higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

FISIESE WETENSKAP

(Eerste vraestel)

NKR VLAK 3

(10021003)

16 November 2022 (X-vraestel)
09:00–12:00

Benodighede: Grafiek papier moet verskaf word.

Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye, 1 inligtingsblad en 1 formuleblad.

400Q1N2216

Kopiereg voorbehou

TYD: 3 UUR
PUNTE: 150

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Begin elke afdeling op ’n nuwe bladsy.
5. Toon alle berekeninge, formules en vervangings.
6. Rond alle antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
7. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

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

1.1 'n Bus wat passasiers vervoer, ry teen 'n spoed van 60 km/h. Die bestuurder slaan rem aan en die passasiers begin vorentoe beweeg. Watter eienskap van materie verduidelik hierdie verskynsel?

1.2 Wanneer 'n mens lug in 'n bottel blaas, genereer dit 'n staande golf, wat 'n noot maak. Watter golfeienskap is hiervoor verantwoordelik?

1.3 Die ruimtestreek waarin 'n elektriese lading 'n krag ervaar

1.4 Die hoeveelheid lading wat per eenheid volt gestoor word

1.5 Die wet wat verduidelik hoekom potensiaalverskil direk eweredig is aan elektriese stroom teen 'n konstante temperatuur

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 2

Kies 'n item uit KOLOM B om by 'n beskrywing in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–J) langs die vraagnommer (2.1–2.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
2.1	Ekwivalente SI-eenheid vir weerstand	A	$A.V^{-1}$
2.2	Spoed wat op 'n spoedlokval aangeteken word wanneer 'n bestuurder daardeur ry	B	gemiddelde spoed
2.3	Krag wat op twee voorwerpe inwerk wat deur 'n tou getrek word	C	F = EQ
2.4	Coulomb se wet	D	$V.A^{-1}$
2.5	Krag omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand van twee ladings	E	$F = \frac{KQ_1Q_2}{r^2}$
		F	oombliklike spoed
		G	elektrostatiese krag
		H	spanningskrag
		I	elektriese veld by 'n punt
		J	swaartekrag

(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.

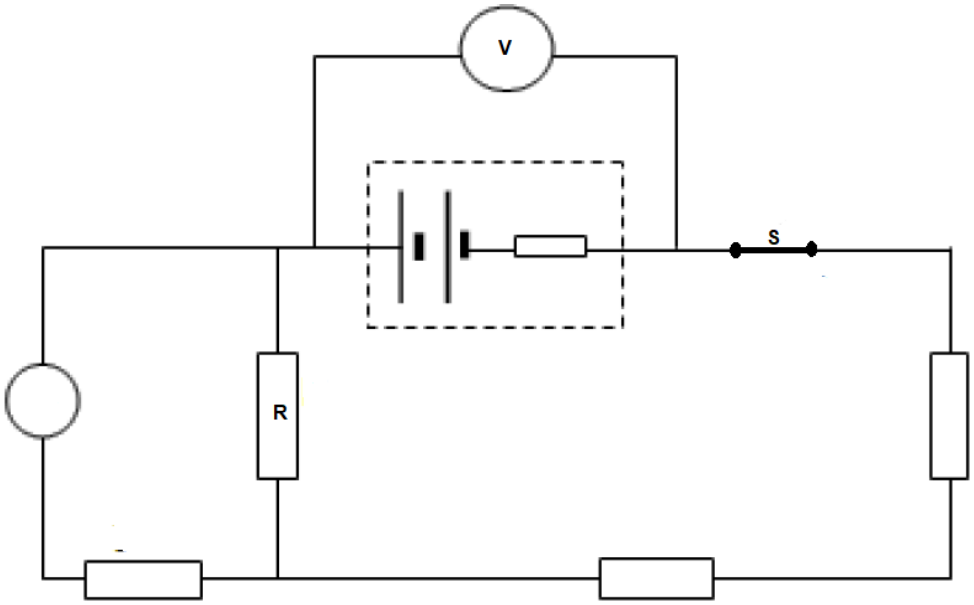
3.1 Akkuraatheid verwys na hoe naby 'n meting aan die korrekte waarde vir daardie meting is.

3.2 Die rede waarom vragmotors sukkel om teen 'n heuwel op te versnel, is omdat hul massa omgekeerd eweredig aan hul versnelling is.

