higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

FISIESE WETENSKAP

(Eerste vraestel)

NKR VLAK 4

(10021004)

26 November 2020
09:00–12:00

'n Nieprogrammeerbare sakrekenaar mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye, 3 diagramblaaie en 1 formuleblad.

120Q1N2026

Kopiereg voorbehou

TYD: 3 UUR
PUNTE: 150

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou EKSAMENNOMMER en SENTRUMNOMMER in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDBOEK.

2. Beantwoord al die vrae.

3. 'n ANTWOORDBLAD is vir VRAAG 12.1 verskaf. Onthou om jou EKSAMENNOMMER en SENTRUMNOMMER op die ANTWOORDBLAD te skryf voordat jy dit afskeur en in die voorste omslag van die ANTWOORDBOEK plaas.

4. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy in die ANTWOORDBOEK.

5. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.

6. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.

7. Toon alle formules en vervangings in alle berekeninge.

8. Rond alle finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.

9. Waar nodig, gee kort motiverings, besprekings, ens.

10. Gebruik die aangehegte DATABLAAIE.

11. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

Gee EEN term vir elk van die volgende beskrywings deur die term langs die vraagnommer (1.1–1.5) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

1.1 Joule per sekonde

1.2 Produk van massa en verandering in snelheid

1.3 Elektromagnetiese golwe met die langste golflengte

1.4 Elektroniese toestel wat energie in elektriese velde stoor

1.5 Toestel wat elektriese energie na meganiese energie omsit

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 2

Kies 'n term uit KOLOM B wat by 'n beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–L) langs die vraagnommer (2.1–2.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
2.1	Elektroniese toestel wat die krag van 'n sein verhoog	A	foto-elektron
		B	transistor
2.2	Elektromagnetiese golwe wat gebruik word om chirurgiese toerusting te steriliseer	C	kommutator
2.3	Lading per eenheid potensiaalverskil	D	farad
2.4	p-n-koppelings wat lig uitstraal wanneer 'n stroom daardeur vloei	E	sleepring
		F	ultraviolet
2.5	Halfgeleiertoestel wat gebruik word om elektroniese seine te versterk of te skakel	G	tesla
		H	LED
		I	henry
		J	versterker
		K	generator
		L	diode

(5 × 1) **[5]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (3.1–3.5) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

3.1 In 'n kop-aan-kop-botsing tussen twee massas, is die krag wat deur die groter massa uitgeoefen word groter as die krag wat deur die kleiner massa uitgevoer word.

3.2 Wringkrag is direk eweredig aan die afstand vanaf die draaipunt.

3.3 Die indringingsvermoë van elektromagnetiese golwe verhoog met 'n afname in frekwensie.

3.4 Kapasitansie is direk eweredig aan potensiaalverskil.

3.5 Ohm se wet is op 'n p-n-voegdiode van toepassing.

(5 × 2) **[10]**

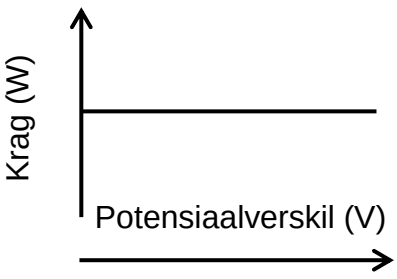
VRAAG 4

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (4.1–4.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

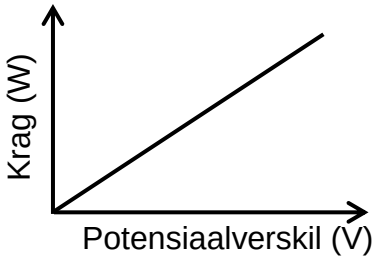
4.1 'n Veranderlike potensiaalverskil is aan 'n weerstand met 'n vaste weerstand gekoppel.

Watter EEN van die volgende grafieke verteenwoordig die verhouding tussen die krag wat deur die weerstand en die potensiaalverskil gedissipeer word?

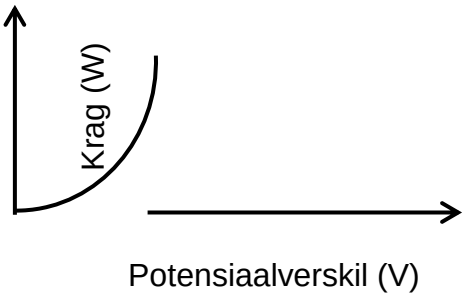
A



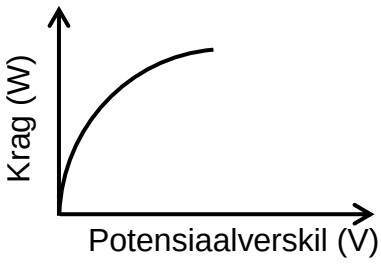
B



C



D



4.2 'n Voorwerp, A, val vry vanaf 'n rustende posisie op 'n hoogte, h, en tref die grond met 'n snelheid, v.

Wat sal die snelheid van voorwerp A wees indien dit van 'n hoogte van 4h af losgelaat word?

A 2v

B 3v

C 4v

D 8v

4.3 Die versnelling as gevolg van gravitasie is groter op Aarde as op Mars.

Watter EEN van die volgende stellings is korrek?

