



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

# **NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**SEPTEMBER 2019**

**TEGNIIESE WETENSKAPPE V1**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**



---

Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye, insluitend 2 gegewensblaaie.

---

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

Lees die volgende instruksies sorgvuldig deur voordat jy die vrae beantwoord.

1. Skryf jou VOLLE NAAM en VAN in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDBLAD.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
5. Jy mag van toepaslike wiskundige instrumente gebruik maak.
6. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in die vraestel gebruik word.
7. Toon ALLE formules en instellings in ALLE berekeninge.
8. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
9. Gee kort motiverings, besprekings ensovoorts waar nodig.
10. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEGEWENSBLAAIE te gebruik.
11. Skryf netjies en leesbaar.

**VRAAG 1**

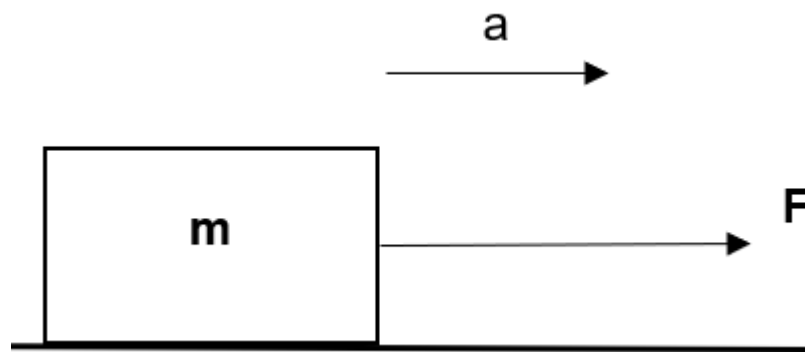
Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.12 A.

- 1.1 Die wet wat stel dat 'n voorwerp in rus sal bly of aanhou beweeg teen 'n konstante snelheid in 'n reguitlyn tensy 'n ongebalanseerde krag daarop inwerk, word ... genoem.

A Lenz se wet  
B Newton se Eerste wet  
C Newton se Tweede wet  
D Newton se Derde wet

(2)

- 1.2 'n Voorwerp met massa ' $m$ ' rus op 'n rowwe, horisontale oppervlak. 'n Krag  $F$  word op die voorwerp toegepas en veroorsaak dat dit versnel teen versnelling ' $a$ ' soos in die diagram getoon.



Watter EEN van die volgende veranderings kan aangebring word om die versnelling te verminder?

A Vermeerder die toegepaste krag.  
B Verminder die toegepaste krag.  
C Verminder die massa van die voorwerp.  
D Plaas die voorwerp op 'n gladde oppervlak.

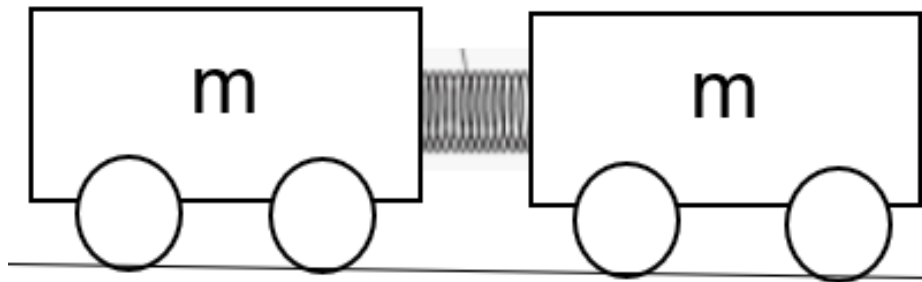
(2)

- 1.3 'n Voorwerp se snelheid neem toe van  $v$  na  $2v$  deur 'n krag toe te pas. Die voorwerp se momentum word ...

A gehalveer.  
B verdubbel.  
C verdriedubbel.  
D vier keer vergroot.