3.3 Die kortste afstand tussen 'n kragtelyn en die spil word die draai-afstand genoem.

3.4 'n Transformator verhoog of verlaag GS-spannings.

3.5



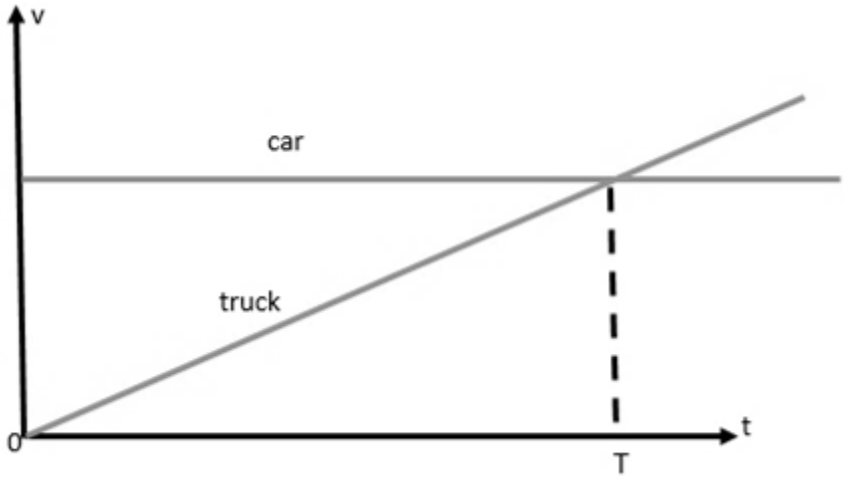
As resistor R verwyder word en met 'n draad met onbeduidende weerstand vervang word, verlaag die totale stroom in die kring.

(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.

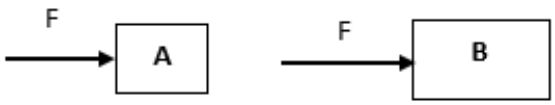
4.1 Die bewegings van 'n motor en 'n vragmotor in 'n reguit pad af word deur die snelheid-tyd-grafiek hier onder voorgestel.



Watter voertuig het 'n groter afstand by T afgelê?

A Hulle het dieselfde afstand gery.
B Die motor het verder as die vragmotor gery.
C Die vragmotor het verder as die motor gery.
D Die motor het nie beweeg nie.

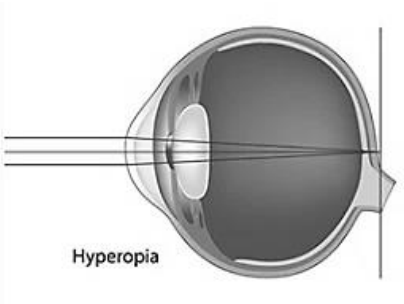
4.2 Gelyke kragte werk op twee voorwerpe, A en B, in, soos hier onder getoon. Die massa van B is drie keer die massa van A. Ignoreer die effek van wrywing.



As die versnelling van voorwerp B x is, is die versnelling van voorwerp A …

A $\frac{x}{9}$
B $9x$
C $\frac{x}{3}$
D $3x$

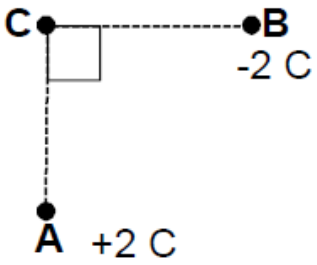
4.3 Vêrsiendheid is die gevolg van 'n oogbal wat te kort is, wat veroorsaak dat lig verby die retina projekteer en nabye visie belemmer, soos in die diagram hier onder getoon.



Die probleem kan die maklikste reggestel word deur die gebruik van 'n … lens.

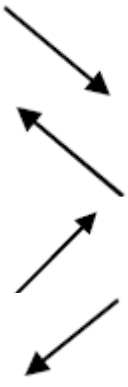
A konvekse
B konkawe
C achromatiese
D mikroskopiese

4.4 Twee ladings, +2 C en -2 C, word onderskeidelik in vaste posisies A en B geplaas. 'n Positiewe toetslading word by posisie C geplaas.



