



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

TEGNIесе WETENSKAPPE V1

NOVEMBER 2019

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 13 bladsye en 2 gegewensblaaie.

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 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

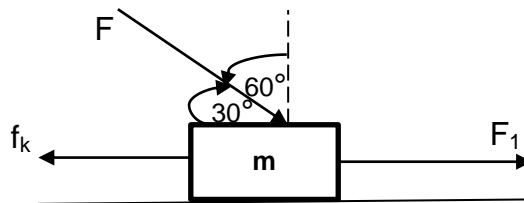
Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 D.

1.1 Newton se Eerste Bewegingswet impliseer dat 'n voorwerp teen konstante snelheid sal voortbeweeg as die ...

- A som van al die kragte wat op die voorwerp inwerk, nul is.
- B netto krag wat deur die voorwerp ondervind word, groter as nul is.
- C netto krag wat deur die voorwerp ondervind word, kleiner as nul is.
- D som van al die kragte wat op die voorwerp inwerk, groter as nul, maar kleiner as een is.

(2)

1.2 'n Voorwerp met massa m beweeg na regs met 'n nie-nul-versnelling onder die invloed van die kragte soos in die diagram hieronder aangedui.



Watter EEN van die volgende vergelykings stel die diagram hierbo KORREK voor?

- A $f_k = F_1 - F \sin 60^\circ$
- B $f_k = F_1 + F \cos 60^\circ$
- C $f_k = F_1 - F \cos 30^\circ - ma$
- D $f_k = F_1 + F \cos 30^\circ - ma$

(2)

1.3 'n Motor ondervind 'n konstante netto krag van 500 N terwyl dit weswaarts beweeg. Die tempo waarteen die momentum van die motor verander terwyl dit beweeg, is ...

- A gelyk aan 'n impuls van die motor.
- B gelyk aan 500 N.
- C groter as die netto krag.
- D minder as 500 N.

(2)

1.4 'n Bal met massa m tref 'n muur met spoed v . Neem aan dat die botsing elasties is. Indien die bal met dieselfde spoed v terugbons, sal die grootte van die verandering in momentum ... wees.

A $2 mv$ in die teenoorgestelde rigting

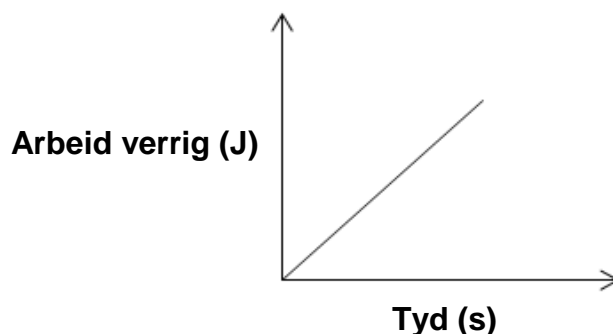
B mv in die teenoorgestelde rigting

C $2 mv$ in die oorspronklike rigting

D mv in die oorspronklike rigting

(2)

1.5 Die grafiek hieronder verteenwoordig die verwantskap tussen die arbeid wat op 'n voorwerp verrig is en die tyd wat dit neem.



Die gradiënt van die grafiek verteenwoordig ...

A momentum.

B kinetiese energie.

C drywing.

D potensiële energie.

(2)

1.6 Watter term beskryf die krag wat gelyk en teenoorgesteld aan die vervormingskrag is, die beste?

A Vervorming (Rekking)

B Spanning

C Toegepaste krag

D Herstelkrag

(2)

- 1.7 Watter EEN van die volgende stellings verteenwoordig Pascal se wet?
- A Die oppervlakte is omgekeerd eweredig aan die druk daarinne indien die temperatuur konstant bly.
 - B Die druk wat op enige punt van 'n kontinue vloeistof by ewewig uitgeoefen word, word eweredig in alle rigtings versprei.
 - C Die druk is direk eweredig aan die volume indien die temperatuur konstant bly.
 - D Volume is omgekeerd eweredig aan die druk daarop indien die temperatuur konstant bly. (2)
- 1.8 Watter EEN van die volgende is dieselfde as die eenheid van kapasitansie?
- A C.V
 - B C.V⁻²
 - C C.V⁻¹
 - D C.V² (2)
- 1.9 Beskou die reguit stroomdraende geleier hieronder. Die rigting van die stroom in die geleier word deur die pyl aangedui.



