



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**SEPTEMBER 2021**

**TEGNIESE WETENSKAPPE V1**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**

---

Hierdie vraestel bestaan uit 20 bladsye, insluitend 2 gegewenblaaie.

---

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

Lees die instruksies sorgvuldig deur voordat jy die vrae beantwoord.

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike spasies op jou ANTWOORDEBOEK.
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 toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
6. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
7. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
8. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
9. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings ensovoorts, waar nodig.
10. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
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 to 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer.

- 1.1 'n Fisiese hoeveelheid wat beskryf word as die meting van 'n liggaam se weerstand teen die verandering van sy toestand van rus of toestand van beweging met 'n konstante snelheid, word ... genoem.

A momentum

B impuls

C energie

D traagheid

(2)

- 1.2 'n Konstante **netto** krag van 2 N, na regs, word op 'n houer soos in die skets hieronder getoon, uitgeoefen. Die kinetiese wrywingskrag tussen die oppervlak en die houer is 2 N.



Wat sal met die houer gebeur?

Die houer sal ...

A nie beweeg nie.

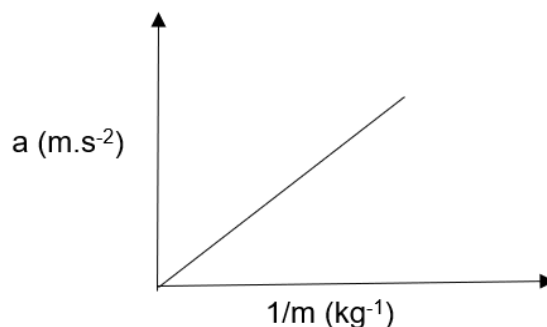
B na regs teen 'n konstante snelheid beweeg.

C na links met 'n konstante versnelling beweeg.

D na regs met 'n konstante versnelling beweeg.

(2)

- 1.3 Die versnelling teenoor  $1/\text{massa}$ -grafiek van 'n liggaam word hieronder getoon.



Die fisiese hoeveelheid wat deur die gradiënt van die grafiek voorgestel word, is ...

- A netto krag.  
 B snelheid.  
 C momentum.  
 D verplasing. (2)
- 1.4 Twee identiese trollies bots kop-aan-kop met mekaar. Die botsing is ONELASTIES.

Watter EEN van die volgende is KORREK aangaande die totale momentum en die totale kinetiese energie van die twee trollies tydens die botsing?

	<b>Totale momentum van die twee trollies is ...</b>	<b>Totale kinetiese energie van die twee trollies is ...</b>
A	behoue	behoue
B	behoue	nie behoue nie
C	nie behoue nie	behoue
D	nie behoue nie	nie behoue nie

(2)

- 1.5 Die arbeid wat verrig word om 'n voorwerp tot 'n hoogte van  $h$  bokant die grond te lig, is 980 J. Die arbeid wat verrig word om dieselfde voorwerp tot 'n hoogte van  $2h$  bokant die grond te lig, sal ... wees.

- A 490 J  
 B 980 J  
 C 1 960 J  
 D 2 940 J (2)

- 1.6 Identiese staalballetjies van gelyke massa word terselfdertyd in proefbuisse wat motorolies van dieselfde viskositeit bevat, laat val.



Proefbuis 1

Proefbuis 2

Proefbuis 3

Proefbuis 4

Motorolie wat die LAAGSTE viskositeit bevat is in proefbuis ...

A 1.

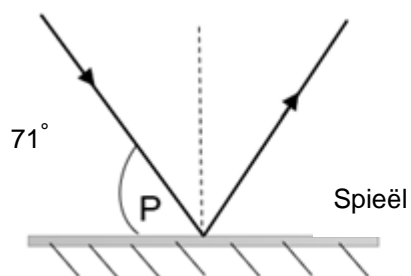
B 2.

C 3.

D 4.

(2)

- 1.7 'n Ligstraal word weerkaats deur gebruik te maak van 'n platspieël, soos hieronder getoon. Op die diagram is hoek **P** gelyk aan  $71^\circ$ .



Watter EEN van die volgende is KORREK aangaande die invalshoek en die weerkaatsingshoek?