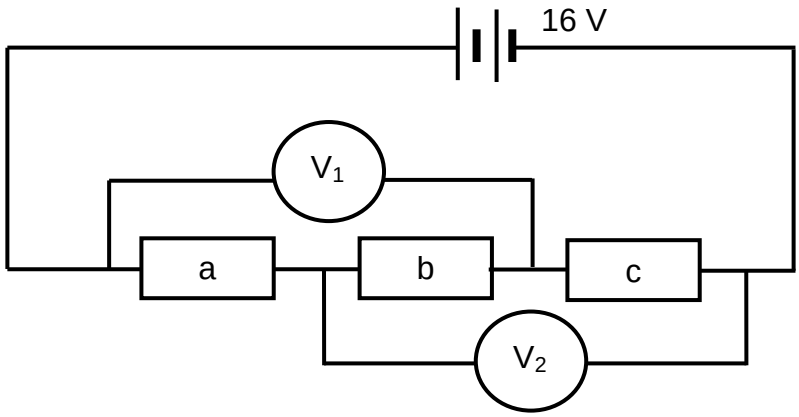
A Die gewig van 'n voorwerp op Aarde is dieselfde as op Mars.

B Die gewig van 'n voorwerp op Aarde is minder as op Mars.

C Die massa van 'n voorwerp op Aarde is dieselfde as op Mars.

D Die massa van 'n voorwerp op Aarde is groter as op Mars.

4.4 'n Battery met 'n emk van 16 V en onbeduidende interne weerstand is in 'n kring met drie weerstande in serie gekoppel. Die weerstand van **b** is R. Die voltmeters, V_1 en V_2, teken onderskeidelik lesings van 8 V en 10 V aan. Ignoreer die weerstand van die verbindingsdrade.



Watter EEN van die volgende is die korrekte waarde van weerstand **a**?

A 2R

B 3R

C 4R

D 5R

4.5 Die arbeidsfunksie van Aluminium is groter as dié van Kalium.

Watter EEN van die volgende stellings oor die drumpelfrekwensie van die metale is korrek?

A Die drumpelfrekwensie van Aluminium is groter as dié van Kalium.

B Die drumpelfrekwensie van Aluminium is kleiner as dié van Kalium.

C Aluminium en Kalium het dieselfde drumpelfrekwensie.

D Die drumpelfrekwensies van Aluminium en Kalium is onafhanklik van hul arbeidsfunksies.

(5 × 3) **[15]**

TOTAAL AFDELING A: 35

AFDELING B

VRAAG 5: AFMETINGS EN GEVAARSIMBOLE

5.1 Die data hier onder is bekom uit 'n ondersoek na die verwantskap tussen die verskillende snelhede van 'n bewegende klankbron en die frekwensies wat deur 'n statiese luisteraar vir elke frekwensie waargeneem is. Die effek van wind is in die ondersoek geïgnoreer.

Eksperimentnommer	1	2	3	4
Snelheid van die klankbron ($m \cdot s^{-1}$)	0	10	20	30
Frekwensie (Hz) van die klank wat deur die stilstaande luisteraar waargeneem is	900	874	850	827

5.1.1 Noem die onafhanklike veranderlike in hierdie ondersoek. (1)

5.1.2 Wat is die frekwensie van die klankbron? (2)

5.1.3 Skryf 'n geskikte gevolgtrekking vir hierdie ondersoek. (2)

5.2 Skakel elk van die volgende na die aangeduide eenheid om:

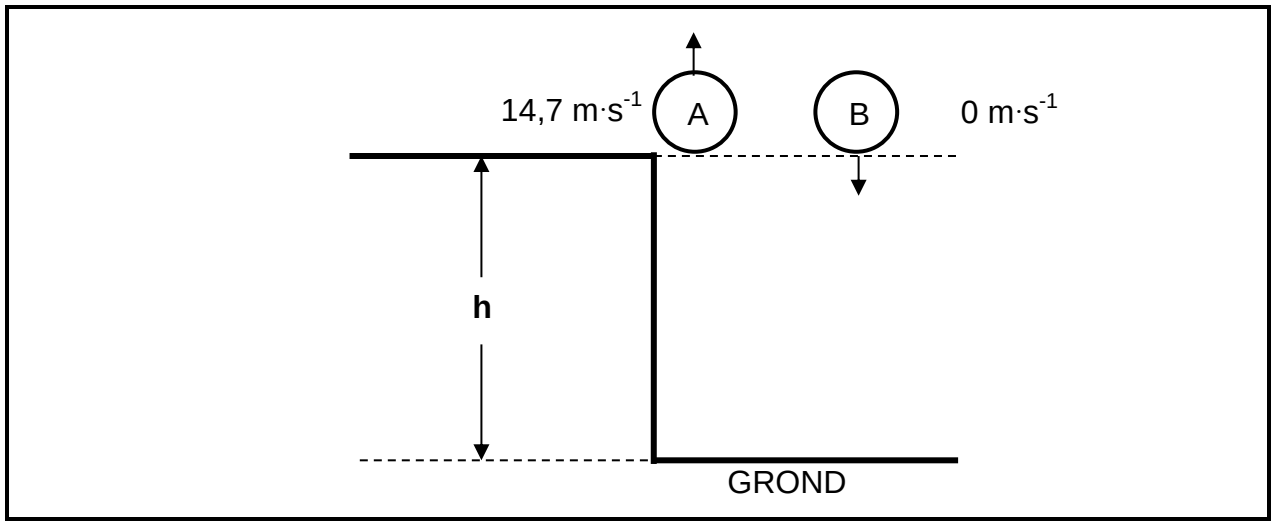
5.2.1 500 nm na m

5.2.2 230 cm^3 na dm^3

(2 × 1) (2)
[7]

VRAAG 6: VRYVALLENDE LIGGAME

'n Bal, A, word vanaf 'n hoogte, h, vertikaal opwaarts teen 'n spoed van 14,7 $m \cdot s^{-1}$ geprojekteer. Na 1 s, word 'n identiese bal, B, vanaf dieselfde hoogte as bal A, soos in die diagram hier onder aangedui, laat val. Bal A tref die grond na 5 s.
Die diagram is nie op skaal geteken nie.



