



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

# **NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**SEPTEMBER 2020**



**TEGNIJSE WETENSKAPPE V1**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**

---

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye, insluitend 2 gegewensblaaie.

---

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou VOLLE NAAM en VAN in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit AGT 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 oop tussen twee subvrae, 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 substitusies in ALLE 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 (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

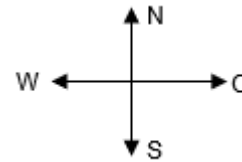
- 1.1 'n Sak word op die wrywinglose vloer van 'n bus geplaas, wat weswaarts teen 'n konstante snelheid beweeg. Indien die bus skielik stop, sal die sak ...

A nie beweeg nie.

B ooswaarts beweeg.

C weswaarts beweeg.

D suidwaarts beweeg.



(2)

- 1.2 Watter EEN van die volgende is altyd in dieselfde rigting as die versnelling van 'n voorwerp?

A Snelheid

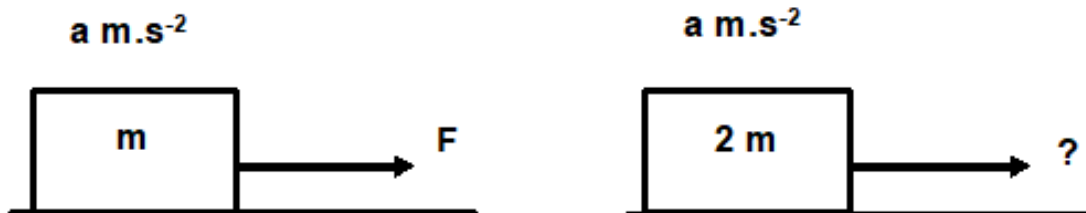
B Arbeid verrig

C Momentum

D Tempo van verandering in momentum

(2)

- 1.3 'n Blok met massa  $m$  word oor 'n wrywinglose oppervlak deur 'n krag  $F$  getrek. Die versnelling van die voorwerp is  $a \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .



Wat sal die grootte van die krag wees wat nodig is om 'n blok met massa  $2m$  teen  $a \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  te versnel?

A  $\frac{1}{2}F$

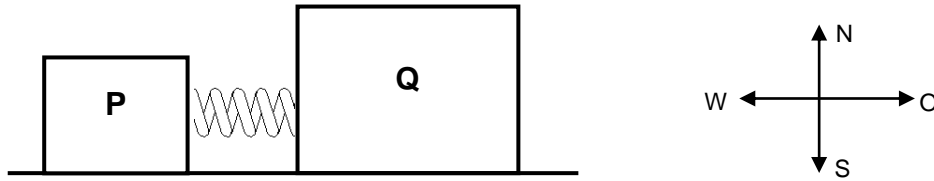
B  $F$

C  $2F$

D  $3F$

(2)

- 1.4 Twee blokke, **P** en **Q**, wat aanvanklik in rus is, het 'n saamgeperste veer tussen hulle. Die veer word ontspan en die blokke beweeg weg van mekaar. IGNOREER WRYWING.



Die grootte van die momentum van blok **P** nadat die veer ontspan is, is  $x \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Watter EEN van die volgende gee die KORREKTE totale momentum van die sisteem, voordat die veer ontspan is en die momentum van die blok **Q** nadat die veer ontspan is?

	<b>Totale momentum van die sisteem voor die veer ontspan is</b>	<b>Momentum van blok Q nadat die veer ontspan is</b>
A	0	$x$ ooswaarts
B	$x$ weswaarts	0
C	$x$ ooswaarts	$x$ weswaarts
D	0	$x$ weswaarts

(2)

- 1.5 'n Krag **F** word teen 'n hoek van  $60^\circ$  met die horisontaal toegepas op 'n voorwerp oor 'n afstand en die arbeid wat verrig word, is **W**.

Die arbeid wat verrig word om die voorwerp oor dieselfde afstand te beweeg met krag **F** wat horisontaal tot die oppervlak inwerk is ...