	Invalshoek	Weerkaatsingshoek
A	$71^\circ$	$71^\circ$
B	$19^\circ$	$71^\circ$
C	$19^\circ$	$19^\circ$
D	$71^\circ$	$19^\circ$

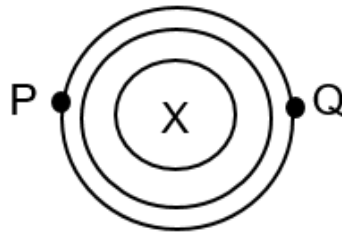
(2)

- 1.8 Watter EEN van die volgende is WAAR aangaande die dispersie van witlig in 'n glasprisma?

- A Blou lig ondergaan meer breking as rooi lig.
- B Rooi lig ondergaan meer breking as blou lig.
- C Beide blou en rooi lig ondervind eweveel breking.
- D Violet lig ondergaan minder breking as blou lig.

(2)

- 1.9 Die magneetveld rondom 'n stroomdraende geleier word in die diagram hieronder getoon. **X** dui aan dat die stroom in die vlak van die papier vloei.

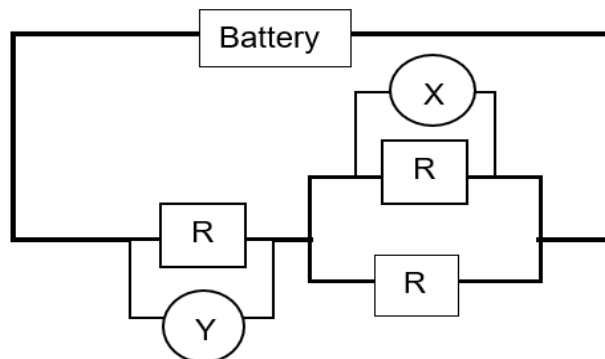


Watter EEN van die volgende is KORREK aangaande die rigting van die veld en die reël wat gebruik word om die rigting van die veld te bepaal?

	Rigting van die veld	Reël om rigting te bepaal
A	<b>P</b> na <b>Q</b> , kloksgewys	Regterhand duimreël
B	<b>P</b> na <b>Q</b> , antikloksgewys	Linkerhand duimreël
C	<b>Q</b> na <b>P</b> , kloksgewys	Linkerhand duimreël
D	<b>Q</b> na <b>P</b> , antikloksgewys	Regterhand duimreël

(2)

- 1.10 Resistors in die stroombaandiagram hieronder gegee, is identies.



Indien voltmeter **X** 'n potensiaalverskil van **V** toon, dan sal die lesing op voltmeter **Y** ... wees.

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

(2)  
[20]

**VRAAG 2: PASITEMS**

Kies 'n term/frase uit KOLOM B wat by die beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–I) langs die vraagnommers (2.1 tot 2.8) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 2.9 J. Gebruik elk term in KOLOM B slegs EEN keer.

<b>KOLOM A</b>		<b>KOLOM B</b>	
2.1	Tempo van verandering van momentum	A	Impuls
2.2	Verandering in momentum	B	Stukrag
2.3	Die interne herstelkrag per eenheidsoppervlakte	C	Optiese-as
2.4	Die normaalkrag wat deur 'n vloeistof in rus met 'n gegewe oppervlak wat in kontak daarmee is, uitgeoefen word	D	Kapasitor
2.5	Die sentrale horisontale lyn wat deur die middel van die krommingsoppvlakte van 'n lens beweeg	E	Spanning
2.6	'n Toestel wat elektriese energie na meganiese energie omskakel	F	Netto krag
2.7	Die krag wat op 'n tou uitgeoefen word	G	Druk
2.8	'n Toestel wat gebruik word om frekwensies tussen die “woofer” (basis) luidspreker en “tweeter” (hoë toonhoogte) luidspreker/elektroniese klank filtreerder te skei	H	Hoofas
		I	Elektriese motor