Watter EEN van die volgende pyle wys die rigting van die netto elektriese veld by punt C?

A
B
C
D



4.5 As die windingverhouding van 'n transformator 20 is en die primêre WS-spanning is 12 V, is die sekondêre spanning …

A 12 V.
B 120 V.
C 240 V.
D 2 400 V.

(5 × 3) **[15]**

TOTAAL AFDELING A: 35

AFDELING B

VRAAG 5: MATE

5.1 'n Motor wat teen 100 km/h ry, arriveer ná 30 minute by sy bestemming.

Watter afstand het dit in meter afgelê? (3)

5.2 Leerders voer 'n eksperiment uit om te bepaal hoe die optel van die getal selle in serie in 'n kring die helderheid van twee gloeilampe beïnvloed wat in serie in daardie kring verbind is.

Identifiseer die volgende uit die eksperiment:

5.2.1 Die onafhanklike veranderlike

5.2.2 Die afhanklike veranderlike

(2 × 1) (2)
[5]

VRAAG 6: MEGANIKA: LINEÊRE HORISONTALE BEWEGING

Verkeersbeamptes langs die pad teken 'n spoed van 180 km/h met 'n spoedlokval op van 'n motor wat verby ry. Een beampte klim in 'n verkeersmotor en jaag met 'n loeiende sirene agter die motor aan. Die motorbestuurder sien die lig van die verkeersmotor agter hom en slaan dadelik rem aan om 25 s nadat hy verby die spoedlokval is, tot stilstand te kom. Die verkeersbeampte het met 2 $m.s^{-2}$ versnel totdat hy die motor ingehaal het.

6.1 Is die 180 km/h wat op die snelheidsmeter aangeteken is die gemiddelde of die oombliklike snelheid? (1)

6.2 Verduidelik die frase *die verkeersbeampte het met 2 $m.s^{-2}$ versnel*. (2)

6.3 Bereken die afstand wat die motorbestuurder gery het voordat hy gestop het. (4)

6.4 Teken, nie volgens skaal nie, 'n grafiek wat die verandering in posisie teenoor tyd aantoon. Slegs die asse moet byskrifte kry. Toon ook die vorm van die grafiek aan. (2)

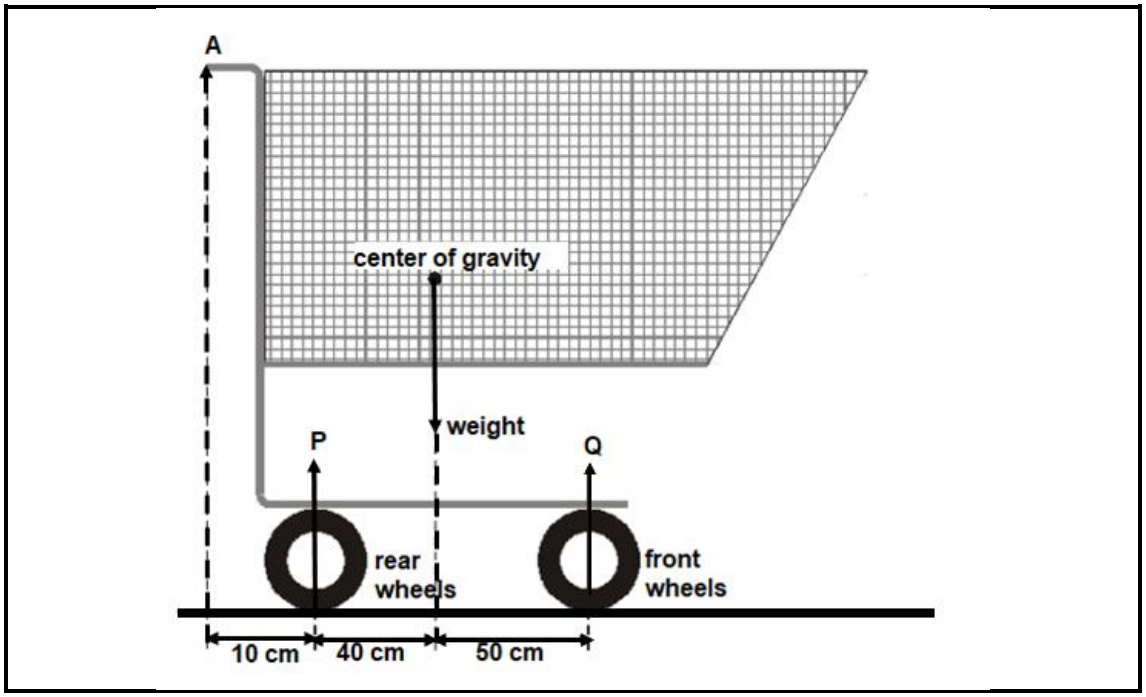
6.5 Mense se gemiddelde reaksietyd op 'n visuele stimulus is 0,25 sekondes.

