



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2015

FISIESE WETENSKAPPE V1

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 20 bladsye, insluitend 3-gegewensbladsye.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

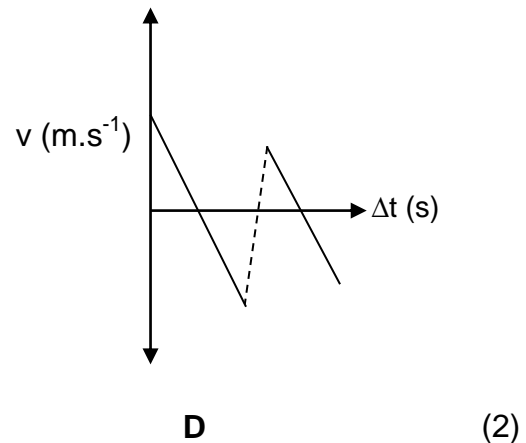
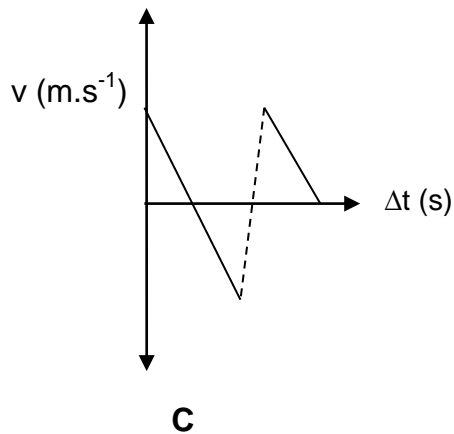
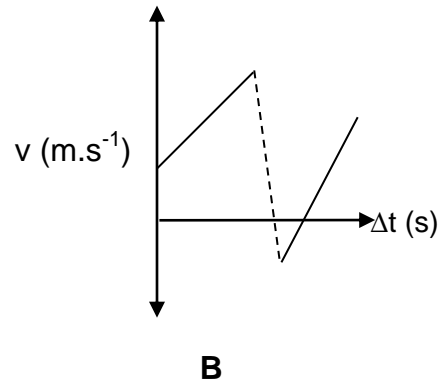
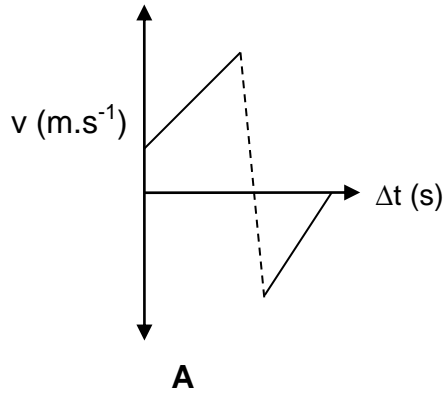
1. Skryf jou VOLLE NAAM en VAN voor op jou ANTWOORDEBOEK.
2. Die vraestel bestaan uit 10 vrae. Beantwoord al die vrae in jou ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n nuwe bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die vrae korrek volgens die nommeringstelstel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN lyn oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld 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 substitusie in ALLE bewerkings.
10. Rond jou finale numeriese antwoorde af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.
11. Gee kort verduidelikings, motiverings, ensovoorts, waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier moontlike keuses word by die volgende vrae voorsien. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer byvoorbeeld 1.11 D.

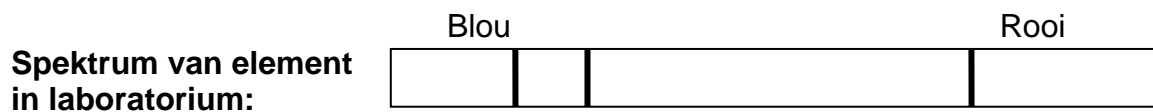
- 1.1 Die voorkant van 'n moderne motor is ontwerp om tydens 'n kop-aan-kop botsing te frommel. Die kanse vir ernstige beserings aan die passasier word verminder aangesien die ...
- A netto krag wat inwerk op die passasier verminder word, want die kontaktyd vir die motor om te stop verminder.
 - B netto krag wat inwerk op die passasier verminder word, want die tempo van verandering in momentum neem af.
 - C netto krag wat inwerk op die passasier verminder word, want die verandering in momentum neem af.
 - D netto krag wat inwerk op die passasier verminder word, want die verandering in momentum neem toe. (2)
- 1.2 'n Ruimtereisiger het 'n gewig van W op aarde. Hy land op 'n planeet met 'n massa drie maal groter as dié van die aarde en 'n radius twee maal groter as dié van die aarde. Wat is gewig van die ruimtereisiger op dié planeet? Neem die radius van die aarde as R .
- A $\frac{3}{16} W$
 - B $\frac{3}{4} W$
 - C $\frac{3}{2} W$
 - D $3 W$ (2)
- 1.3 $(E_p + E_k)_{\text{bo}} = (E_p + E_k)_{\text{onder}}$ slegs in die teenwoordigheid van ...
- A wrywingskragte.
 - B spanningskragte.
 - C toegepastekragte.
 - D swaartekragte. (2)