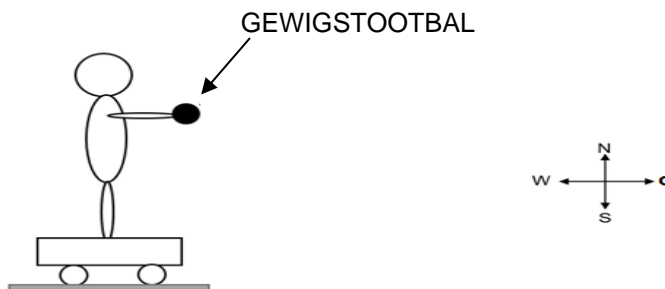
(8 x 1)

**[8]**



**VRAAG 3**

'n Seun staan op 'n stilstaande trollie en hou 'n gewigstootbal soos in die diagram hieronder getoon. Aanvaar dat die trollie op 'n wrywinglose oppervlak staan.



3.1 Skryf die AKSIE-REAKSIE pare vir die volgende kragte neer:

3.1.1 Gewig van die seun (1)

3.1.2 Normaalkrag van die grond op die trollie (1)

Die seun gooi die bal in 'n oostelike rigting.

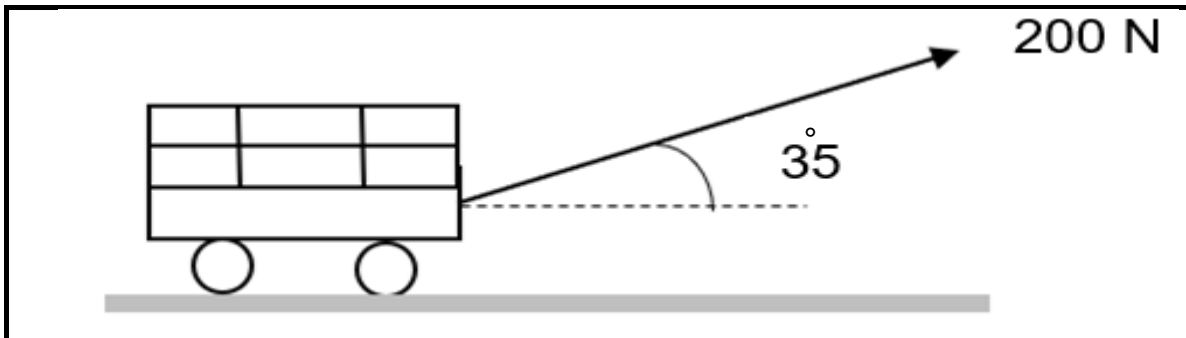
3.2 In watter rigting sal die seun-trollie-sisteem beweeg nadat die bal gegooi is? (1)

3.3 Stel die wet wat jou antwoord op VRAAG 3.2 hierbo verduidelik. (2)

**[5]**

**VRAAG 4**

'n Messelaar trek 'n trollie met 'n krag van 200 N teen 'n hoek van  $35^\circ$  met die horisontaal, op 'n growwe oppervlak, soos in die diagram hieronder getoon.



Die massa van die trollie is 60 kg en die kinetiese wrywings-koëffisiënt tussen die oppervlakte en die trollie is 0,2.

- 4.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 4.2 Teken 'n vryeliggaamdiagram, met byskrifte, van al die kragte wat op die trollie inwerk. (4)
- 4.3 Bereken die grootte van die kinetiese wrywing tussen die oppervlakte en die trollie. (4)
- 4.4 Bereken die grootte van die versnelling van die trollie. (3)
- 4.5 Wat sal met die versnelling wat in VRAAG 4.4 bereken is gebeur, indien die hoek tussen die toegepaste krag en die horisontale oppervlakte vergroot word tot  $50^\circ$ ?

Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE.

Verduidelik jou antwoord.