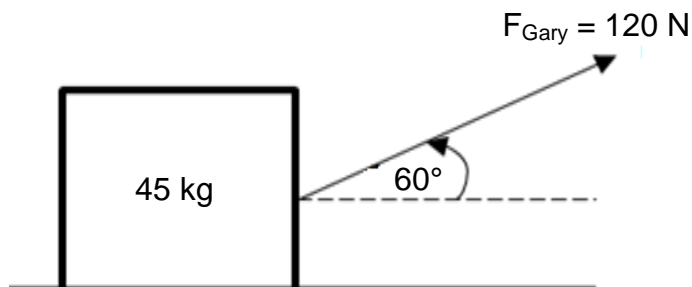
Die rigting van die magneetveld sal ... wees.

- A na links
 - B na regs
 - C kloksgewys
 - D antikloksgewys (2)
- 1.10 Watter EEN van die volgende word deur Lenz se wet veronderstel? Die geïnduseerde ... wat dit veroorsaak het.
- A emk werk altyd die verandering in vloed teen
 - B emk werk altyd die vloed teen
 - C emk werk altyd die emk teen
 - D stroom werk altyd die stroom teen (2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

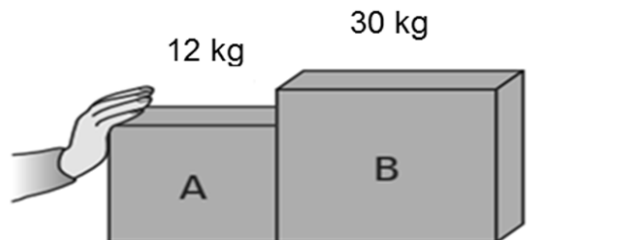
'n Gereedskapkis met 'n massa van 45 kg rus op 'n horisontale ruwe oppervlak. Gary trek die gereedskapkis met 'n krag van 120 N teen 'n hoek van 60° met die horisontaal met gebruik van 'n tou, soos in die diagram hieronder getoon. Die gereedskapkis beweeg nie terwyl hy dit trek nie.



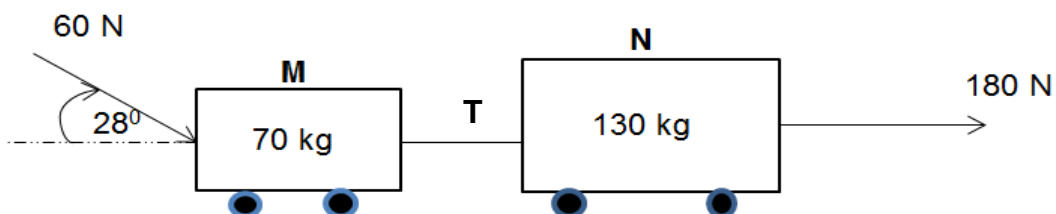
- 2.1 Teken 'n vrye liggaamdiagram (vrye kragtediagram) van al die kragte wat op die gereedskapkis inwerk. (4)
- 2.2 Stel 'n bewegingswet wat gebruik kan word om te verduidelik hoekom die gereedskapkis nie beweeg nie. (2)
- 2.3 Gebruik die wet in VRAAG 2.2 om te verduidelik hoekom die gereedskapkis nie beweeg nie. (2)
- [8]**

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 3.1 Krat **A** en krat **B**, met verskillende massas, word langs mekaar op 'n horisontale ruwe oppervlak geplaas. 'n Hand wat krat **A** stoot, veroorsaak dat beide krate teen $2,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ na regs versnel. Krat **B** ondervind 'n wrywingskrag van $25,3 \text{ N}$.



- 3.1.1 Stel Newton se Derde Bewegingswet in woorde. (2)
- 3.1.2 Bereken die krag wat deur krat **B** op krat **A** uitgeoefen word. (6)
- 3.2 Twee werkers, Paul en Martha, beweeg twee trollies, **M** en **N**, wat met 'n ligte onrekbare tou verbind is, soos in die diagram hieronder getoon. Paul trek trollie **N** met 'n krag van 180 N ooswaarts. Martha stoot trollie **M** met 'n krag van 60 N teen 'n hoek van 28° met die horisontaal.