- A  $\frac{1}{2} W$ .
- B **W**.
- C  $2 W$ .
- D  $3 W$ .

(2)

1.6 Beskou die volgende stellings in verband met vloeistofdruk:

- (i) Vloeistofdruk is direk eweredig aan die diepte
- (ii) Vloeistofdruk is onafhanklik van die grootte en vorm van die houer
- (iii) Vloeistofdruk is omgekeerd eweredig aan die digtheid van die vloeistof

Watter EEN van die volgende is KORREK aangaande vloeistofdruk?

- A (i) en (ii)
- B (ii) en (iii)
- C (i) en (iii)
- D (i), (ii) en (iii) (2)

1.7 'n Krag wat die vorm en grootte van 'n liggaam verander, is 'n ... krag.

- A normale
- B wrywings-
- C herstel-
- D vervormings- (2)



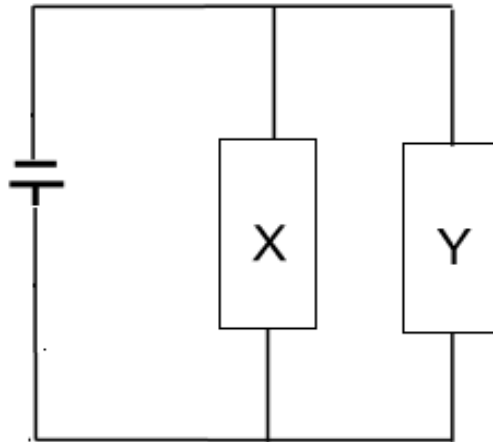
1.8 Die maksimum krag wat op 'n liggaam toegepas kan word sodat dit sy oorspronklike vorm kan herwin as die krag verwyder word, word ... genoem.

- A druk
- B rekking
- C spanning
- D elastisiteitsgrens (2)

1.9 Die ekwivalente eenheid van Farad (F) is ...

- A C·V.
- B C·V<sup>-1</sup>.
- C C·V<sup>-2</sup>.
- D C·V<sup>2</sup>. (2)

- 1.10 In die stroombaan hieronder getoon is die weerstand van **Y** dubbel dié van **X**.



Indien die stroom deur **X** gelyk aan 1 A is, dan is die stroom deur **Y** ...

- A  $\frac{1}{2}$  A.
- B 1 A.
- C 2 A.
- D 4 A.



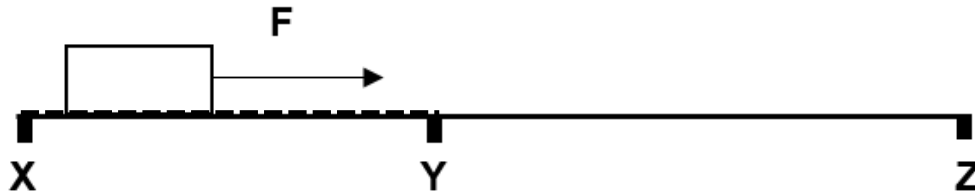
(2)  
[20]

**VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Blok word oor 'n ruwe oppervlak **XY** deur middel van krag **F** getrek. Die blok beweeg teen 'n konstante snelheid van  $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  op gedeelte **XY**.

Wanneer die blok by **Y** verbybeweeg, word krag **F** verwyder.

Gedeelte **YZ** is wrywingloos.