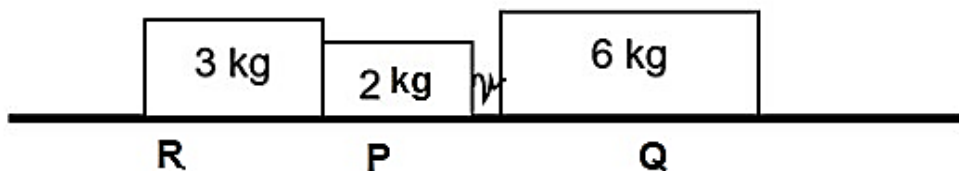
(3)  
**[16]**

## VRAAG 5

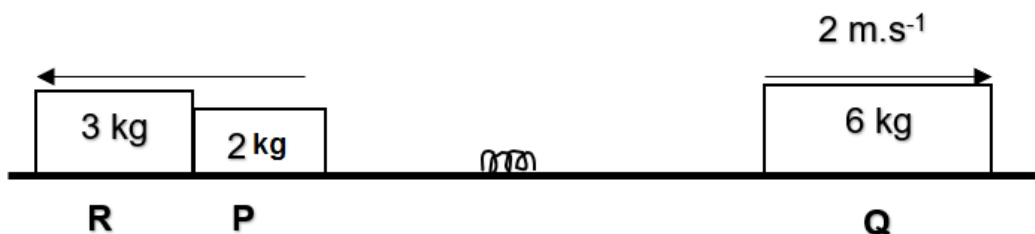
- 5.1 'n Motor beweeg ooswaarts met 'n aanvanklike momentum van  $20\,000\text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  en 'n aanvanklike kinetiese energie van  $200\,000\text{ J}$ .



- 5.1.1 Is momentum 'n vektor hoeveelheid? JA of NEE. (1)
- 5.1.2 Bereken die begin snelheid van die motor. (4)
- 5.1.3 Bereken die massa van die motor. (2)
- 5.2 Twee blokke, **P** en **Q**, albei in rus, het 'n saamgeperste veer ("spring") tussen hulle. 'n Derde blok, **R**, is in kontak met blok **P** soos hieronder getoon.



Nadat die veer ontspan word, beweeg blokke **P** en **R** as 'n gekombineerde eenheid na links terwyl blok **Q** teen 'n spoed van  $2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  na regs beweeg soos in die onderstaande diagram getoon.

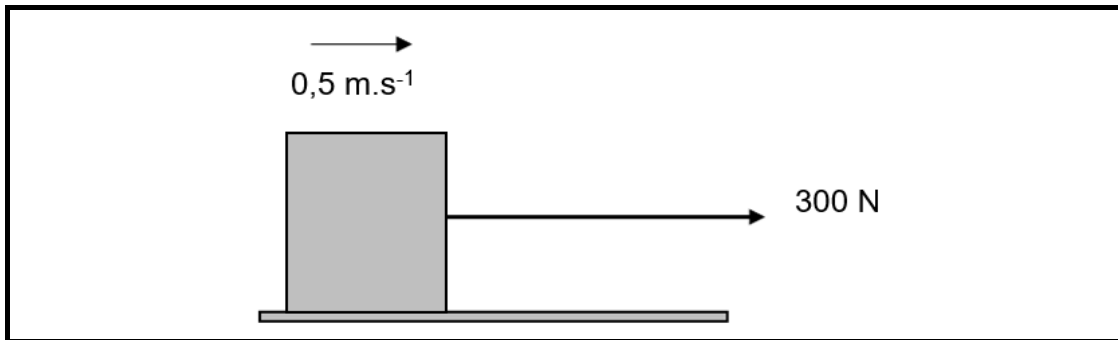


- 5.2.1 Stel die wet van die behoud van momentum. (2)
- 5.2.2 Bereken die spoed van die kombinasie van blokke **P** en **R** na die botsing. (4)

[13]

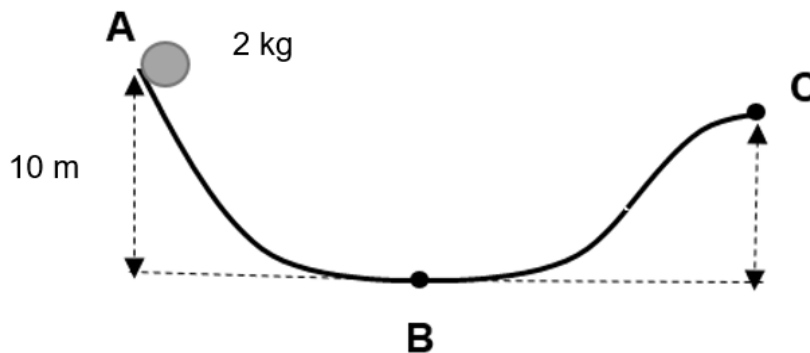
**VRAAG 6**

- 6.1 'n Messelaar trek 'n betonblok op 'n growwe oppervlak deur 'n konstante horisontale krag van 300 N daarop toe te pas.