6.1 Wat is die versnelling van bal A teen die maksimum hoogte bo die grond? (2)

6.2 Bereken die tyd wat dit bal A neem om die maksimum hoogte bo die grond te bereik. (4)

6.3 Bepaal die hoogte, h. (4)

6.4 Bepaal die afstand tussen bal A en bal B wanneer bal A op die maksimum hoogte bo die grond is. (6)

6.5 Skets 'n snelheid-tyd-grafiek vir bal A vanaf die tyd wat dit opwaarts geprojekteer is totdat dit die grond tref. Beskou opwaarts as negatief.

Dui die volgende op die grafiek aan:

- Beginsnelheid van bal A
- Tyd wat bal A die maksimum hoogte bereik
- Etikette op die as (4)

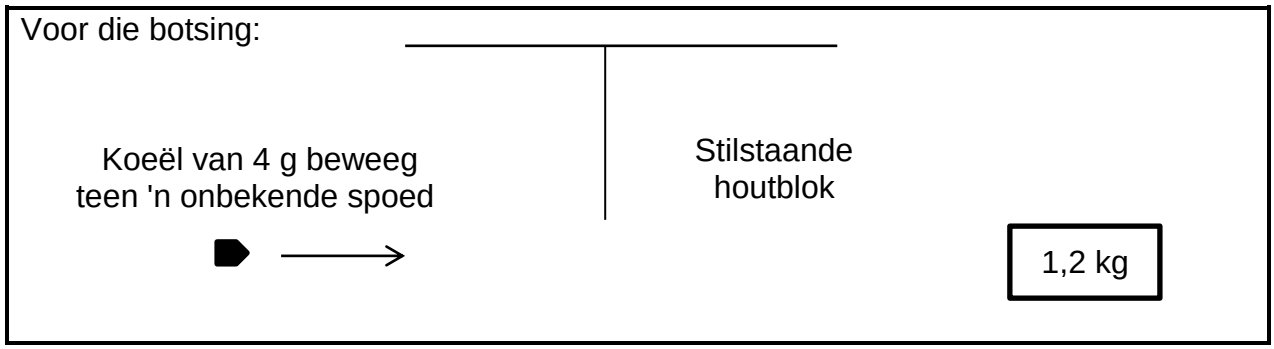
[20]

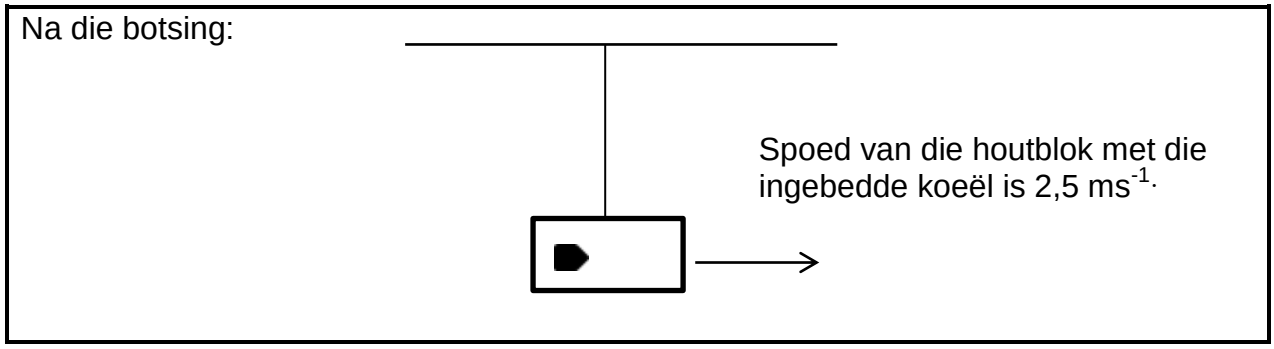
VRAAG 7: MOMENTUM

'n Houtblok met 'n massa van 1,2 kg hang aan 'n gewiglose tou vanaf 'n plafon.

Wanneer 'n geweer horisontaal afgevuur word, tref 'n koeël met 'n massa van 4 g die stilstaande houtblok teen 'n onbekende spoed.

Die koeël word in die houtblok ingebed. Onmiddellik ná die botsing het die houtblok met die ingebedde koeël 'n horisontale spoed van 2,5 ms^{-1}.





7.1 Definieer *elastiese botsing*. (2)

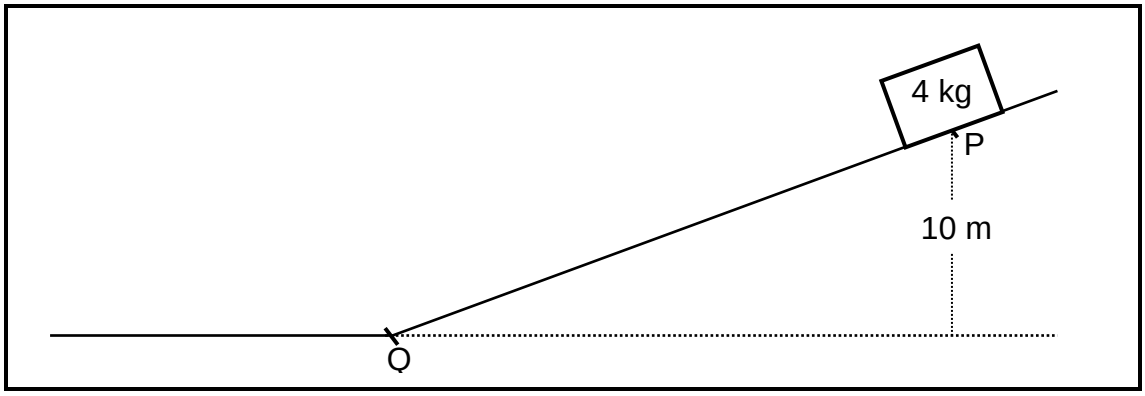
7.2 Bereken die spoed van die koeël onmiddellik voor die botsing met die houtblok. (4)