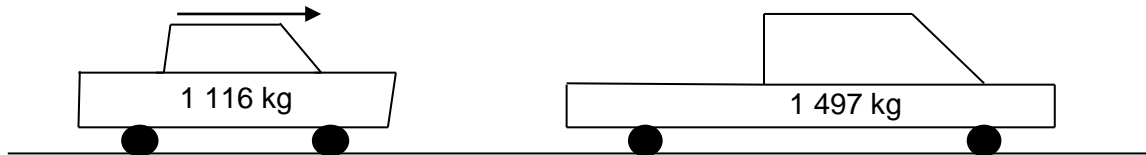
Die wrywingskrag wat trollie **M** ondervind, is $6,4 \text{ N}$ en die trollie **N** is $8,58 \text{ N}$.

- 3.2.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 3.2.2 Indien die stelsel teen $1,09 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ versnel, bereken die spanning (**T**) in die tou. (4)
- 3.2.3 Indien Paul se trekkrags nou teen 'n hoek van 60° met die horisontaal toegepas word, wat sal met die wrywingskrag wat deur trollie **N** ondervind word, gebeur? Skryf slegs VERGROOT, VERKLEIN of BLY DIESELFDE. (1)
- 3.2.4 Verduidelik jou antwoord op VRAAG 3.2.3. (3)

[18]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Motor met 'n massa van 1 116 kg het teen $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ooswaarts gereis toe dit teen 'n stilstaande bakkie met 'n massa van 1 497 kg bots. Na die botsing het die bakkie teen $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ooswaarts beweeg.



Aanvaar dat die stelsel geïsoleerd is.

- 4.1 Definieer die term *geïsoleerde stelsel*. (2)
 - 4.2 Bereken die momentum van die motor net voor die botsing. (3)
 - 4.3 Bepaal die grootte van die motor se snelheid na die botsing. (4)
 - 4.4 Noem en stel die beginsel wat gebruik is om VRAAG 4.3 te beantwoord. (3)
 - 4.5 Sonder enige berekening, bepaal hoe die finale momentum van die motor met die aanvanklike momentum vergelyk. Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. (1)
 - 4.6 Verduidelik jou antwoord op VRAAG 4.5. (2)
- [15]**

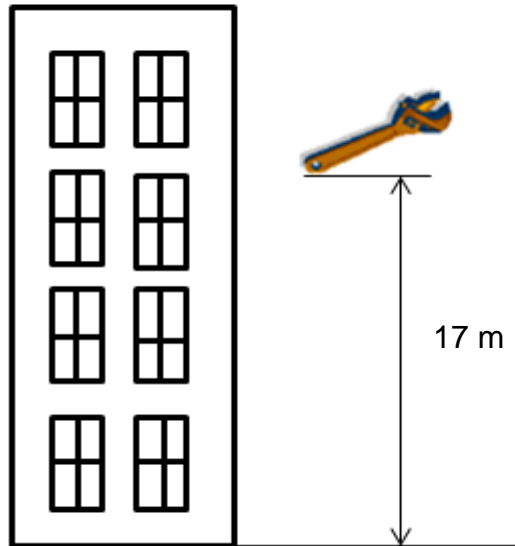
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Konstruksievoertuig het 'n houer met 'n massa van 80 kg getref wat stilstaande op 'n wrywingsvrye vloer gelaat is. Die voertuig het 'n krag van 4,5 kN vir $3 \times 10^{-2} \text{ s}$ op die houer uitgeoefen. Die botsing tussen die voertuig en die houer was ONELASTIES.

- 5.1 Verduidelik die konsep *onelastiese botsing*. (2)
 - 5.2 Definieer (*netto*) krag in terme van momentum. (2)
 - 5.3 Bereken die snelheid van die houer na die botsing. (4)
- [8]**

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 6.1 'n Werker het 'n moersleutel vanaf 'n gebou met 'n sekere hoogte laat val. Toe die moersleutel 'n hoogte van 17 m bo die grond bereik het, was die snelheid $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Die massa van die moersleutel was 0,15 kg. Aanvaar dat al die effekte van wrywing onbeduidend is.



