en GROOTTE van die beeld wat gevorm is in VRAAG 8.3.1. (3)
- 8.4 UV-strale het 'n energie van $6,63 \times 10^{-22}$ J in 'n vakuum.
- 8.4.1 Definieer die term *foton van lig*. (2)
- 8.4.2 Bereken die frekwensie van UV-strale. (3)
- 8.4.3 Gee TWEE gebruike van UV-strale. (2)

[22]

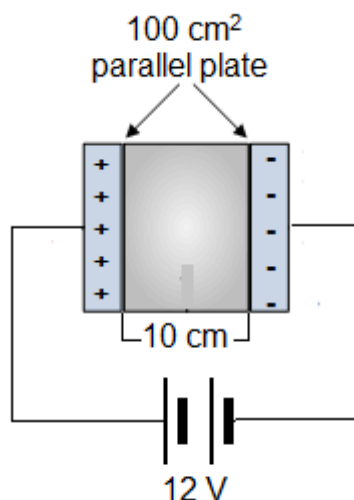
VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

9.1 'n Vierkantige spoel het 10 windings met 'n oppervlakte van 3 m^2 . Die spoel word aan 'n wisselende magnetiese vloed onderwerp wat eenvormig verander van 4 Wb na 5 Wb in 'n interval van $0,2$ sekondes.

9.1.1 Stel *Faraday se wet* in woorde. (2)

9.1.2 Bereken die geïnduseerde emf. (3)

9.2 'n Kapasitor het twee plate en elkeen het 'n oppervlakte van 100 cm^2 . Die afstand tussen die plate is 10 cm en die diëlektriese medium wat gebruik word is lug, soos in die diagram hieronder getoon.



9.2.1 Definieer die term *kapasitor*. (2)

9.2.2 Bereken die kapasitansie van die kapasitor. (4)

9.2.3 Wat sal gebeur met die kapasitansie van die kapasitor indien die afstand tussen die plate GEHALVEER word? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE neer. (1)

9.3 'n Geiser wat $2\,000 \text{ W}$ gemerk is, word gemiddeld 5 uur per dag gebruik. Die koste van elektrisiteit is R $0,60$ sent per kWh.

9.3.1 Waarna verwys kilowatt uur (kWh)? (1)

Bereken die:

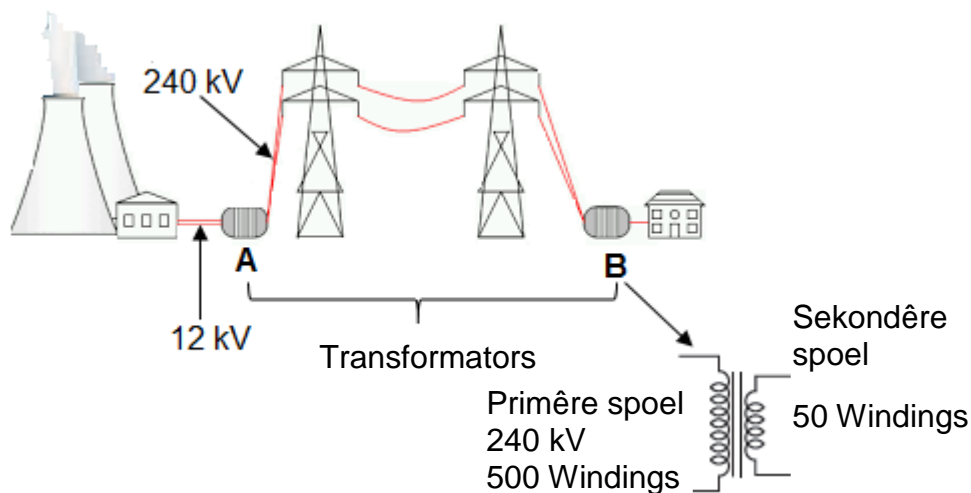
9.3.2 Energie wat die geiser in 5 uur per dag gebruik (3)

9.3.3 Koste van elektrisiteit om die geiser vir 'n maand met 30 dae te gebruik (3)

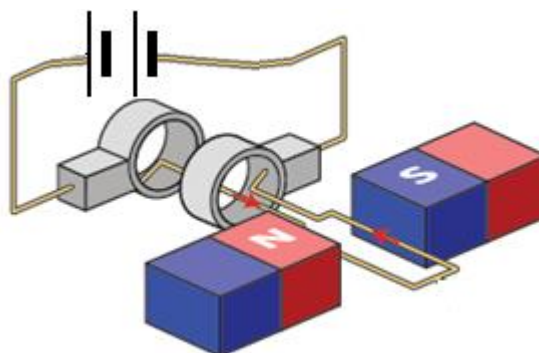
[19]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 10.1 Bestudeer die diagramme hieronder wat die gebruik van 'n transformator van 'n kragentrale na 'n substasie illustreer.



- 10.1.1 Watter tipe transformator word deur letter **A** aangedui? Skryf slegs VERHOOGINGS- of VERLAGINGSTRANSFORMATOR neer. (1)
- 10.1.2 Verduidelik die antwoord in VRAAG 10.1.1. (2)
- 10.1.3 Bereken die potensiaal verskil op die sekondêre spoel van die transformator wat deur letter **B** aangedui is. (3)
- 10.2 Die diagram hieronder illustreer 'n eenvoudige elektriese motor.



- 10.2.1 Watter tipe motor word in die diagram hierbo getoon? Skryf slegs WS-MOTOR of GS-MOTOR neer. (1)
- 10.2.2 Gee 'n rede vir die antwoord in VRAAG 10.2.1. (1)
- 10.2.3 Noem die energie-omskakeling wat in die diagram hierbo plaasvind? (2)

[10]**TOTAAL: 150**

**DATA SHEET FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 12:
PAPER 1**

**GEGEWENS VIR TEGNIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 1**

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABLE 1: FISIIESE KONSTANTES

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

**TABLE 2: FORMULAE/TABLE 2: FORMULES
FORCE/KRAG**

F _{net} = ma		F _g = mg or/of w = mg
f _s = μ _s N	f _s ^{max} = μ _s N	f _k = μ _k N
a = $\frac{\Delta v}{\Delta t}$		v = $\frac{\Delta x}{\Delta t}$

MOMENTUM

p = mv	
F _{net} Δt = Δp	Δp = mv _f - mv _i

WORK, ENERGY AND POWER/ARBEID, ENERGIE EN DRYWING

W = FΔx cos θ	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} or/of P _{gemid} = Fv _{gemid}	P = $\frac{W}{\Delta t}$

ELASTICITY, VISCOSITY AND HYDRAULICS/ELASTISITEIT, VISKOSITEIT EN HIDROULIKA

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

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

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

CURRENT ELECTRICITY/STROOMELEKTRISITEIT

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

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 $E = h \frac{c}{\lambda}$	