7.3 Na die botsing, hoe sal die spoed van die houtblok verander indien die koeël teen 'n spoed van 2,5 ms^{-1} uit die blok sou kom?

Kies VERHOOG, VERMINDER of BLY DIESELFDE. (1)
[7]

VRAAG 8: ARBEID, ENERGIE EN KRAG

8.1 'n Boks met 'n massa van 4 kg word op punt, P, losgelaat en gly van 'n hoogte van 10 m teen 'n growwe hellende vlak af. Dit bereik die grond by punt Q teen 'n spoed van 13 ms^{-1}. Die wrywingskrag op die hellende vlak is 3 N.·



8.1.1 Gee die arbeid-energie-stelling. (2)

8.1.2 Bereken die arbeid van die gravitasiekrag wat op die boks inwerk. (3)

8.1.3 Gebruik die arbeid-energie-stelling om afstand PQ te bereken. (4)

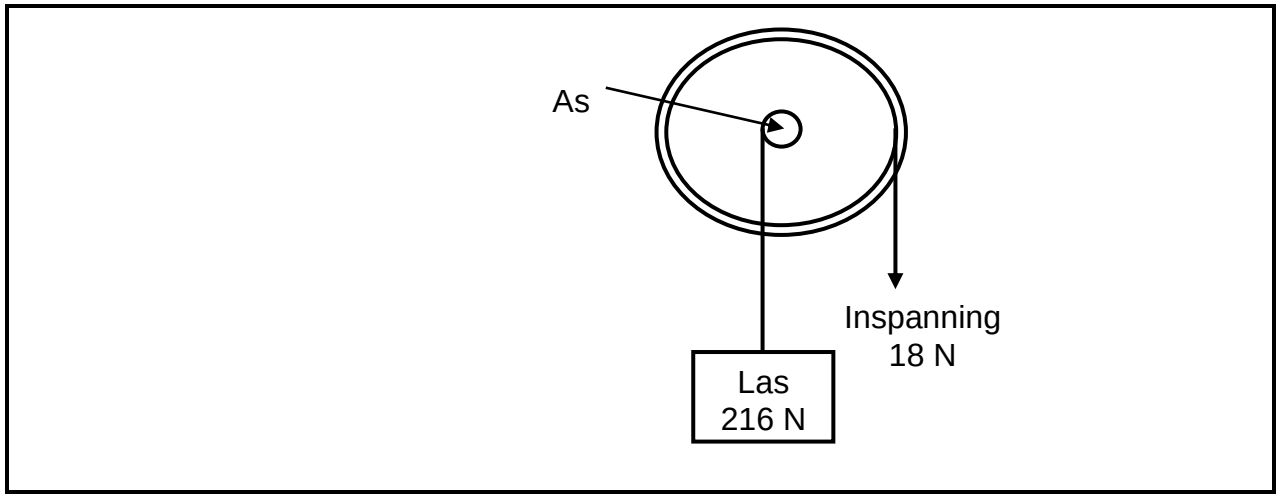
8.2 'n Hyskraan lig 'n las van 2 400 kg in 2 minute tot op 'n hoogte van 40 m. Die las word teen 'n konstante snelheid opgelig.

Bereken die kraglewering van die hyskraan. (4)

[13]

VRAAG 9: MEGANIESE VOORDEEL

'n Wenas word gebruik om 'n las van 216 N op te hys met 'n krag van 18 N wat op die velling van die katrol uitgeoefen word. Die radiusse van die katrol en die as is 70 cm en 5 cm onderskeidelik.