Indien 'n koei probeer het om 10 meter verder nadat sy by die spoedlokval verby is oor die pad te stap, sou die motorbestuurder dit kon vermy om haar raak te ry teen die spoed wat hy gery het? Doen berekeninge om jou antwoord te bewys en te verduidelik. (4)

[13]

VRAAG 7: MEGANIKA: VEKTORS EN PARALLELKRAGTE

7.1 Die figuur hier onder toon 'n supermarktrollie. Die gewig van die trollie en die inhoud daarvan is 160 N.



[Aangepas uit: *www.google.com*]

Verduidelik die term *swaartepunt*. (2)

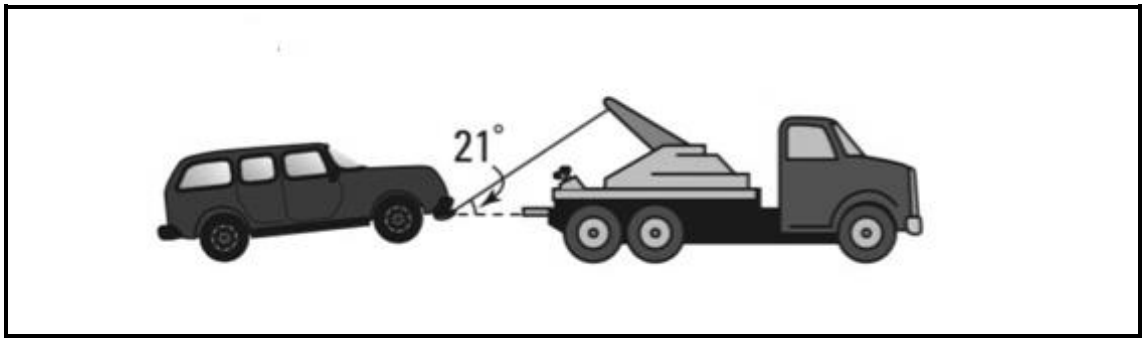
7.2 P en Q is die resultante kragte wat die grond onderskeidelik op die agter- en voorwiele uitoefen.

Bereken die grootte van die volgende kragte:

7.2.1 P (4)

7.2.2 Q (2)

7.3 'n Insleepvoertuig trek 'n motor met 'n kabel wat 'n hoek van 21° met die horisontale vorm, soos in die diagram hier onder getoon. Die krag wat deur die kabel uitgeoefen word, is $6,5 \times 10^3$ N.



[Bron: *www.google.com*]

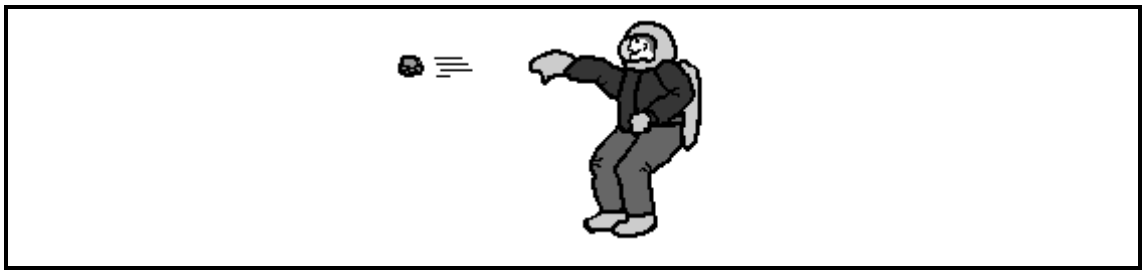
7.3.1 Noem die krag wat deur die kabel op die motor uitgeoefen word. (1)

7.3.2 Teken 'n geslote vektordiagram en gee byskrifte vir al die kragte wat op die motor en die hoek inwerk. (4)

7.3.3 Bereken die grootte van die krag wat veroorsaak dat die motor horisontaal beweeg. (4)
[17]

VRAAG 8: MEGANIKA: NEWTON SE WETTE

8.1 Stel jou 'n plek in die kosmos voor wat vêr van alle gravitasie- en wrywingsinvloede is. Veronderstel jy besoek daardie plek 'n gooi 'n klip, soos in die diagram hier onder getoon.