Die messelaar trek die betonblok vir 50 s en dit beweeg met 'n konstante spoed van  $0,5 \text{ m.s}^{-1}$ .

- 6.1.1 Definieer die term *drywing*. (2)
- 6.1.2 Bereken die drywing wat deur die messelaar opgewek word. (3)
- 6.1.3 Bereken die arbeid wat deur die messelaar verrig word. (3)
- 6.1.4 Wat is die arbeid wat deur die wrywingskrag verrig word? Gee 'n rede. (2)
- 6.2 'n Bal met massa 2 kg word vanaf punt **A** op die bopunt van 'n gebuigde wrywinglose baan, losgelaat. Punt **A** is 'n hoogte van 10 m bokant die grond. Die bal beweeg na die laagste punt op die baan, punt **B** en bereik eindelijk punt **C**.



- 6.2.1 Stel die wet van die behoud van meganiese energie in woorde. (2)

Gebruik energie beginsels en bereken die:

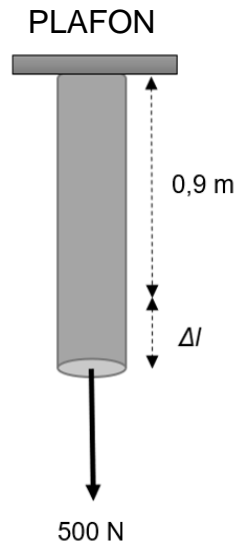
- 6.2.2 Spoed van die bal by punt **B** (4)
- 6.2.3 Hoogte van punt **C** bokant die grond indien die spoed van die bal by **C** die helfte van die spoed by **B** is (4)

**[20]**

**VRAAG 7**

- 7.1 Een kant van 'n staalpyp met 'n lengte van 0,9 m met 'n deursnee-oppervlak van  $0,01 \text{ m}^2$ , is aan 'n plafon vasgeheg.

'n Krag van 500 N word op die ander kant van die pyp soos in die diagram hieronder getoon, toegepas.



Die elastisiteitsmodulus van die staalpyp is  $200 \times 10^9 \text{ Pa}$ .

- 7.1.1 Stel Hooke se wet. (2)
- 7.1.2 Bereken die druk wat die staalpyp ondervind. (3)
- 7.1.3 Bereken die verandering in lengte,  $\Delta l$ , van die staalpyp nadat die krag toegepas is. (6)
- 7.1.4 Hoe verander die druk van die staalpyp indien 'n staalpyp met 'n groter deursnee-oppervlak gebruik word?

Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (1)

- 7.2 Viskositeit is 'n belangrike eienskap van 'n vloeistof en is afhanklik van temperatuur.

Wat is die effek van 'n toename in temperatuur op viskositeit? (2)

- 7.3 'n Hidroliese sisteem met suiers **A** en **B** word gebruik om 'n voertuig met massa 1200 kg in 'n motorwerkswinkel te lig. 'n Krag word toegepas op suier **A** terwyl die motor op suier **B** met oppervlak  $0,7 \text{ m}^2$  staan. Die oppervlakte van suier **A** is  $0,04 \text{ m}^2$ .