9.1 Wat is die ideale meganiese voordeel (IMA) van die wenas? (3)

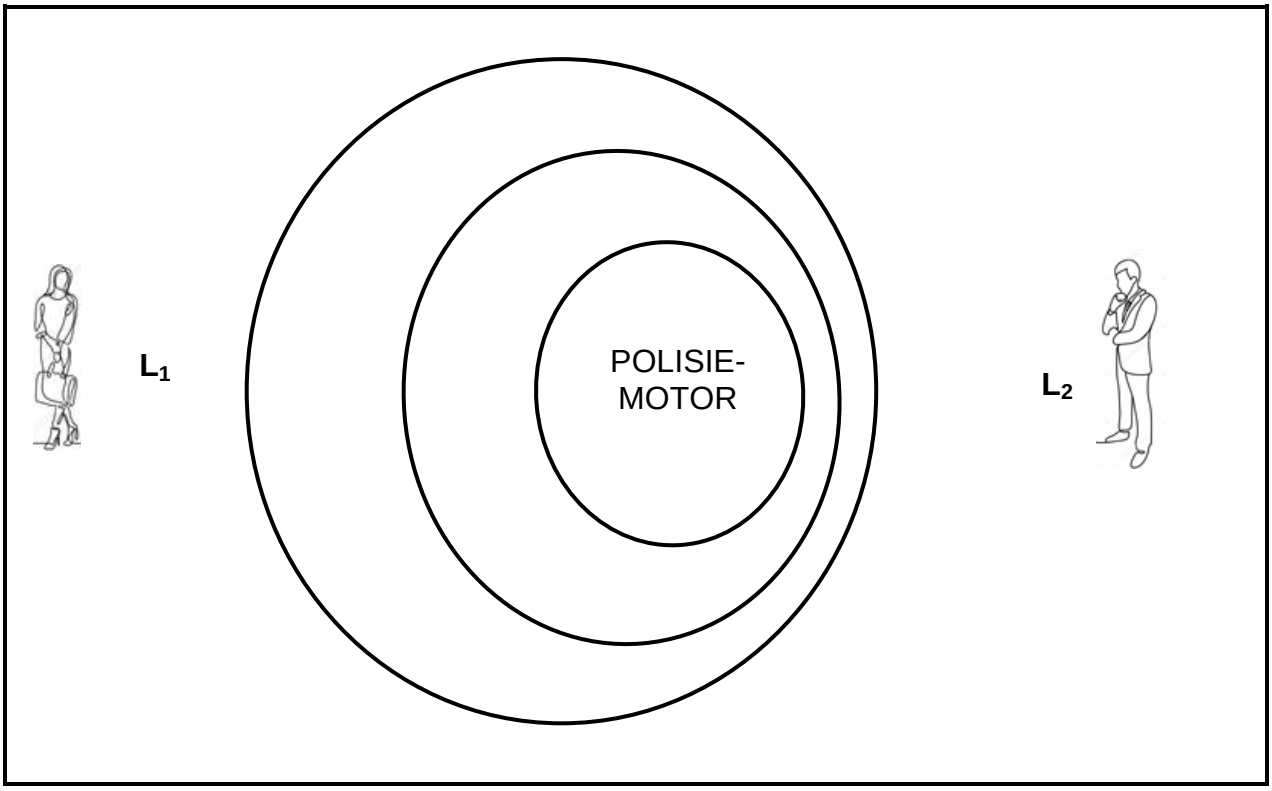
9.2 Bepaal die werklike meganiese voordeel (AMA). (3)

9.3 Bereken die rendement van die masjien. (2)

[8]

VRAAG 10: GOLWE, LIG EN KLANK

Die frekwensie van 'n polisiemotor se sirene is 950 Hz. Die skets hier onder illustreer die patroon van die sirene se klankgolffronte om die bewegende polisiemotor.
L_1 en L_2 is twee stilstaande waarnemers. Die afstand tussen die golffronte en die klankgolf wat deur L_1 gehoor word, is 0,376 m en dié wat deur L_2 gehoor word is 0,340 m. Aanvaar dat die klanksnelheid in lug 340 ms^{-1} is.·



10.1 Beweeg die polisiemotor NA of WEG VAN stilstaande waarnemer L_1 af? (1)

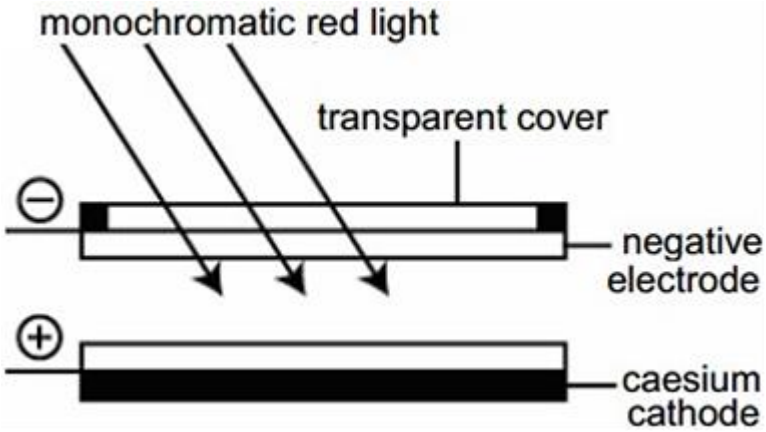
10.2 Gee 'n rede vir jou antwoord in VRAAG 10.1. (2)

10.3 Is die frekwensie van die klank wat deur stilstaande waarnemer L_2 gehoor word GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN die klank wat deur stilstaande waarnemer L_1 gehoor word? (2)

10.4 Bereken die spoed van die polisiemotor. (6)
[11]

VRAAG 11: FOTO-ELEKTRIESE EFFEK

Die skets hier onder toon die komponente van 'n fotosel wat in 'n kamera se ligmeter gebruik word.



Die fotosel bestaan uit 'n sesiumkatode met 'n arbeidsfunksie van $3,4 \times 10^{-19}$ J. Wanneer monochromatiese rooi lig met 'n golflengte van 560 nm vanaf 'n rooi gloeilamp van 50 W die katode in die fotosel tref, registreer die ligmeter 'n klein elektriese stroom.