- 1.4 'n Voorwerp word vertikaal afwaarts gegooi na die grond vanaf 'n hoogte h met 'n snelheid v . Die voorwerp tref die grond en bons opwaarts. Dit word gevang wanneer dit 'n maksimum hoogte na die bons bereik. Watter EEN van die volgende snelheid teenoor tyd grafieke verteenwoordig die beweging van die voorwerp die beste?



(2)

- 1.5 Sterrekundiges bekom die volgende spektraallyne van 'n element:



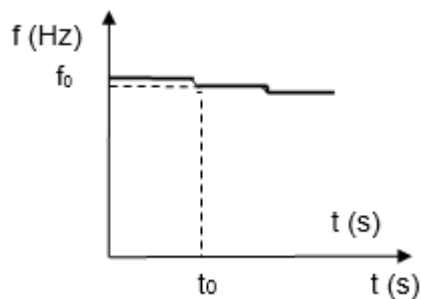
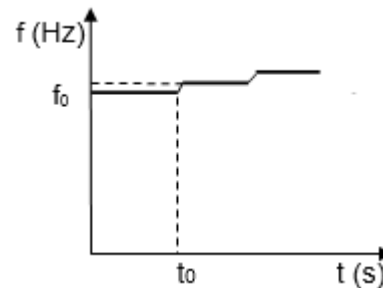
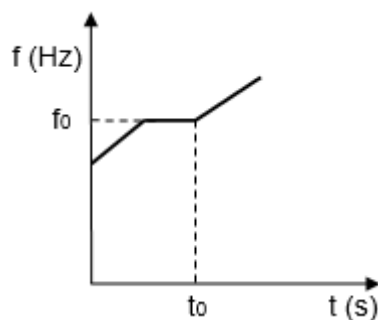
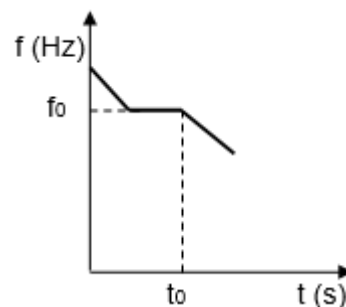
Hierdie waarneming bevestig dat die ...

- A ster nader aan die aarde beweeg.
- B aarde nader aan die ster beweeg.
- C temperatuur van die aarde toeneem.
- D heelal vergroot.

(2)

- 1.6 'n Stilstaande brandweerwa se sirene loei teen 'n frekwensie f_0 . 'n Meisie loop reguit na die brandweerwa teen 'n konstante snelheid. Sy loop verby die brandweerwa en dan weg van dit af.

Watter EEN van die grafieke hieronder toon die verandering in frekwensie wat die meisie hoor oor die hele afstand wat sy loop?

**A****B****C****D**

(2)

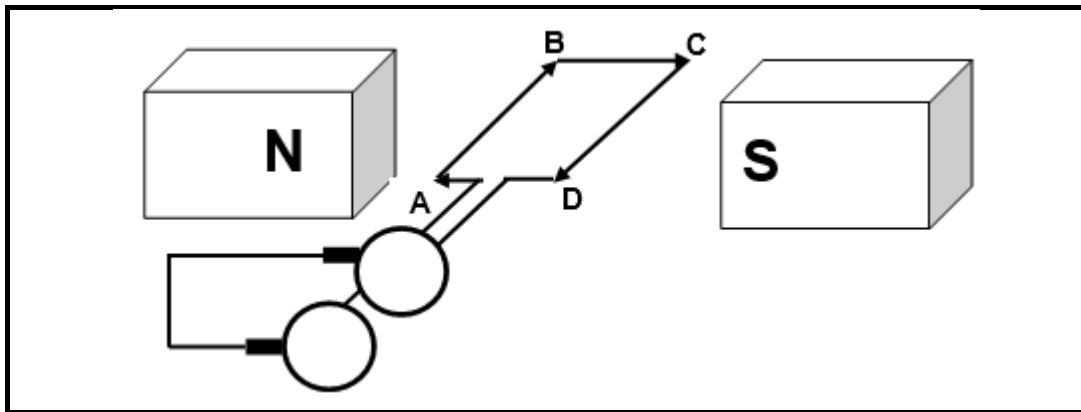
- 1.7 Twee sfere, A en B, het ladings van $+1\text{ C}$ en $+2\text{ C}$ onderskeidelik. Hulle word in kontak met mekaar gebring en dan na hulle oorspronklike posisies teruggeskuif.