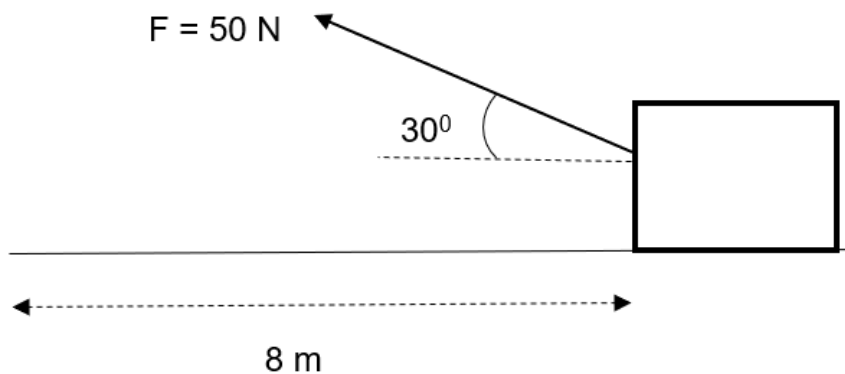
(2)

- 1.4 Twee identiese trollies word deur 'n saamgeperste veer bymekaar gehou soos in die figuur getoon.



Watter EEN van die volgende stellings is WAAR aangaande die grootte van die momentum en snelheid van die trollies nadat die veer ontspan is?

- A Momentum en snelhede van albei trollies verskil.
  - B Momentum en snelhede van albei trollies is dieselfde.
  - C Albei trollies het dieselfde snelheid maar verskillende momentum.
  - D Albei trollies het dieselfde momentum maar verskillende snelhede.
- (2)
- 1.5 'n Konstante krag  $F$  van 50 N werk in teen 'n hoek van  $30^\circ$  met die horisontaal en verplaas 'n houer 8 m oor 'n rowwe, horisontale oppervlak terwyl 'n wrywingskrag van 7 N op die houer uitgeoefen word.

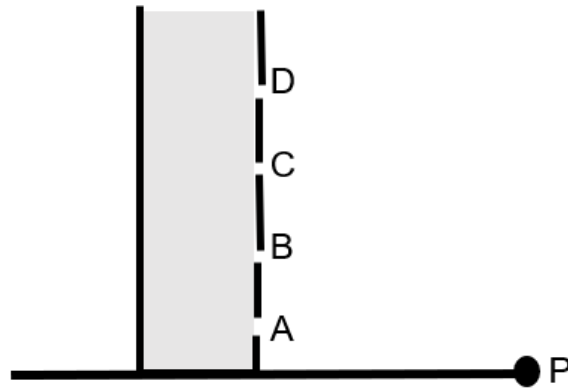


Die arbeid, in Joule, wat deur die vertikale komponent van krag  $F$  op die houer verrig word, is ...

- A 0.
  - B 200.
  - C 346,4.
  - D 400.
- (2)

- 1.6 In 'n eksperiment ondersoek leerders die effek wat diepte op die druk van 'n vloeistof het. Die leerders laat water uit gate (A, B, C en D) met gelyke deursnee aan die kante van die houer spuit soos aangedui in die skets hieronder. Een van die gate spuit die water uit na die verste punt P.

Uit watter gat sal die water die verste punt, P, bereik?



(2)

- 1.7 Die maksimum krag wat op 'n liggaam toegepas kan word sodat die liggaam sy oorspronklike vorm totaal herwin wanneer die krag verwyder word, staan as ... bekend.

- A druk
- B elastisiteitsgrens
- C herstelkrag
- D vervormingskrag

(2)

- 1.8 Watter EEN van die volgende faktore beïnvloed NIE die kapasitansie van 'n kapasitor nie?

- A Oppervlak van die plate
- B Tyd wat die lading vloei
- C Afstand tussen die plate
- D Diëlektriese materiaal wat tussen die plate gebruik word

(2)

- 1.9 Die proses waardeur elektrisiteit opgewek word vanuit beweging word ... genoem.

- A dotering
- B etsing
- C elektrolise
- D elektromagnetiese induksie

(2)

- 1.10 'n Toestel wat elektriese energie omskakel in meganiese energie is 'n ...

- A transistor.
- B elektriese motor.
- C elektriese verwarmers.
- D elektriese generator.