11.1 Bereken die energie van 'n foton van die monochromatiese rooi lig. (4)

11.2 Bepaal die maksimum kinetiese energie van die uitgewerpte foto-elektrone. (4)

11.3 Sal die elektriese stroom TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY wanneer die rooi gloeilamp van 50 W met 'n rooi gloeilamp van 100 W vervang word? (1)

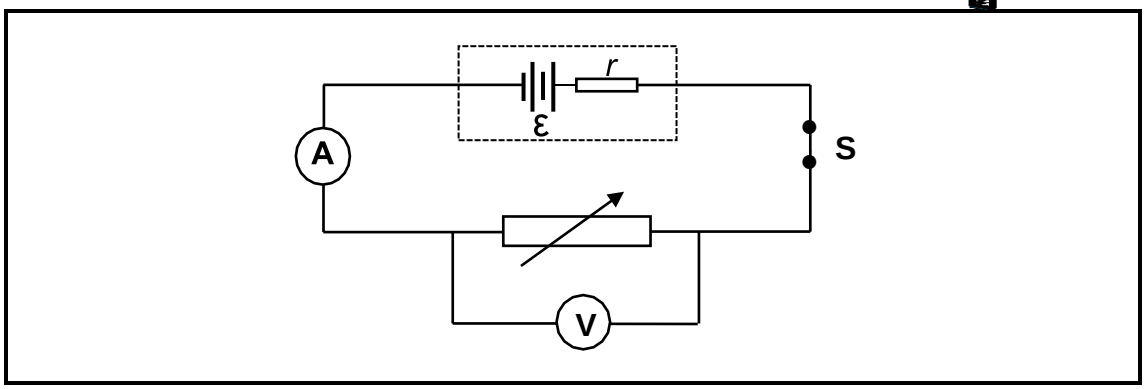
11.4 Sal die kinetiese energie van die vrygestelde foto-elektrone TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY wanneer die rooi gloeilamp van 50 W met 'n blou gloeilamp van 50 W vervang word? (1)

11.5 Watter gevolgtrekking oor die aard van lig kan op grond van die foto-elektriese effek gemaak word? (2)

[12]

VRAAG 12: ELEKTRISITEIT

12.1 'n Eksperiment om die emk (ε) en interne weerstand (r) van 'n battery te bepaal, is uitgevoer. Soos in die diagram hier onder aangedui, is 'n battery aan 'n reostaat (veranderlike weerstand), 'n laeweerstand-ammeter en 'n hoëweerstand-voltmeter gekoppel.



Die data wat uit die eksperiment verkry is, word in die tabel hier onder vertoon.

LESING OP DIE VOLTMETER (V)	LESING OP DIE AMMETER (A)
2	0,58
3	0,46
4	0,36
5	0,24
6	0,14

12.1.1 Gee EEN faktor wat tydens die eksperiment konstant gehou moet word. (1)

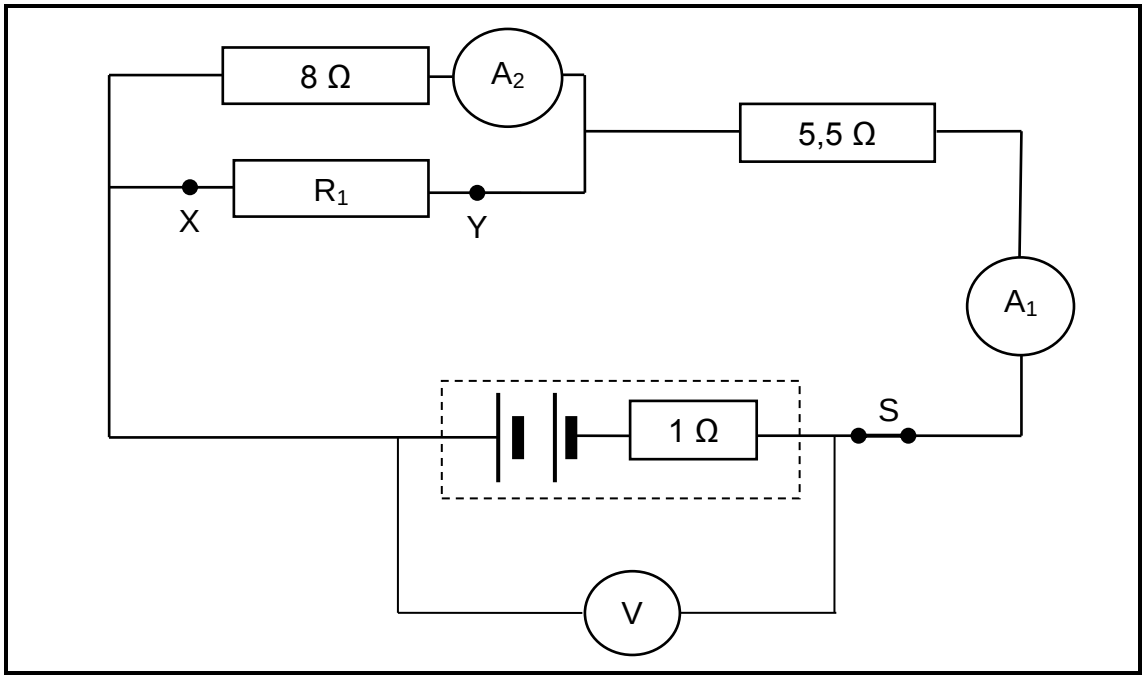
12.1.2 Gebruik die inligting in die tabel hier bo en plot 'n grafiek van potensiaalverskil teen stroom op die grafiekpapier op die ANTWOORDBLAD (aangeheg). Skeur die ANTWOORDBLAD af en plaas dit in die voorste omslag van die ANTWOORDBOEK. (3)

12.1.3 Gebruik die grafiek wat by VRAAG 12.1.2 geteken is om elk van die volgende te bepaal:

(a) Emk (ε) van die battery (2)

(b) Interne weerstand van die battery (3)

12.2 'n Battery met 'n interne weerstand van 1 Ω en 'n onbekende emk (ε) is soos hier onder aangedui, in 'n kring gekoppel. 'n Hoëweerstand-voltmeter (V_1) is oor die battery gekoppel. A_1 en A_2 verteenwoordig ammeters van onbeduidende weerstand.