- 6.1.1 Definieer die term *meganiiese energie*. (2)

Bereken die:

- 6.1.2 Meganiiese energie van die moersleutel 17 m bokant die grond (4)

- 6.1.3 Snelheid van die moersleutel nadat dit tot 11 m onder die 17 m-hoogte geval het (5)

- 6.1.4 Snelheid waarmee die moersleutel die grond tref (4)

- 6.2 'n Werker pas 'n krag van 60 N toe om 'n gereedskapkis in 1,2 s vanaf die grond tot 'n hoogte van 0,5 m te lig. Aanvaar dat $1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$.

- 6.2.1 Watter formule kan gebruik word om drywing te bereken as die voorwerp teen konstante snelheid beweeg? (1)

- 6.2.2 Bereken die drywing van die werker. Druk die werker se drywing in perdekrag uit. (4)

[20]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 'n 2,02 m lang staaldraad met 'n deursnee-oppervlak van $8,09 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ hang vertikaal met 'n 2,3 kN-las daaraan vasgemaak. Die las veroorsaak 'n toename van 21 mm in die draad se lengte.

7.1.1 Definieer die term *elastisiteit*. (2)

Bereken die:

7.1.2 Spanning in die staaldraad (3)

7.1.3 Vervorming (Rekking) wat deur die las veroorsaak word (3)

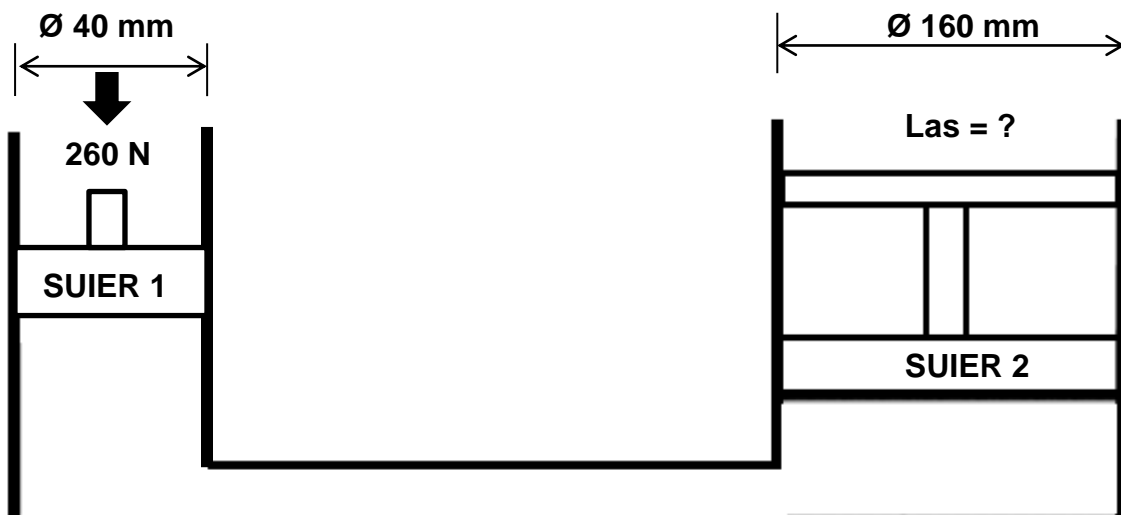
7.2 Stel Hooke se wet. (2)

7.3 Gee TWEE voorbeelde van volkome (perfekte) elastiese stowwe. (2)

7.4 Definieer die term *viskositeit*. (2)

7.5 Gee TWEE toepassings van hidrouliese stelsels. (2)

7.6 'n Herwinningsmaatskapy gebruik 'n hidrouliese stelsel. Gebruik die spesifikasies in die diagram hieronder om die vrae wat volg te beantwoord.