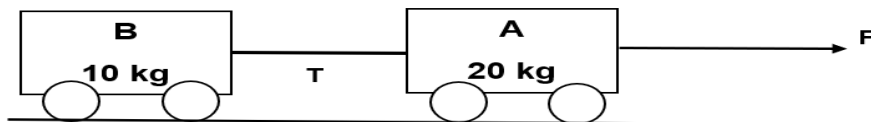
(2)

**[20]**

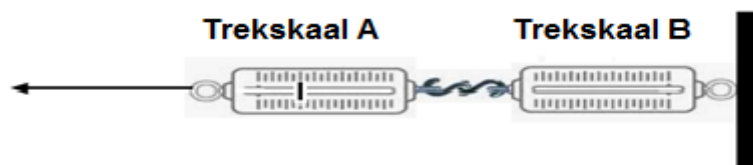
**VRAAG 2**

- 2.1 Twee trollies, **A** en **B** word verbind deur 'n ligte tou soos in die diagram hieronder getoon. Krag **F** word toegepas op trollie **A** en die trollie-sisteem versnel teen  $0,3 \text{ m.s}^{-2}$ . Die massa van trollie **A** is  $20 \text{ kg}$  en trollie **B** is  $10 \text{ kg}$ .

Die trollies word oor 'n wrywinglose oppervlak getrek.



- 2.1.1 Stel Newton se tweede wet in woorde. (2)
- 2.1.2 Benoem al die kragte wat op trollie **B** inwerk. (3)
- 2.1.3 Bereken die spanning **T** in die tou. (3)
- 2.1.4 Teken 'n vryliggaamdiagram van al die kragte wat op trollie **A** inwerk. (4)
- 2.1.5 Bereken die grootte van krag **F**. (4)
- 2.1.6 Hoe sal die spanning **T** op die tou verander indien die toegepaste krag **F** vermeerder word?  
Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE. (1)
- 2.1.7 Hoe sal die versnelling van trollie **A** verander indien trollie **B** losgemaak word deur die tou te knip, terwyl die toegepaste krag **F** konstant bly?  
Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE. (1)
- 2.2 Die ring op die trekskaal **B** word geheg aan 'n muur en trekskaal **A** word aan die hak van trekskaal **B** geheg. Die ring van trekskaal **A** word na links getrek en dit toon 'n lesing van  $3 \text{ N}$ .

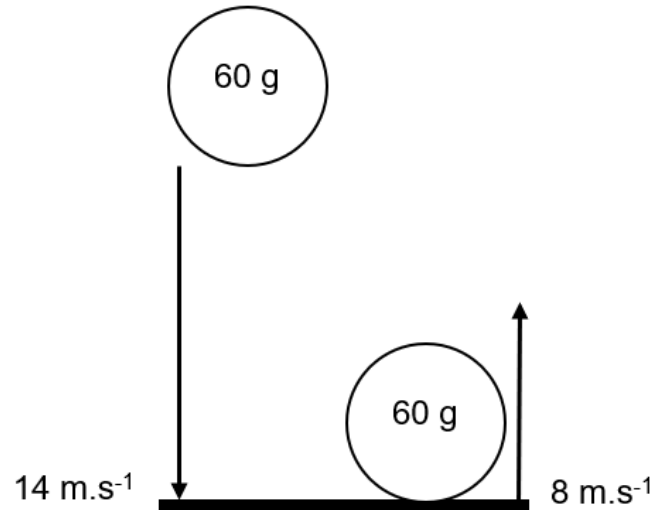


- 2.2.1 Skryf enige TWEE stelle aksie-reaksie-pare neer wat op 'n horisontale vlak in die diagram van toepassing is. (4)
- 2.2.2 Wat is die lesing op trekskaal **B**? (2)
- 2.2.3 Noem en stel die wet in woorde wat jy gebruik het om VRAAG 2.2.2 te beantwoord. (3)