- 2.1 Teken 'n vryeliggaamdiagram van al die kragte wat op die blok inwerk wanneer dit op gedeelte **YZ** beweeg. (2)
- 2.2 Stel Newton se eerste bewegingswet in woorde. (2)
- 2.3 Beskryf die beweging van die blok op gedeelte **YZ**. (2)
- [6]**

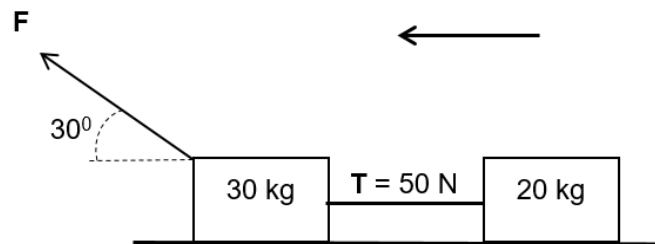


**VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

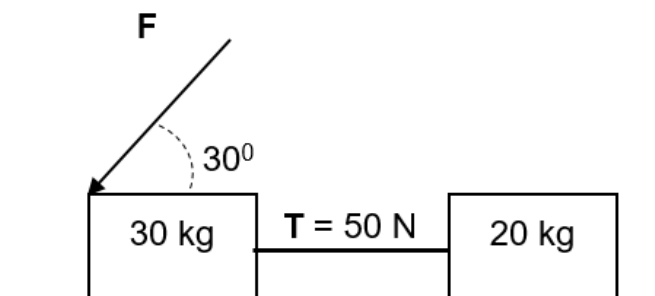
Twee blokke met massas 30 kg en 20 kg onderskeidelik, word met 'n ligte, onrekbare tou verbind en getrek deur 'n krag  $F$  wat toegepas word teen 'n hoek van  $30^\circ$  met die horisontaal.

Die spanning  $T$  in die tou is 50 N en die wrywingskoeffisiënt is 0,2 vir albei blokke.

Aanvaar dat die sisteem geïsoleerd is.



- 3.1 Stel Newton se tweede bewegingswet in woorde. (2)
- 3.2 Definieer die term *geïsoleerde sisteem*. (2)
- 3.3 Teken die vryeliggaamdiagram van al die kragte wat op die 30 kg blok inwerk. (5)
- 3.4 Bereken die:
- 3.4.1 Versnelling van die blokke (4)
- 3.4.2 Grootte van krag  $F$  wat op die 30 kg-blok toegepas word (5)
- 3.5 Krag  $F$  word nou toegepas op 'n afwaartse hoek van  $30^\circ$  tot die horisontaal soos in die diagram getoon.



Hoe sal die volgende hoeveelhede verander?  
(Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.)

- 3.5.1 Versnelling van die sisteem (1)
- 3.5.2 Spanning  $T$  in die tou (1)
- 3.6 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 3.5.1. (2)

**[22]**

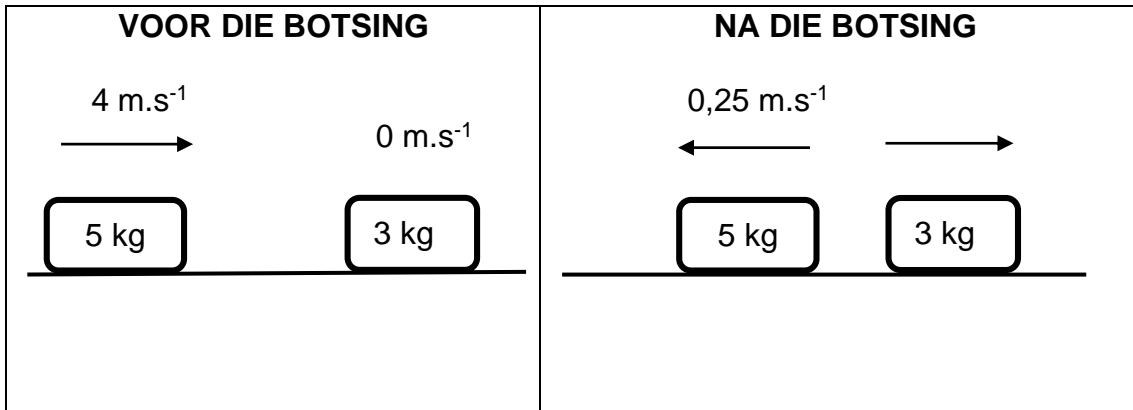


**VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n 5 kg-blok beweeg ooswaarts teen 'n snelheid van  $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  en bots met 'n stilstaande blok met massa 3 kg.