Bereken:

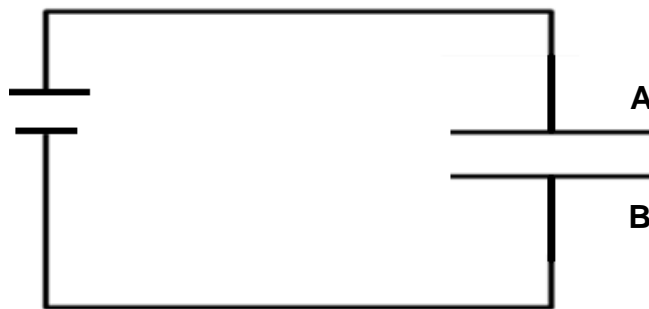
7.6.1 Vloeistofdruk in die hidrouliese stelsel terwyl dit in ewewig is (4)

7.6.2 Krag wat deur SUIER 2 uitgeoefen word (4)

[24]

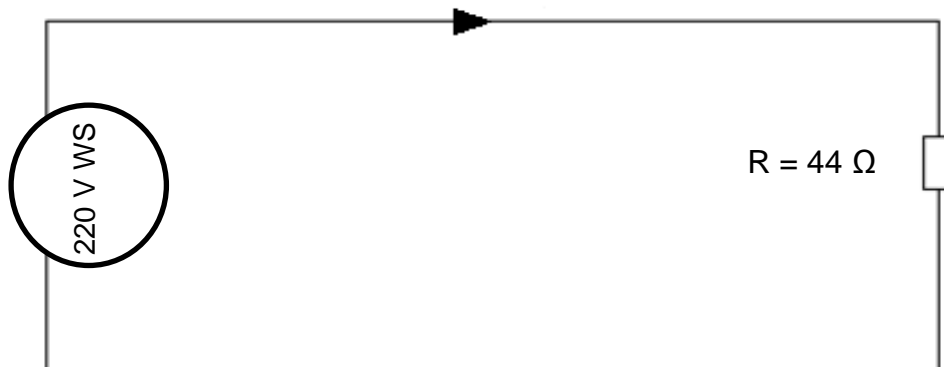
VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 Definieer 'n *halfgeleier*. (2)
- 8.2 Watter tipe halfgeleier is silikon? (1)
- 8.3 Fosfor word in klein hoeveelhede by silikon gevoeg. Daar is toe gevind dat die elektriese geleidingsvermoë van silikon verbeter het.
- 8.3.1 Identifiseer die proses wat hierbo beskryf word. (1)
- 8.3.2 Watter tipe halfgeleiermateriaal (P-tipe of N-tipe) is tydens die proses gevorm? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 8.4 Twee parallelplate, **A** en **B**, in die diagram hieronder vorm 'n kapasitor. Die plate van die kapasitor is 3,28 mm uit mekaar, elk met 'n oppervlakte van $12,2 \text{ cm}^2$ en 'n lading van $0,435 \text{ nC}$. Daar is 'n vakuum tussen die plate. Beantwoord die vrae wat volg.



- 8.4.1 Bereken die kapasitansie van hierdie kapasitor. (4)
- 8.4.2 Indien die afstand tussen die plate verdubbel word, hoe sal dit die waarde van die kapasitansie wat in VRAAG 8.4.1 bereken is, beïnvloed? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE. (1)
- 8.4.3 Verduidelik jou antwoord op VRAAG 8.4.2. (2)

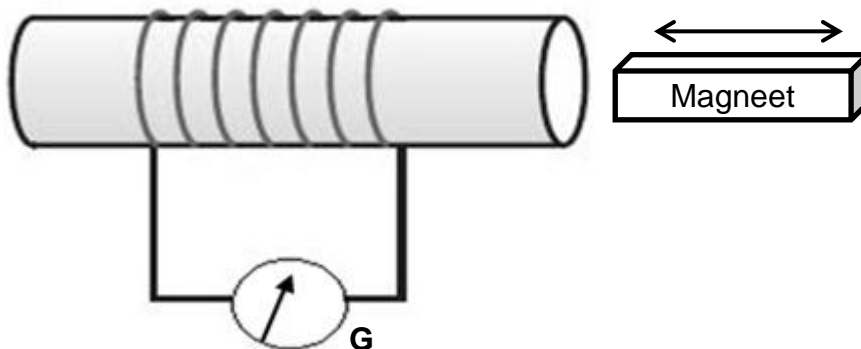
- 8.5 Die stroombaandiagram hieronder het 'n kragbron van 220 volt en 'n resistor met 'n weerstand van 44 ohm. Bestudeer die stroombaandiagram hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



- 8.5.1 Bereken die stroom in die stroombaan. (3)
- 8.5.2 Gee die verwantskap tussen die stroom en die hitte wat in die stroombaan gelewer word. (2)
- 8.5.3 Noem TWEE toestelle waarin die verhittingseffek van elektriese stroombane gebruik word. (2)
- [20]**

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 9.1 Die skets hieronder word gebruik om Faraday se wet van elektromagnetiese induksie te illustreer.