**[27]**

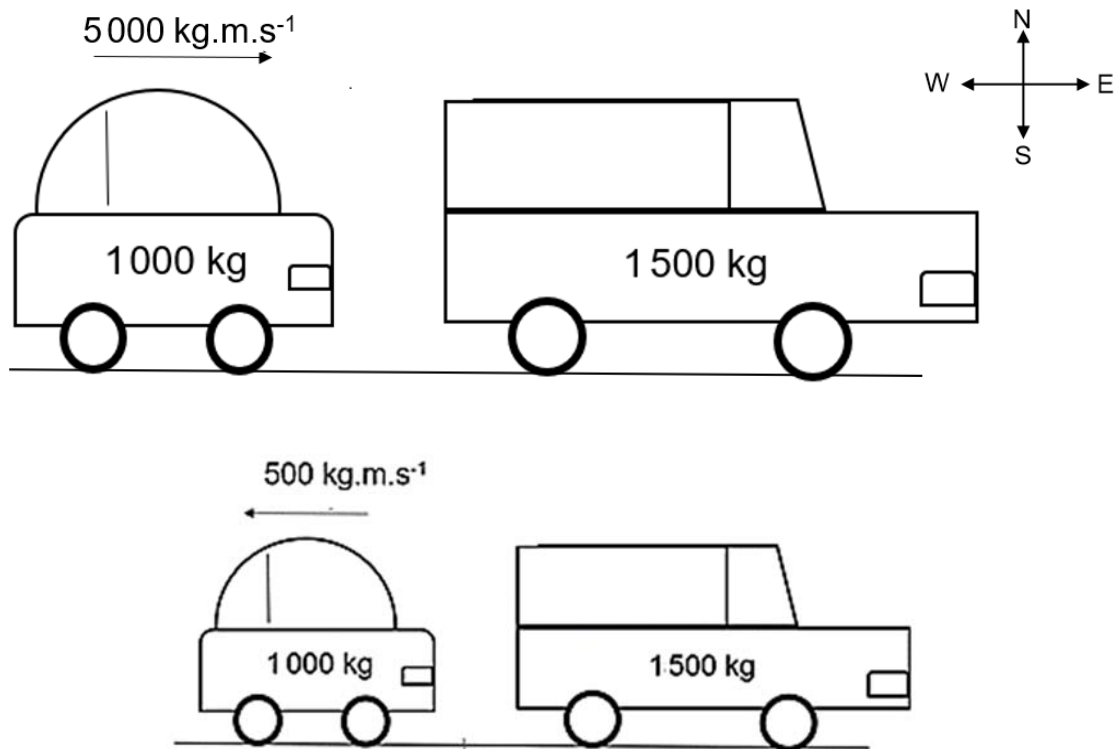
**QUESTION 3**

- 3.1 'n Rigiede (stywe) bal met massa 60 g word vanaf 'n sekere hoogte bokant die grond laat val.  
Die bal tref die grond met 'n snelheid van  $14 \text{ m.s}^{-1}$ .  
Die bal is vir  $0,01 \text{ s}$  in kontak met die grond en bons vertikaal opwaarts met 'n snelheid van  $8 \text{ m.s}^{-1}$ .



- 3.1.1 Definieer die term *impuls*. (2)
- 3.1.2 Bereken die grootte van die krag wat die bal op die grond uitoefen. (4)
- 3.1.3 Skryf die grootte neer van die krag wat die grond op die bal uitoefen. (1)
- 3.1.4 Die kontaktyd word vermeerder deur die rigiede bal te vervang met 'n sagte bal sodat die verandering in momentum dieselfde is.  
Hoe sal die grootte van die krag uitgeoefen deur die sagte bal op die grond vergelyk met die grootte van die krag wat deur die rigiede bal uitgeoefen word?  
Skryf slegs GROTER, KLEINER of BLY DIESELFDE. (1)
- 3.2 Gee DRIE toepassings van impuls in die konteks van padveiligheid. (3)

- 3.3 'n Motor met 'n massa van 1 000 kg beweeg ooswaarts met 'n momentum van  $5\,000\text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  en dit bots teen 'n stilstaande trek met massa 1 500 kg. Na die botsing beweeg die motor weswaarts met 'n momentum van  $500\text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ .



Beskou die sisteem as *geïsoleerd*.

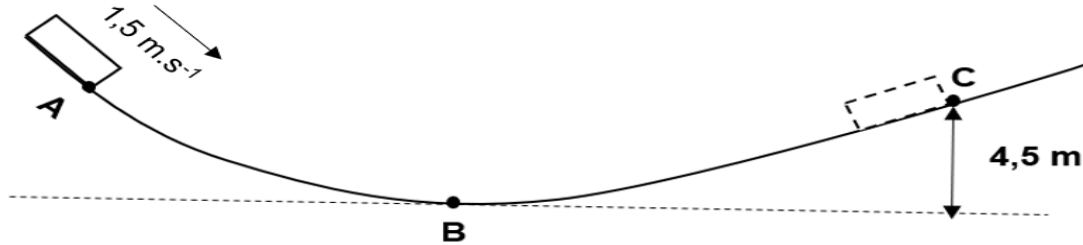
- 3.3.1 Definieer die term *geïsoleerde sisteem*. (2)
- 3.3.2 Bereken die grootte van die totale momentum voor die botsing. (2)
- 3.3.3 Wat is die grootte van die totale momentum na die botsing? (1)
- 3.3.4 Stel die beginsel van die behoud van momentum in woorde. (2)
- 3.3.5 Bereken die snelheid van die trek na die botsing. (3)
- 3.3.6 Bepaal, deur gebruik te maak van berekeninge, of hierdie botsing elasties of onelaties is. (7)