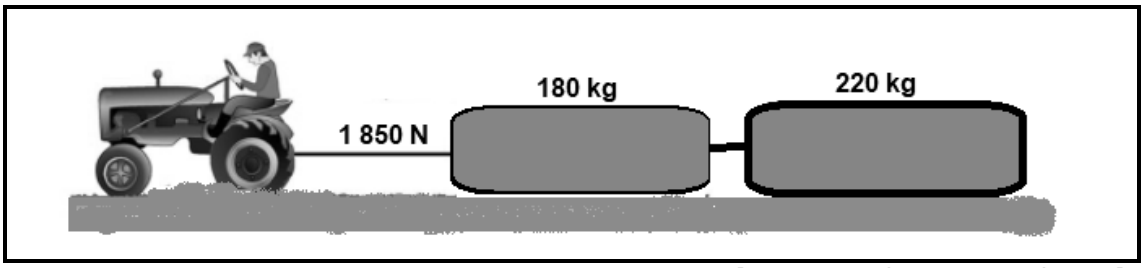


[Bron: scienceclass.com]

8.1.1 Verduidelik wat met die klip sal gebeur. (2)

8.1.2 Watter wet verklaar die waarnemings in VRAAG 8.1.1? (1)

8.2 'n Trekker word gebruik om twee groot stompe oor 'n veld te trek. 'n Ketting verbind die stompe aan mekaar. Die voorste stomp is met 'n afsonderlike ketting aan die trekker verbind. Die massa van die voorste stomp is 180 kg. Die massa van die agterste stomp is 220 kg. Die wrywingskoëffisiënt tussen die stompe en die veld is ongeveer 0,45. Die spanning in die ketting wat die trekker aan die voorste stomp verbind, is 1 850 N.



[Aangepas uit: *www.google.com*]

8.2.1 Stel Newton se tweede bewegingswet in woorde. (2)

8.2.2 Teken vryliggaamdiagramme wat al die kragte aantoon wat op die 180 kg-stomp en die 220 kg-stomp in die rigting van hul onderskeie bewegings inwerk. (3)

8.2.3 Bereken die versnelling van die stompe. (7)

8.2.4 Bereken die spanning in die ketting wat die stompe verbind. (3)

[18]

VRAAG 9: GOLWE, KLANK EN LIG

9.1 Hoë geraasblootstelling is gevaarlik vir 'n mens se gehoor. Die toepaslike fisiese hoeveelheid wat dit verklaar, is klankintensiteit.

9.1.1 Met watter eienskappe van lig hou intensiteit verband? (1)

9.1.2 Teken TWEE afsonderlike grafieke om lig van die volgende intensiteite te toon:

(a) Minder intensiteit

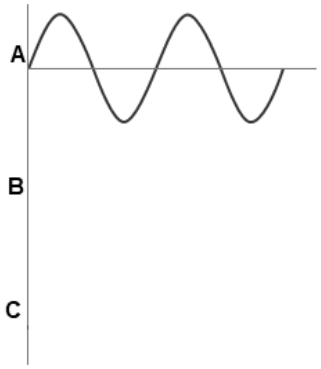
(b) Meer intensiteit

(2 × 2) (4)

9.2 Mense dra geraasuitskakelingskopfone wanneer hulle alleen na iets wil luister.

9.2.1 Watter soort steuring help 'n luisteraar om nie ander klanke te hoor nie? (1)

9.2.2 Aanvaar dat die soliede lyn A in die grafiek hier onder inkomende geraas voorstel. Teken patroon A oor en voltooi die patroon in B en C om te wys hoe die geraas heeltemal van die luisteraar in C geblokkeer word.