Direk na die botsing beweeg die 5 kg-blok weswaarts teen 'n snelheid van  $0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  terwyl die 3 kg blok ooswaarts beweeg met 'n konstante snelheid, soos in die diagram hieronder getoon.

Die botsing is **onelasies**.



- 4.1 Definieer die term *momentum*. (2)
- 4.2 Watter hoeveelheid (MOMENTUM of KINETIESE ENERGIE) bly behoue tydens hierdie botsing? (1)
- 4.3 Bereken die snelheid van die 3 kg-blok na die botsing. (4)
- 4.4 Noem en stel die wet wat in die berekening in VRAAG 4.3 hierbo gebruik is. (3)

**[10]**

**VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Motorvoertuig met 'n massa van 1 000 kg beweeg ooswaarts en bots kop-aan-kop met 'n vragmotor met 'n massa van 5 000 kg wat weswaarts teen  $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  beweeg. Die krag wat die vragmotor op die motorvoertuig uitoefen is 100 000 N en die botsing neem 0,4 s.



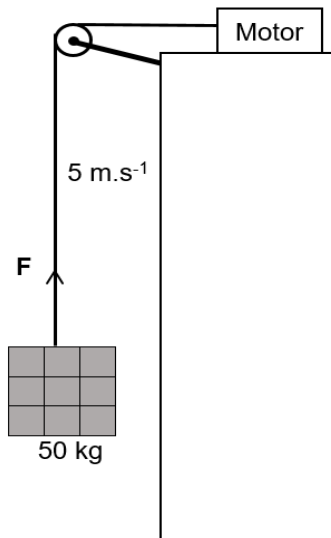
Na die botsing beweeg die motorvoertuig en die vragmotor saam. Ignoreer die effek van wrywing.

- 5.1 Wat is die grootte en rigting van die krag wat die motorvoertuig op die vragmotor uitoefen tydens die botsing? (2)
- 5.2 Noem en stel die wet wat gebruik is om VRAAG 5.1 hierbo te beantwoord. (3)
- 5.3 Definieer die term *impuls*. (2)
- 5.4 Bereken die snelheid van die motorvoertuig na die botsing. (4)

**[11]**

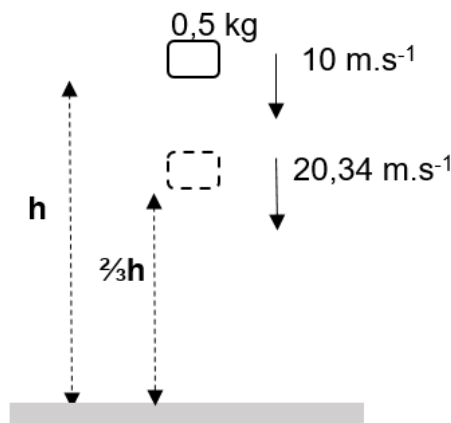
**VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

- 6.1 'n Houer met bakstene met 'n massa van 50 kg word deur 'n motor wat bo-op die gebou geplaas word, gelig, soos in die diagram getoon. Die krag wat deur die motor uitgeoefen word is  $F$  en die houer beweeg opwaarts met 'n konstante snelheid van  $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