[28]



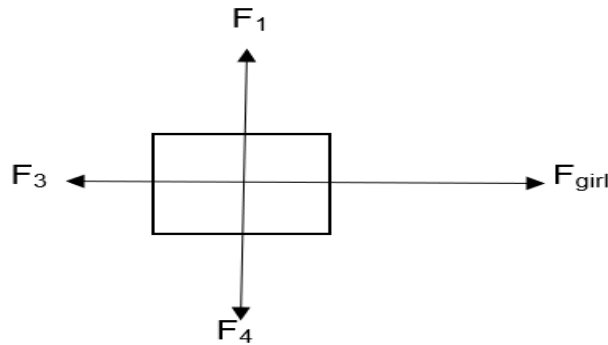
**VRAAG 4**

- 4.1 'n Blok met massa  $0,2 \text{ kg}$  gly teen 'n wrywinglose oppervlak af verby punt **A** met 'n snelheid van  $1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Die gravitasie potensiële energie van die blok by punt **A** is  $60 \text{ J}$ . Die blok bereik punt **C**, wat  $4,5 \text{ m}$  bokant die grond is.



- 4.1.1 Definieer *meganiese energie*. (2)
- 4.1.2 By watter punt op die pad van die blok is sy spoed die grootste? Skryf slegs **A**, **B** of **C**. (1)
- 4.1.3 Stel die beginsel vir die behoud van meganiese energie in woorde. (2)
- 4.1.4 Bereken die spoed van die blok by punt **B**. (6)
- 4.2 Die diagram hieronder toon die kragtediagram van al die kragte wat op 'n houer uitgeoefen word indien dit deur 'n meisie met 'n krag,  $F_{\text{girl}}$ , van  $42 \text{ N}$  getrek word. Die houer beweeg  $3 \text{ m}$  horisontaal na regs oor 'n growwe oppervlakte.

Die grootte van krag  $F_3$  is gelyk aan  $1,8 \text{ N}$ .



- 4.2.1 Identifiseer die krag wat:
- (a) Negatiewe arbeid op die blok verrig (1)
- (b) Positiewe arbeid op die blok verrig (1)
- 4.2.2 Bereken die netto arbeid wat op die blok verrig word. (4)

Die tempo waarteen arbeid verrig word deur die meisie om die blok  $3 \text{ m}$  te beweeg is  $400 \text{ W}$ .

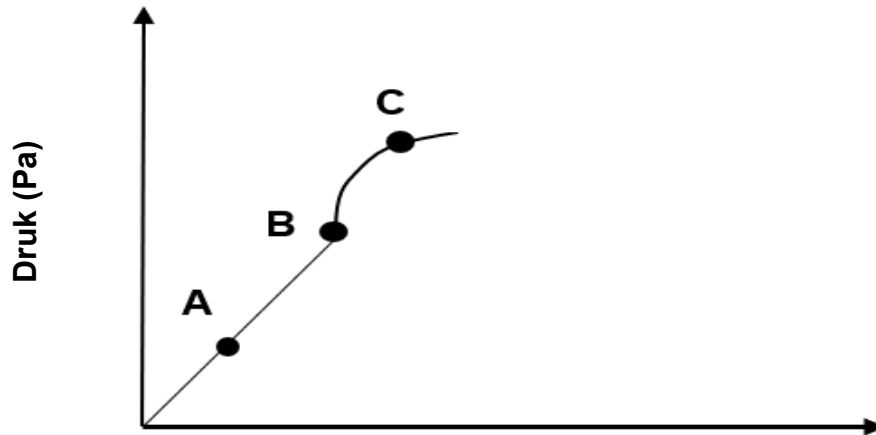
- 4.2.3 Gee 'n term vir die onderstreepte frase. (1)
- 4.2.4 Sonder om 'n berekening te doen, skryf neer die tyd wat dit die blok neem om  $3 \text{ m}$  te beweeg. (2)