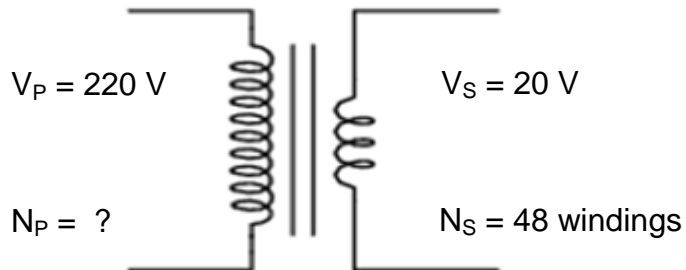


- 9.1.1 Stel Faraday se wet van elektromagnetiese induksie in woorde. (2)
- 9.1.2 Noem TWEE maniere waarop die uitwyking van die galvanometer-naald vergroot kan word. (2)
- 9.2 'n Spoel met 'n oppervlakte van $0,6 \text{ m}^2$ word gehou sodat die as daarvan met die rigting van 'n magneetveld met 'n sterkte van $0,4 \text{ T}$ saamval. Bereken die magnetiese vloed-koppeling. (3)

[7]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

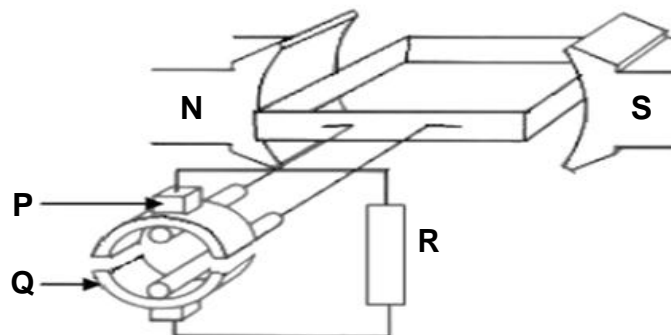
- 10.1 'n Diagram van 'n verlagingstransformator word hieronder getoon. Bestudeer die diagram en beantwoord die vrae wat volg.



10.1.1 Definieer 'n *verlagingstransformator*. (2)

10.1.2 Bereken die aantal primêre windings. (3)

- 10.2 Die diagram van 'n GS-generator word hieronder getoon. Bestudeer die diagram en beantwoord die vrae wat volg.



10.2.1 Benoem komponent **P** en **Q**. (2)

10.2.2 Watter komponent stel die generator in staat om GS-spanning te lewer? Skryf **P** of **Q**. (1)

10.2.3 Onderskei tussen *WS-generators* en *GS-generators*. (2)

[10]**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 <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 m·s ⁻²
Permittivity of free space <i>Permittiwiteit van vry ruimte</i>	ϵ_0	8,85 x 10 ⁻¹² F.m ⁻¹

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, ENERGIE EN DRYWING

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

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

$\sigma = \frac{F}{A}$ / Stress = $\frac{\text{Force}}{\text{Area}}$ Druk = $\frac{\text{Krag}}{\text{Area}}$	$\epsilon = \frac{\Delta \ell}{L}$ / Strain = $\frac{\text{change in length}}{\text{original length}}$ Vervorming = $\frac{\text{verandering in lengte}}{\text{oorspronklike lengte}}$
$P = \rho gh$	$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
$\frac{\sigma}{\epsilon} = K$ / modulus of elasticity = $\frac{\text{stress}}{\text{strain}}$ modulus van elastisiteit = $\frac{\text{spanning}}{\text{vervorming}}$	Pressure (P) = $\frac{\text{Force (F)}}{\text{Area}}$ Druk (P) = $\frac{\text{Krag (F)}}{\text{Area}}$

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

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

CURRENT ELECTRICITY/ELEKTRIESE STROOMBANE

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

ELECTROMAGNETISM/ELEKTROMAGNETISME

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