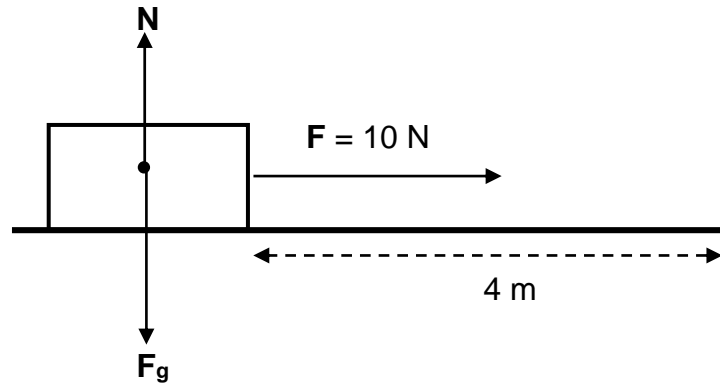


- 6.1.1 Definieer die term *arbeid*. (2)
- 6.1.2 Benoem die kragte wat op die houer met bakstene inwerk. (2)
- 6.1.3 Wat is die netto arbeid wat op die houer met bakstene verrig word? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 6.1.4 Bereken die drywing wat deur die motor opgewek word. (4)
- 6.2 'n Baksteen met massa  $0,5 \text{ kg}$  word afwaarts gegooi met 'n snelheid van  $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  vanaf 'n hoogte van  $h$  meter bokant die grond.

Wanneer die baksteen op 'n hoogte van  $\frac{2}{3}h$  meter bokant die grond is, is sy snelheid  $20,34 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .  
(IGNOREER LUGWRYWING.)



- 6.2.1 Stel die wet van die behoud van meganiese energie. (2)
- 6.2.2 Bereken die meganiese energie van die baksteen. (6)
- 6.2.3 Bereken die snelheid van die baksteen net voordat dit die grond tref. (3)
- 6.3 'n Voorwerp met 'n massa van 20 kg word op 'n reguit horisontale pad na regs getrek sonder dat dit gelig word. Die kragtediagram hieronder toon al die kragte wat op die voorwerp inwerk.



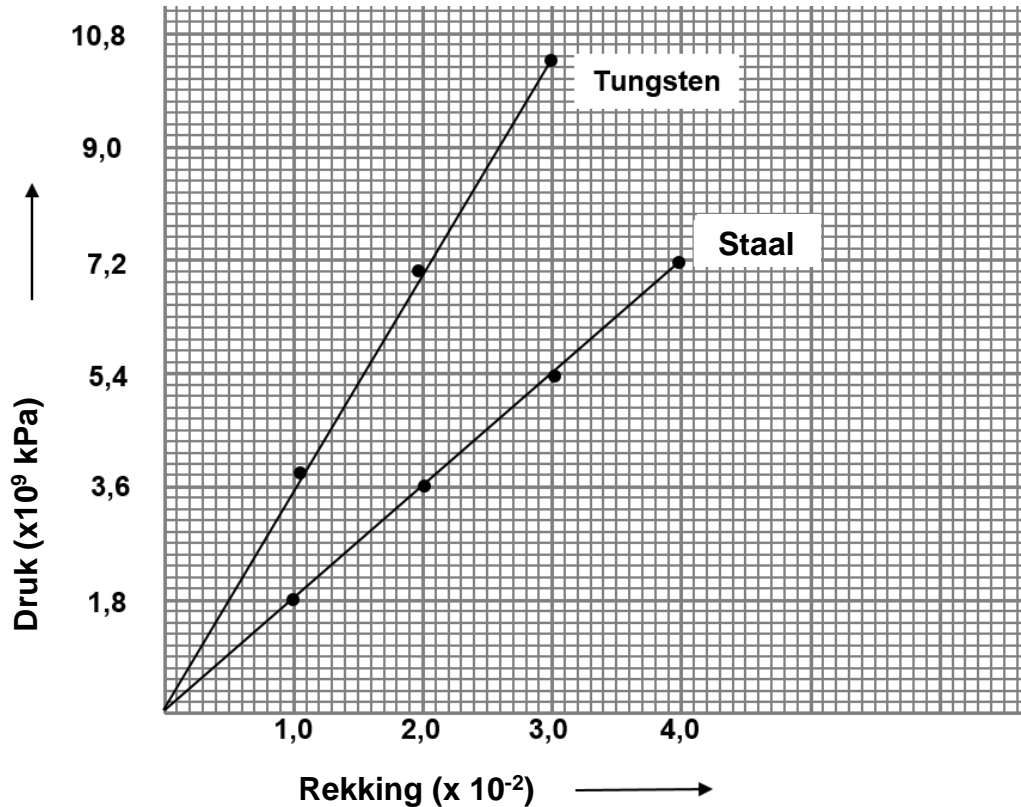
Die toegepaste krag  $F$  is 10 N en die voorwerp word 'n afstand van 4 m verplaas.