**[20]**

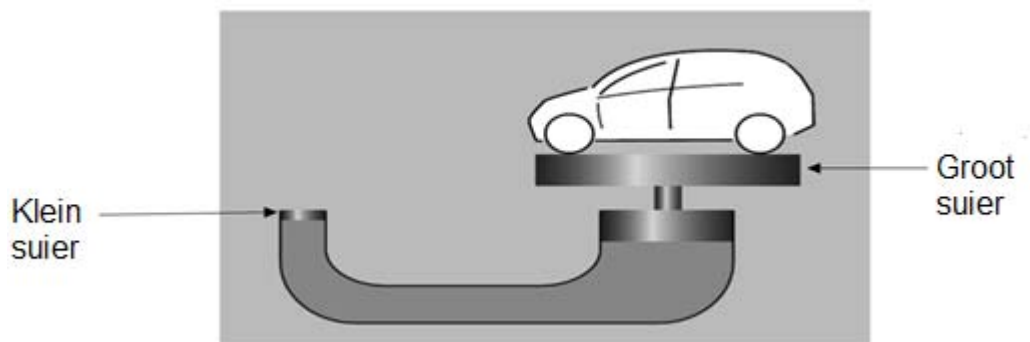
**VRAAG 5**

Leerders doen 'n ondersoek na die verwantskap tussen druk en rekking en verkry die onderstaande grafiek.

**Grafiek van Druk teenoor Rekking**



- 5.1 5.1.1 Definieer 'n *volkome plastiese liggaam*. (2)
- 5.1.2 Wat word deur die gradiënt van die grafiek verteenwoordig? (1)
- 5.1.3 Watter punt (**A**, **B** of **C**) word die elastiese limiet bereik? (1)
- By watter punt (**A**, **B** of **C**) lê op die:
- 5.1.4 Elastiese gebied? (1)
- 5.1.5 Plastiese gebied? (1)
- 5.2 Die diagram hieronder toon 'n hidrouliese hyser wat gebruik word om voertuie op te lig. 'n Krag van 300 N word op 'n klein ronde suier met 'n radius van 13 cm uitgeoefen om 'n voertuig wat op die groot suier geplaas word, op te lig soos in die diagram hieronder getoon. Druk word oorgedra deur die hidrouliese vloeistof na die groot suier.



- 5.2.1 Stel Pascal se wet in woorde. (2)
- 5.2.2 Bereken die oppervlakte van die groot, ronde suier indien 'n minimum krag van 18 000 N nodig is op die voertuig te lig. (6)

**[14]**

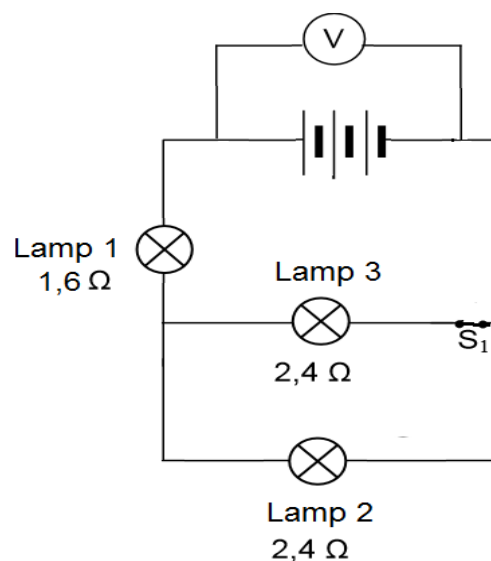
**VRAAG 6**

- 6.1 Wat is die funksie van 'n kapasitor? (2)
- 6.2 Noem enige TWEE gebruike van 'n kapasitor in tegnologie. (2)
- 6.3 'n Battery met 'n emk van 5 V word geskakel oor die parallelle plate van 'n kapasitor met 'n kapasitansie van  $10 \mu\text{F}$ .  
Bereken hoeveel lading in die plate gestoor word. (3)
- 6.4 'n Intrinsieke halfgeleier is gedokter met 'n onsuier element, boor.
- 6.4.1 Wat is 'n *halfgeleier*? (2)
- 6.4.2 Gee TWEE voorbeelde van halfgeleiers. (2)
- 6.4.3 Watter tipe (n-tipe of p-tipe) halfgeleier word in die bogenoemde proses gevorm? (2)

**[13]****VRAAG 7**

In die ondergaande stroomdiagram het die battery 'n emk van 12 V. Lampe word gekoppel soos getoon en Lampe 2 en 3 is identies.