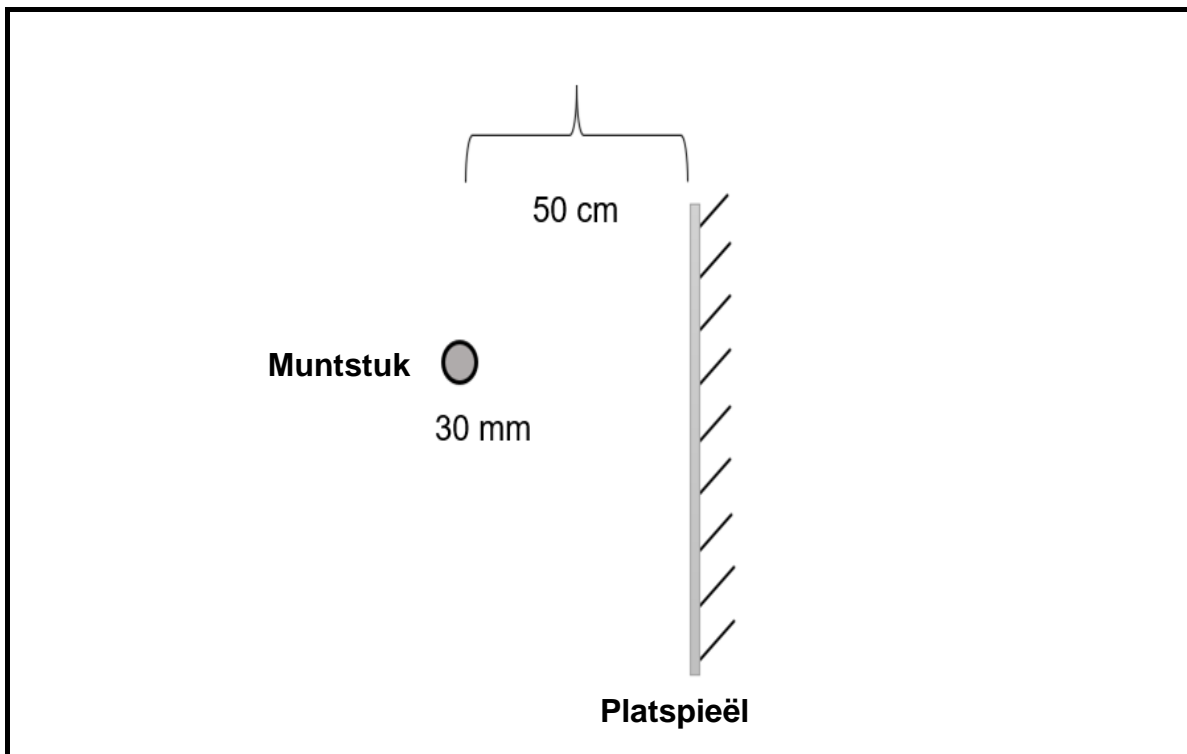
7.3.1 Bereken die krag wat op suier **A** toegepas is om die voertuig te lig. (4)

7.3.2 Gee enige TWEE gebruike (behalwe die een wat hierbo genoem is) van hidroliese in tegnologie. (2)

**[20]**

### VRAAG 8

- 8.1 'n Muntstuk met deursnee 30 mm word op 'n afstand van 50 cm vanaf 'n platspieël geplaas soos in die diagram hieronder getoon.



- 8.1.1 Wat is die grootte van die beeld wat gevorm word?

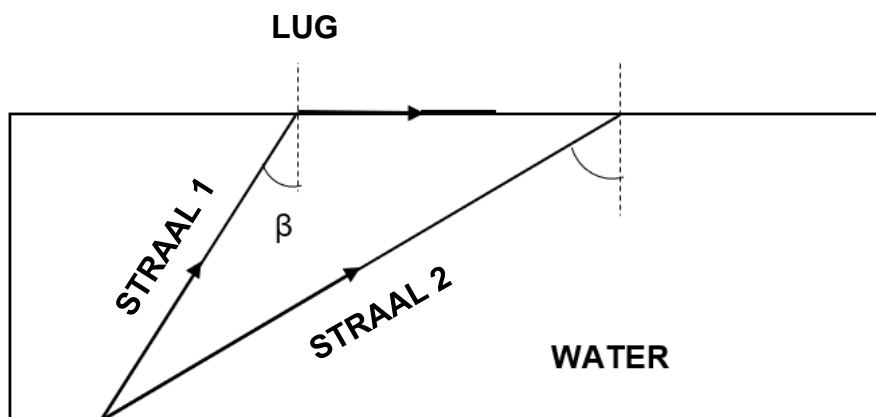
Skryf neer GROTER AS VOORWERP, KLEINER AS VOORWERP of DIESELFDE AS VOORWERP.