- 6.3.1 Wat is die arbeid wat deur die normaalkrag ( $N$ ) verrig word? Verduidelik. (3)
- 6.3.2 Bereken die arbeid wat deur krag  $F$  verrig word. (3)

[27]

**VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

- 7.1 Wat is 'n *volkome elastiese liggaam*? (2)
- 7.2 Definieer die term *druk*. (2)
- 7.3 'n Druk teenoor rekking grafiek vir staal en wolfram (tungsten) word hieronder getoon.



Beantwoord die volgende vrae deur van die bostaande grafiek gebruik te maak.

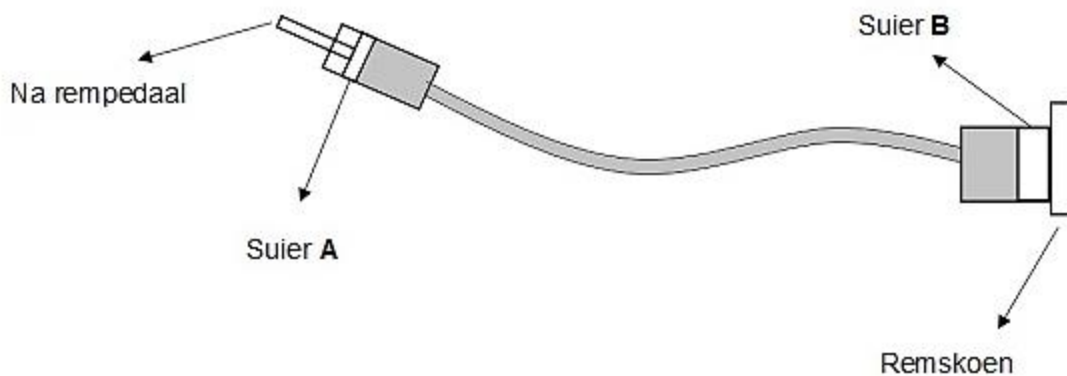
- 7.3.1 Skryf die verwantskap tussen druk en rekking neer. (2)
- 7.3.2 Skryf neer die naam van die wet wat die verwantskap tussen druk en rekking stel. (1)
- 7.3.3 Watter EEN van die materiale het die hoogste elastisiteitsmodule? Verduidelik. (2)
- 7.3.4 Bereken die elastisiteitsmodule van staal. (3)

- 7.4 Die viskositeit van drie verskillende stowwe by 25 °C word in die onderstaande tabel gegee.

Stof	Viskositeit (Pa.s)
Water	$8,94 \times 10^{-4}$
Bloed	$3,50 \times 10^{-3}$
Motorolie SAE 10	$6,50 \times 10^{-2}$

- 7.4.1 Definieer *viskositeit*. (2)
- 7.4.2 Watter EEN van die bogenoemde stowwe vloei die vinnigste? Verduidelik jou antwoord. (2)
- 7.4.3 Hoe sal 'n toename in temperatuur die viskositeit beïnvloed? (2)
- 7.5 'n Eenvoudige diagram van hidrouliese remme word hieronder gegee.

Die oppervlakte van suier **A** is  $284 \times 10^{-6} \text{ m}^2$  en suier **B** is  $507 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ . Die krag wat op die rempedaal toegepas word is 1 765 N.