Die weerstand van die verbindingsdrade en die battery kan geïgnoreer word.



- 7.1. Stel Ohm se wet in woorde. (2)
- 7.2. Bereken die stroom wat deur Lamp 1 vloei. (6)
- 7.3 Skakelaar **S<sub>1</sub>** is nou oop.
- 7.3.1 Hoe sal die stroom in die stroombaan beïnvloed word deur hierdie verandering?  
Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE. (2)
- 7.3.2 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 7.3.1 hierbo. (2)

**[11]**

**VRAAG 8**

8.1 'n Spoel met 300 draaie is onderhewig aan 'n veranderende magneetveld waar die magneetvloed uniform verander van 0,34 Wb na 0,7 Wb tydens 'n interval van 1 s.

8.1.1 Stel Faraday se wet van elektromagnetiese induksie in woorde. (2)

8.1.2 Bereken die grootte van die geïnduseerde emk. (3)

8.2 'n Elektriesien wil 'n potensiaalverskil van 120 V WS na 240 V WS omskakel.

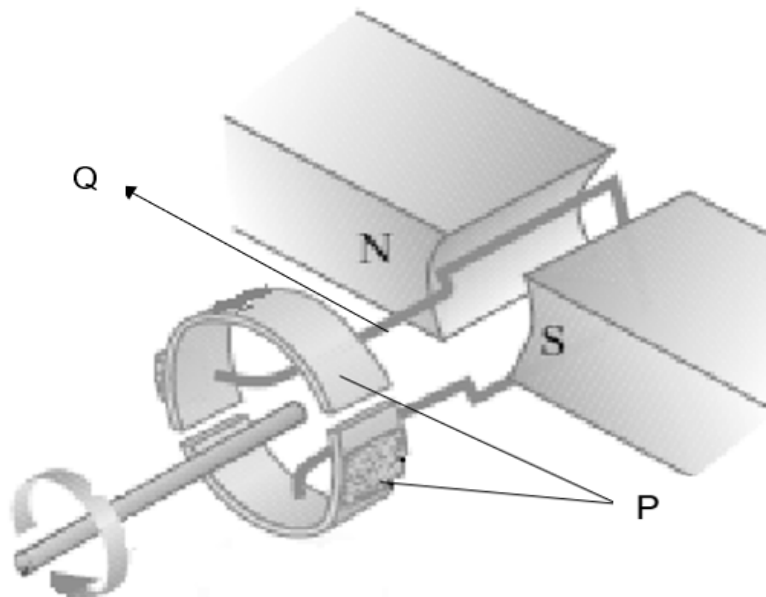
8.2.1 Onderskei tussen *verhogings-* en *verlagingstransformators*. (4)

8.2.2 Watter tipe transformator kan deur die elektriesien gebruik word? (2)

**[11]**

**VRAAG 9**

'n Eenvoudige generator bestaan uit 'n spoel wat in 'n magneetveld gedraai word wat deur permanente magnete gevorm is soos in die diagram hieronder getoon.



9.1 Watter tipe generator word in die diagram getoon?  
Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

9.2 Watter tipe energie omskakeling vind plaas in die generator terwyl dit in werking is? (2)

9.3 Benoem komponent **Q**. (1)

9.4 Volgens watter beginsel of wet is die werking van die generator gebaseer? (1)

**[6]**

**TOTAAL: 150**

## DATA FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 12

## PAPER 1

## GEGEWENS VIR TEGNIJSE 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>	$g$	$9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	$k$	$9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$
Permittivity of free space <i>Permittiwiteit van vry ruimte</i>	$\epsilon_0$	$8,85 \times 10^{-12} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$

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

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

**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**

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