(1)

- 8.1.2 Hoe ver vanaf die voorwerp sal die beeld gevorm word?

(2)

- 8.2 Die figuur hieronder toon twee ligstrale wat van water na lug beweeg.  
**STRAAL 1** tref die vlak tussen die water en lug teen 'n hoek  $\beta$  en dit beweeg op die oppervlakte van die water.



Die grenshoek vir water is  $48,8^\circ$ .

- 8.2.1 Wat is die grootte van die invalshoek  $\beta$  vir **STRAAL 1**? (1)
- 8.2.2 **STRAAL 2** tref die vlak met 'n invalshoek wat groter is as die grenshoek. Verduidelik die pad wat die ligstraal volg nadat dit die vlak tref. (2)
- 8.2.3 Noem die verskynsel wat in VRAAG 8.2.2 plaasvind. (1)
- 8.3 'n Voorwerp met hoogte 20 mm word op 'n afstand van 24 cm vanaf 'n bifokale lens met brandpunt 12 cm, geplaas.
- 8.3.1 Wat is die posisie van die beeld vanaf die lens? (1)
- 8.3.2 Wat is die hoogte van die beeld? (1)
- 8.3.3 Is die beeld wat gevorm is reël of virtueel? (1)
- 8.3.4 Skryf EEN gebruik van 'n konvekse lens neer. (1)

**[11]**

**VRAAG 9**

9.1 Gammastrale en X-strale is deel van die elektromagnetiese spektrum.

9.1.1 Watter STRALING het fotone met die HOOGSTE energie?  
GAMMASTRALE of X-STRALE (1)

9.1.2 Gee EEN gebruik van gammastrale. (1)

9.2 'n X-straal foton het 'n golflengte van  $1 \times 10^{-10}$  m.

9.2.1 Definieer 'n *foton*. (2)

9.2.2 Bereken die energie van die X-straal foton. (5)  
**[9]**

**VRAAG 10**

10.1 'n Kapasitor met 'n kapasitansie van  $480 \times 10^{-9}$  F het twee parallelle plate wat 0,012 mm van mekaar geplaas is en die spasie tussen die plate word met lug gevul.

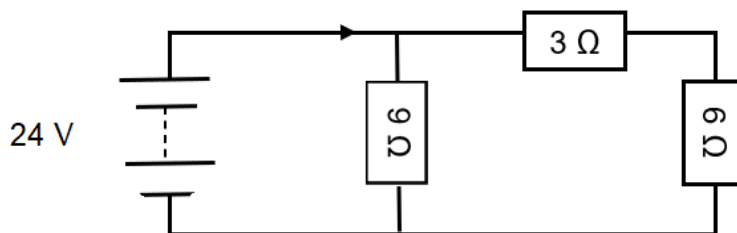
10.1.1 Definieer die term *kapasitor*. (2)

10.1.2 Bereken die oppervlakte van die plaat van die kapasitor. (3)

10.1.3 Wat sal met die kapasitansie van die kapasitor hierbo gebeur indien die afstand tussen die plate vergroot word?

Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (1)

10.2 Drie resistors met weerstande  $3 \Omega$ ,  $6 \Omega$  en  $9 \Omega$  word in die diagram hieronder getoon. Die battery het 'n emk van 24 V.



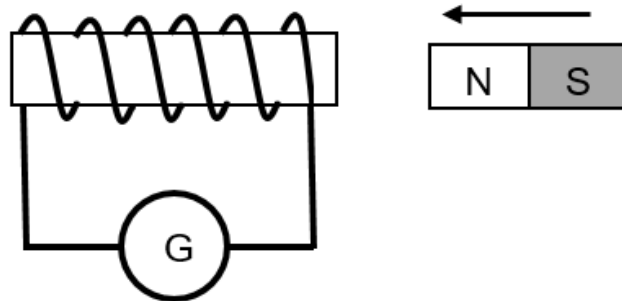
10.2.1 Bereken die totale weerstand van die stroombaan. (3)

10.2.2 Bereken die energie wat oor die  $9 \Omega$  resistor in 120 s opgewek word. (3)  
**[12]**



**VRAAG 11**

- 11.1 'n Leerder voer 'n eksperiment uit om elektromagnetiese induksie te demonstreer deur 'n magneet in 'n spoel te druk.