Wanneer die skakelaar, S, gesluit is, lees die voltmeter oor die battery 13,8 V en die 5,5 Ω-weerstand dissipeer 7,92 W krag.

12.2.1 Definieer *elektriese krag*. (2)

12.2.2 Wat is die lesing op ammeter A_1? (3)

12.2.3 Bereken die potensiaalverskil oor die parallelle netwerk. (4)

12.2.4 Bereken die warmte wat in 5 minute deur die 8 Ω-weerstand geproduseer word. (4)

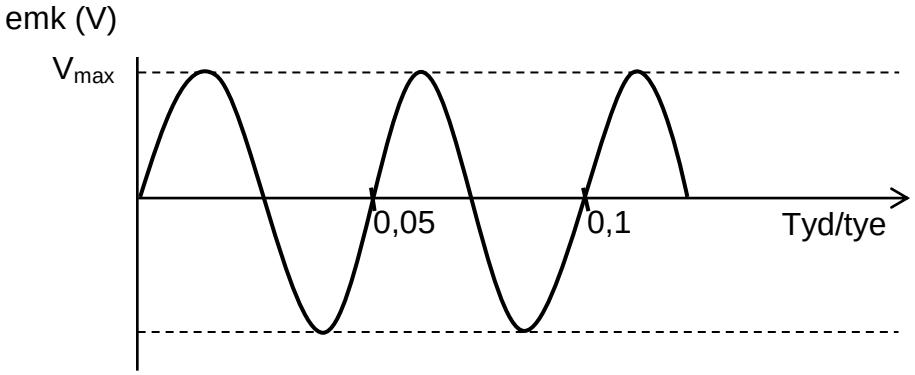
'n Stukkie koperdraad is gebruik om punte X en Y te verbind.

12.2.5 Sal die lesing op V_1 TOENEEM, AFNEEM OF DIESELFDE BLY? (1)

12.2.6 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 12.2.5. (3)
[26]

VRAAG 13: ELEKTRIESE MOTORS

'n Wisselstroom-generator produseer die volgende grafiek van emk teen tyd.



13.1 Noem EEN verandering wat op hierdie grafiek aangeteken sal word indien die rotasiespoed van die anker verander. (1)

13.2 Noem die strukturele verandering wat aan hierdie generator gemaak moet word om gelykstroom (GS) te produseer. (2)

13.3 Bereken die maksimum/topspanning (V_{max}) vir hierdie generator indien die V_{rms} 140 V is. (3)
[6]

VRAAG 14: ELEKTRONIKA

14.1 Teken die simbool vir 'n liggewende diode. (1)

14.2 'n Skootrekenaar wat teen 18 V bedryf word, is aan 'n kragtoevoer van 220 V gekoppel.

14.2.1 Watter tipe transformator is in die skootrekenaar nodig sodat dit soos gespesifiseer funksioneer? (1)

14.2.2 Die stroom in die sekondêre spoel van die transformator is 2,8 A.

Bereken die stroom in die transformator se primêre kring. Aanvaar dat die transformator 100% doeltreffend is. (3)
[5]

TOTAAL AFDELING B: 115
GROOTTOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

DATA FOR NC(V) PHYSICAL SCIENCE LEVEL 4
PAPER 1 (PHYSICS)

GEGEWENS VIR NC(V) WETENSKAP VLAK 4
VRAESTEL 1 (FISIKA)

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

NAME/*NAAM*	SYMBOL/*SIMBOOL*	VALUE/*WAARDE*
Acceleration due to gravity *Swaartekragversnelling*	g	$9{,}8\ m{\cdot}s^{-2}$
Speed of light in a vacuum *Spoed van lig in 'n vakuum*	c	$3{,}0 \times 10^{8}\ m{\cdot}s^{-1}$
Plank's constant *Planck se konstante*	h	$6{,}63 \times 10^{-34}\ J{\cdot}s$
Coulomb's constant *Coulomb se konstante*	k	$9{,}0 \times 10^{9}\ N{\cdot}m^{2}{\cdot}C^{-2}$
Charge on electron *Lading op elektron*	e	$-1{,}6 \times 10^{-19}\ C$
Electron mass *Elektronmassa*	m_e	$9{,}11 \times 10^{-31}\ kg$
Permittivity of free space *Permittiwiteit van vry ruimte*	ε_o	$8{,}85 \times 10^{-12}\ F{\cdot}m^{-1}$

Kopiereg voorbehou

TABLE 2: FORMULAE/*TABEL 2: FORMULES*

MOTION/*BEWEGING*

$v_f = v_i + a\Delta t$	$\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ or/*of* $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ or/*of* $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$	$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)\Delta t$ or/*of* $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)\Delta t$

FORCE/*KRAG*

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

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* $E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$W_{net} = \Delta K$ or/*of* $W_{net} = \Delta E_k$ $\Delta K = K_f - K_i$ or/*of* $\Delta E_k = \Delta E_{kf} - \Delta E_{ki}$
$W_{nc} = \Delta K + \Delta U$ or/*of* $W_{nc} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{ave} = F\,v_{ave}$ / $P_{gemid} = Fv_{gemid}$	

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

$v = f\lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$	$E = hf$ or/*of* $E = \frac{hc}{\lambda}$
$E = W_o + E_{k(max)}$ or/*of* $E = W_o + K_{max}$ where/*waar* $E = hf$ and/*en* $W_o = hf_o$ and/*en* $E_{k(max)} = \frac{1}{2}mv_{max}^2$ or/*of* $K_{max} = \frac{1}{2}mv_{max}^2$	