(3)

9.3 Donderweer word gehoor drie sekondes nadat weerlig gesien is. Die spoed van klank is 345 m.s^{-1}.

Hoe vêr weg is die storm? (2)

9.4 Windinstrumente soos trompette is in die algemeen oop pype. Die golflengte van die resonansiefrekwensie sal deur die lengte van die pyp bepaal word.

As klank met 'n frekwensie van 384 Hz teen die resonansiepunt van $\frac{3}{4}\ \lambda$ voortgebring word wanneer die lengte van die lugkolom 67,5 cm is, bereken die spoed van die klank wat voortgebring is.

WENK: $\text{Lugkolom } (l) = \text{resonansiepunt } (\frac{3}{4}\lambda)$ (5)

9.5 Ná die ouderdom van 40 sukkel die meeste mense om naby voorwerpe te sien. Om dit reg te stel, beveel dokters 'n bril met lense aan wat hulle in staat stel om voorwerpe te sien wat naby is.

9.5.1 Noem TWEE soorte dun lense. (2)

9.5.2 Noem die oogtoestand wanneer 'n persoon nie naby voorwerpe kan sien nie. (1)

9.5.3 Watter soort lens kan gebruik word om die toestand wat in VRAAG 9.5.2 genoem is reg te stel? (1)

9.5.4 Teken 'n straaldiagram om te wys hoe 'n beeld met die lens in VRAAG 9.5.3 vorm van 'n voorwerp wat tussen die optiese middelpunt van die lens en die fokuspunt geplaas word. (5)

[25]

VRAAG 10: ELEKTRISITEIT EN MAGNETISME: ELEKTROSTATIKA EN ELEKTROMAGNETIESE INDUKSIE

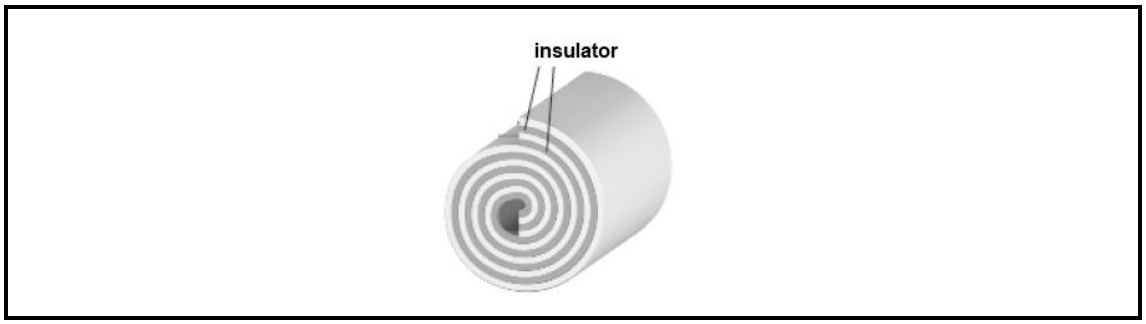
10.1 Elektrostatiese verf is 'n innoverende middel wat gebruik word om metale en sekere soorte plastiek te verf. Oppervlakspanning vorm druppels, wat dan deur ongelyksoortige ladings aangetrek word na die oppervlak wat geverf moet word. As die voorwerp 'n geleier is, is die elektriese veld loodreg op die oppervlak.

10.1.1 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)

10.1.2 Teken 'n diagram om 'n patroon van die beweging van lading van die verf na die oppervlak aan te toon. (3)

10.1.3 As droë lug tussen die verf en die oppervlak 'n maksimum elektriese veldsterkte van ongeveer $3,0 \times 10^6$ $V.m^{-1}$ kan ondersteun, bereken die spanning tussen die spuitverf en die oppervlak as die spuitverf 2,5 cm van die oppervlak af is. (3)

10.2 'n Kapasitor bestaan uit 'n paar parallelplate in area A wat deur 'n klein afstand, d, geskei word. Die twee plate word dikwels in die vorm van 'n silinder met 'n papier of ander isoleermateriaal opgerol, soos hier onder getoon.