- 11.1.1 Definieer *elektromagnetiese induksie*. (2)

Wat sal op die galvanometernaald (G) waargeneem word ...

- 11.1.2 wanneer die magneet in die spoel ingedruk word? (1)

- 11.1.3 indien die magneet in die spoel stilgehou word?

Verduidelik jou antwoord. (2)

- 11.2 Die magnetiese vloed deur die spoel van draad bevat twee windings, wat van 38 Wb na 50 Wb in 0,42 s, verander.

Bereken die emk wat in die spoel geïnduseer word. (3)

**[8]**

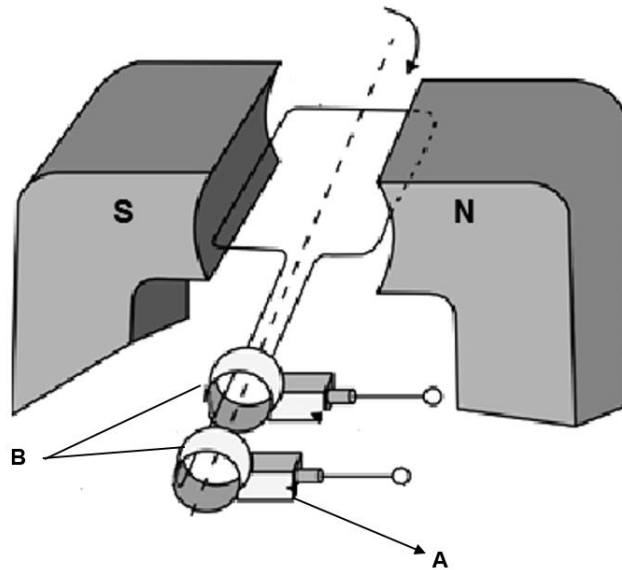
**VRAAG 12**

12.1 'n Transformator in 'n draagbare radio verlaag 230 V WS na 9 V GS. Die primêre spoel bevat 400 windings.

12.1.1 Bereken die aantal windings in die sekondêre spoel. (3)

12.1.2 Watter tipe transformator (verhogings of verlagings) is dit hierdie? (1)

12.2 'n Eenvoudige WS-generator word in die diagram hieronder getoon.



12.2.1 Op watter beginsel of wet is die werking van die generator gebaseer? (1)

12.2.2 Noem die komponent wat **A** gemerk is. (1)

12.2.3 Noem die komponent wat **B** gemerk is. (1)

12.2.4 Hoe sal jy 'n WS-generator na 'n GS-generator omskakel? (1)  
[8]

**TOTAL: 150**

**DATA FOR TECHNICAL SCIENCES – DATA VIR TEGNIJSE WETENSKAPPE**  
**GRADE 12 – GRAAD 12**  
**PAPER/VRAESTEL 1**

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

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Versnelling agv swaartekrag</i>	g	9,8 m·s <sup>-2</sup>
Speed of light in a vacuum <i>Spoe van lig in 'n vakuum</i>	c	3,0 x 10 <sup>8</sup> m·s <sup>-1</sup>
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	6,63 x 10 <sup>-34</sup> J·s
Permittivity of free space <i>Permittiwitiet van vry spasie</i>	ε <sub>0</sub>	8,85 x 10 <sup>-12</sup> F·m <sup>-1</sup>

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

**FORCE/KRAGTE**

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

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

$W = F \Delta x \cos \theta$	$U = mgh$ or $E_p = mgh$
$K = \frac{1}{2} mv^2$ or $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$\Delta K = K_f - K_i$ or $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$M_E = E_k + E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{ave}} = F v_{\text{ave}}$	

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

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

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

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

**ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA**

$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ and/en $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$	$E = \frac{V}{d}$
$C = \frac{Q}{V}$	

**CURRENT ELECTRICITY/STROOM ELEKTRISITEIT**

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

**ELECTROMAGNETISM/ELEKTROMAGNETISME**

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