Kopiereg voorbehou

ELECTRICITY AND ELECTRONICS/*ELEKTRISITEIT EN ELEKTRONIKA*

$R = \frac{V}{I}$	$\text{emf}(\varepsilon) = I\,(R + r)$ $\text{emk}(\varepsilon) = I\,(R + r)$
$R_s = R_1 + R_2 + \ldots$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + ..$	$q = I\Delta t$
$W = Vq$ $W = VI\Delta t$ $W = I^2R\Delta t$ $W = \frac{V^2\Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2R$ $P = \frac{V^2}{R}$
$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$ and/*en* $\frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$	
$C = \frac{Q}{V}$	$C = \epsilon_o \frac{A}{d}$
$I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$ / $I_{wgk} = \frac{I_{maks}}{\sqrt{2}}$ $V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ / $V_{wgk} = \frac{V_{maks}}{\sqrt{2}}$	$P_{ave} = V_{rms}I_{rms}$ / $P_{gemiddeld} = V_{wgk}I_{wgk}$ $P_{ave} = I^2{}_{rms}R$ / $P_{gemiddeld} = I^2{}_{wgk}R$ $P_{ave} = \frac{V^2_{rms}}{R}$ / $P_{gemiddeld} = \frac{V^2_{wgk}}{R}$

Kopiereg voorbehou

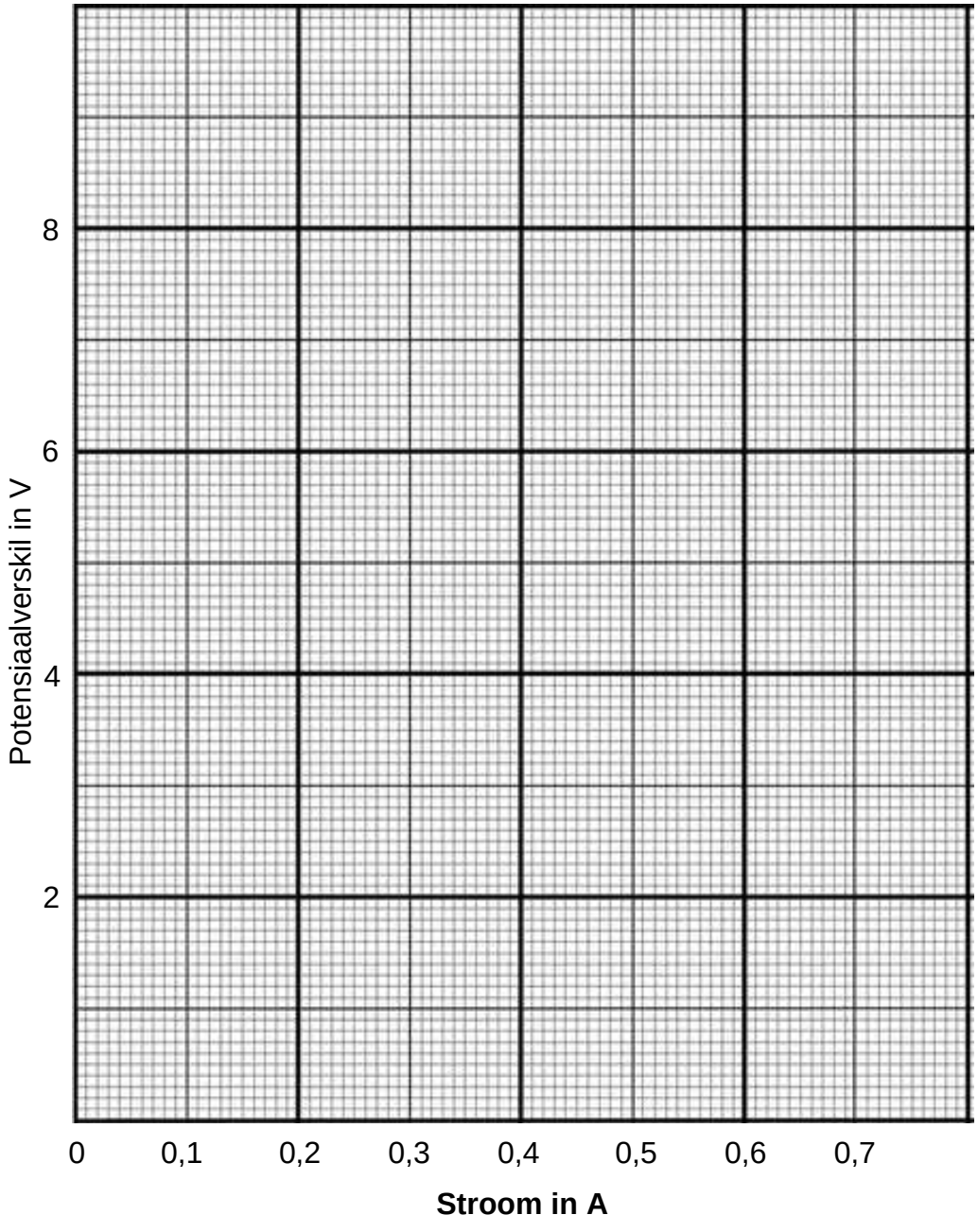
(10021004)

ANTWOORDBLAD

EKSAMENNOMMER: | | | | | | | | | | | | | |

SENTRUMNOMMER | | | | | | | | | | |

Skeur hierdie bladsy versigtig af en plaas dit in die voorste omslag van die ANTWOORDBOEK.



Kopiereg voorbehou