10.2.1 Noem die isoleermateriaal tussen die parallelplate van 'n kapasitor. (1)

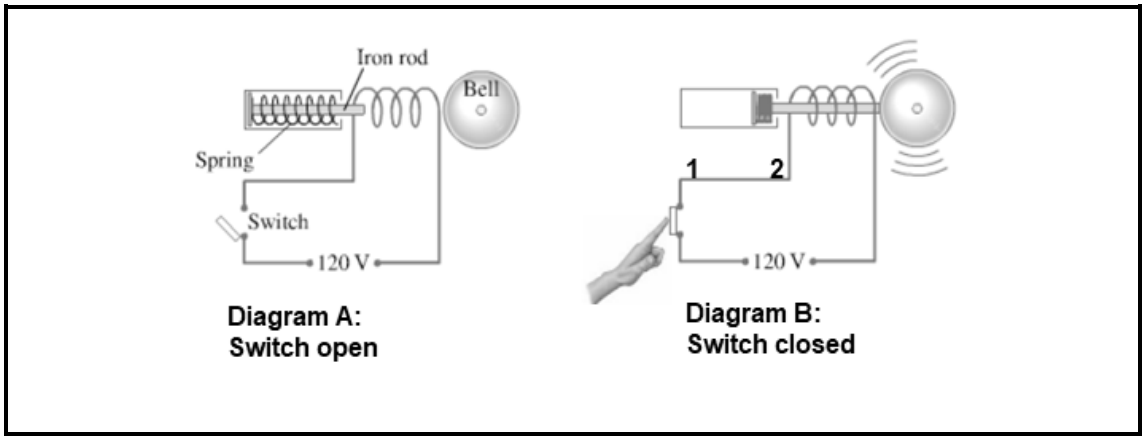
10.2.2 Die plate van die parallelplaatkapasitor in VRAAG 10.2 is 20 cm × 3,0 cm en word deur 'n luggaping van 1,00 mm geskei.

Bereken die lading op elke plaat.

WENK: Die diëlektriese konstante (K) van lug is 1. (5)

10.2.3 As die lading in VRAAG 10.2.2 konstant bly, teken 'n grafiek om te wys hoe dit die verhouding tussen die potensiaalverskil oor die plate van die kapasitor en die kapasitansie sal beïnvloed. (2)

10.3 Moderne stroombrekers wat huise en geboue beskerm, bevat magnetiese sensors wat vinnig reageer. Die magnetiese sensors van deurklokkies bestaan uit solenoïede.



[Aangepas uit: www.google.com]

10.3.1 Wanneer die skakelaar in diagram B gesluit is, sal die rigting van die elektriese stroom van 1 tot 2 of van 2 tot 1 wees? (1)

10.3.2 Noem en stel die wet wat gebruik word om die rigting van die stroom in die elektriese deurklokkie in VRAAG 10.3.1 te bepaal. (3)

[20]

VRAAG 11: ELEKTRISITEIT EN MAGNETISME: ELEKTRIESE KRINGE

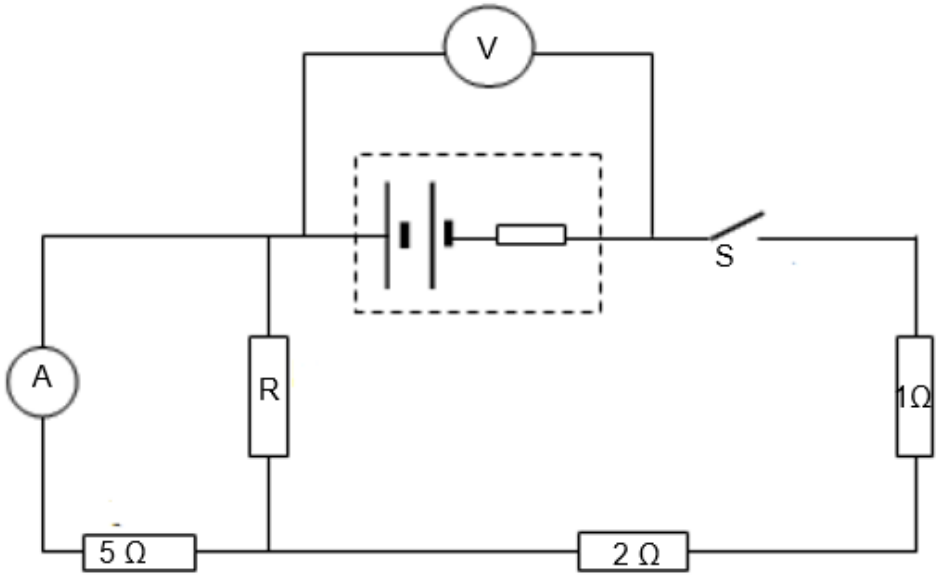
11.1 Elektriese energie is baie belangrik in ons alledaagse lewe, want dit word in ander vorme van energie omgesit. Wanneer ons 'n elektrisiteitsrekening betaal of vooruitbetaalde elektrisiteit koop, betaal ons vir elektriese energie, nie vir krag nie. Suid-Afrika werk met 'n 230 V-toevoerspanning. In 'n spesifieke huishouding is die krag vir die volgende toestelle soos volg:

Elektriese gloeilampe: 100 W
Elektriese radio: 350 W
Elektriese haardroër: 1 200 W
Elektriese verwarmer: 1 800 W

11.1.1 Definieer die term *elektriese krag*. (2)

11.1.2 Watter toestel wat in VRAAG 11.1 gelys is, gebruik die meeste elektriese stroom? Verduidelik die antwoord deur 'n wiskundige verhouding te gebruik. (3)

11.2 'n Speelgoedkarretjie het 'n weerstand van 5 Ω en 'n interne weerstand r. 'n Leerder gebruik die kring hier onder om die potensiaalverskil te bepaal wat nodig is vir die karretjie om te werk. Wanner skakelaar S gesluit is, daal die lesing op die voltmeter na 10,5 V en die karretjie werk teen 'n maksimum drywing van 4 W.



11.2.1 Met die skakelaar oop, soos in die diagram getoon, is die voltmeterlesing 12 V.

Watter waarde is die 12 V-lesing op die voltmeter? (1)

11.2.2 Verduidelik kortliks hoekom die lesing op die voltmeter daal wanneer skakelaar S gesluit word. (2)

11.2.3 Bereken die interne weerstand van die battery. (6)

11.2.4 Bereken die grootte van die onbekende resistor R. (3)

[17]

TOTAAL AFDELING B: 115
GROOTTOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

INLIGTINGSBLAD

FISIESE KONSTANTE

NAAM	SIMBOOL	WAARDE
Versnelling weens swaartekrag	g	$9,8\ m.s^{-2}$
Spoed van lig in 'n vakuum	c	$3,0 \times 10^{8}\ m.s^{-1}$
Planck se konstante	h	$6,63 \times 10^{9}\ J.s$
Coulomb se konstante	k	$9,0 \times 10^{9}\ N.m^{2}.C^{-2}$
Lading van 'n elektron	e	$-1,6 \times 10^{-19}\ C$
Elektronmassa	m_e	$9 \times 10^{-31}\ kg$
Permittiwiteit van vrye ruimte	ε_0	$8,85 \times 10^{-12}\ F.m^{-1}$

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

MEGANIKA

$v = u + at$	$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$
$v^2 = u^2 + 2as$	$MA = \frac{las}{mag}$
$S = ut + \frac{1}{2}at^2$	$VR = \frac{S_E}{S_R}$
$F = ma$ $Fg = mg$ $W = mg$	$W = F \times s$
$\tau = \perp F.s$	$Effektiwiteit\ \frac{MA}{VR}$
$Ek = \frac{1}{2}mv^2$	$R^2 = X^2 + Y^2$
$Ep = mgh$	$Fx = Fcos\theta$
$v = \frac{s}{t}$	$Fy = Fsin\theta$

GOLWE, KLANK EN LIG

$V = f\lambda$
$T = \frac{1}{f}$

MAGNETISME EN ELEKTRISITEIT

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$	$R_T = R_1 + R_2 + R_3 \ldots$
$E = \frac{kQ}{r^2}$	$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \ldots$
$C = \frac{\kappa\ \varepsilon o\ A}{d}$	$Q = It$
$C = \frac{Q}{V}$	$V = IR$
$E = \frac{V}{d}$	$V = \frac{W}{Q}$
$E = \frac{F}{q}$	$Emf = I(R + r)$ $Emf = IR + Ir$
$\Delta\Phi B = B \perp A = BAcos\ \theta$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_1}{I_2}$
$E = -N\frac{\Delta\Phi B}{\Delta t}$	

Kopiereg voorbehou