- 7.5.1 Stel Pascal se wet in woorde. (2)
- 7.5.2 Bereken die krag wat suier **B** op die remskoen uitoefen. (4)
- 7.5.3 Wat sal met die druk op die remskoen gebeur indien die oppervlakte van suier **B** vergroot word?  
Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (1)
- 7.5.4 Skryf TWEE gebruike van hidrouliese stelsels neer behalwe hidrouliese remme. (2)

[27]

**VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

8.1 Halfgeleier **Ge** word met die element fosfor (P) gedokteer.

8.1.1 Wat is *doktering*? (2)

8.1.2 Wat is die aantal valenselektrone in fosfor? (1)

8.1.3 Watter tipe (n-tipe of p-tipe) halfgeleier word in die bogenoemde proses gevorm? (2)

8.1.4 Wat is die verskil tussen *n-tipe* en *p-tipe materiale*? (2)

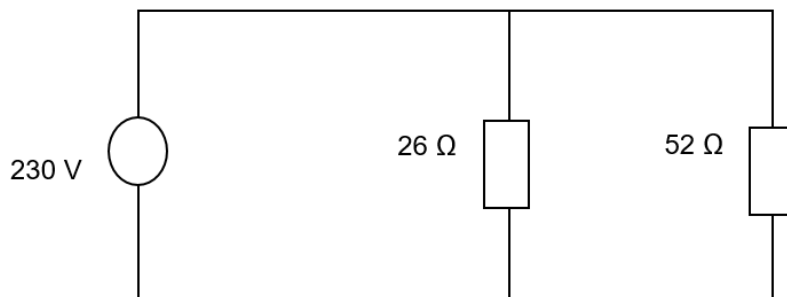
8.2 Elke plaat van 'n parallelle plaat kapasitor het 'n oppervlakte van  $10 \text{ cm}^2$ . Die plate word 'n afstand van 1 m van mekaar geplaas, met lug wat in die spasie tussen die plate is. Die kapasitor word aan 'n 12 V GS toevoer verbind.

8.2.1 Bereken die grootte van die lading op elke plaat. (6)

8.2.2 Wat is die netto lading op die kapasitor? (1)

8.2.3 Noem TWEE faktore wat die kapasitansie van 'n kapasitor sal beïnvloed. (2)

8.3 'n Elektriese ketel met 'n weerstand van  $26 \Omega$  en 'n mikrogolfoond met 'n weerstand van  $52 \Omega$  word in parallel geskakel en die kombinasie word verbind aan 'n spanningsbron van 230 V soos in die diagram getoon.



8.3.1 Definieer *drywing*. (2)

8.3.2 Bereken die totale weerstand van die stroombaan. (3)

8.3.3 Bereken die drywing wat oor die ketel gevorm word. (3)

8.3.4 Hoeveel hitte word deur die ketel in 2 minute geproduseer? (3)

**[27]**

**TOTAAL: 150**

**DATA FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 12**  
**PAPER 1**  
**GEGEWENS VIR TEGNIËSE WETENSKAPPE GRAAD 12**  
**VRAESTEL 1**

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

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 m·s <sup>-2</sup>
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	k	9,0 x 10 <sup>9</sup> N·m <sup>2</sup> ·C <sup>-2</sup>
Permittivity of free space <i>Permittiwiteit van vry ruimte</i>	ε <sub>0</sub>	8,85 x 10 <sup>-12</sup> F·m <sup>-1</sup>

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

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

**WORK, ENERGY AND POWER/ARBEID, ENERGIË EN DRYWING**

$W = F \Delta x \cos \theta$	$U = mgh$ or/of $E_p = mgh$
$K = \frac{1}{2} mv^2$ or/of $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{ave}} = FV_{\text{ave}}$ / $P_{\text{gemid}} = FV_{\text{gemid}}$	$M_E = E_k + E_p$

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

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

**ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA**

$C = \frac{Q}{V}$	$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$
-------------------	------------------------------



**CURRENT ELECTRICITY/STROOMELEKTRISITEIT**

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

**ELECTROMAGNETISM/ELEKTROMAGNETISME**

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