Die hoeveelheid lading wat oorgedra is, is ...

- A $0,5\text{ C}$ van B na A.
- B $0,5\text{ C}$ van A na B.
- C $1,5\text{ C}$ van B na A.
- D $1,5\text{ C}$ van A na B.

(2)

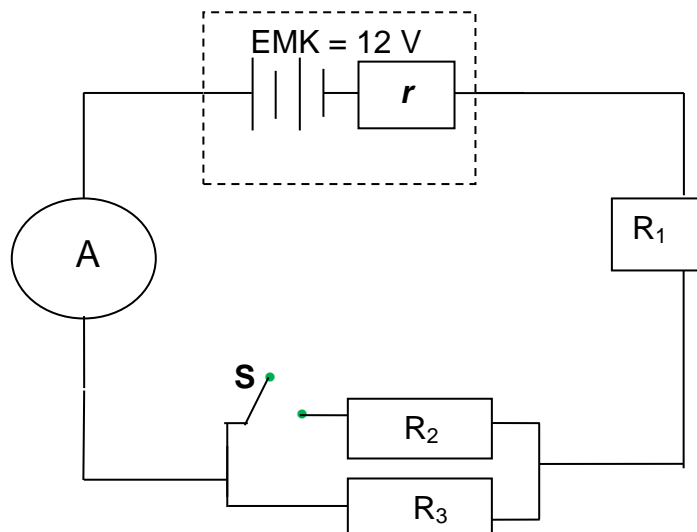
1.8 'n Eenvoudige diagram van 'n generator word hieronder getoon.



Spoel ABCD roteer ...

- A kloksgewys.
 - B antikloksgewys.
 - C kloksgewys totdat dit die vertikale posisie bereik en keer dan sy beweging om.
 - D antikloksgewys totdat dit die vertikale posisie bereik en keer dan sy beweging om.
- (2)

1.9 Die stroombaan hieronder bevat 'n kombinasie van weerstande R_1 , R_2 en R_3 . Die battery het 'n EMF van 12 V en 'n onbekende resistor r .



Skakelaar S word nou GESLUIT.

	R_{ekstern}	Lesing op ammeter (A)
A	Neem af	Neem toe
B	Neem af	Bly dieselfde
C	Neem af	Neem af
D	Neem toe	Neem toe

(2)

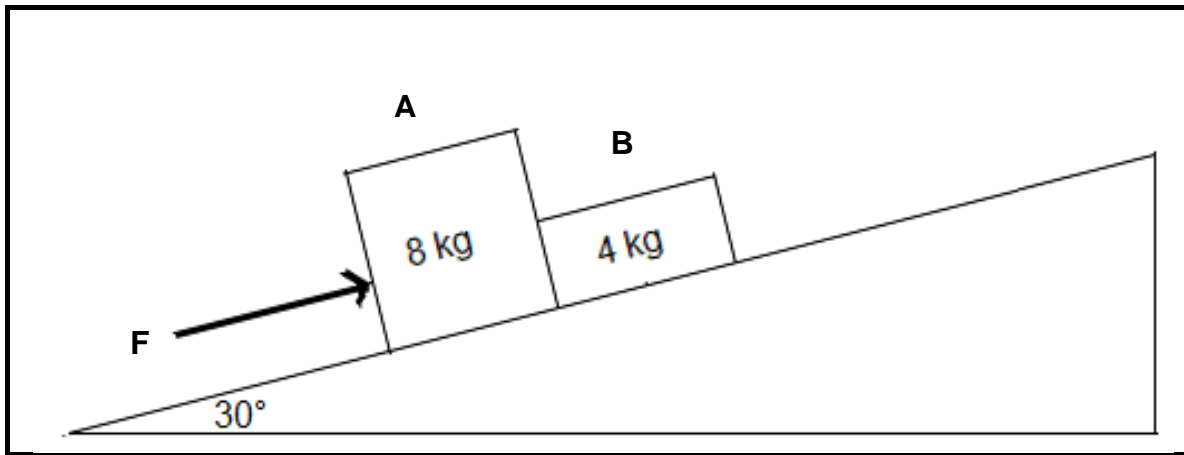
1.10 'n Neonbuis word helder verlig as 'n groot eksterne potensiaalverskil daaroor geplaas word. Watter EEN van die volgende gee die beste verduideliking vir die tipe spektrum wat waargeneem word, wanneer die gas binne die buis deur 'n diffraksie-rooster waargeneem word.

- A Absorpsiespektrum
- B Deurlopende (kontinue) emissiespektrum
- C Lyn absorpsiespektrum
- D Lynemissiespektrum

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee voorwerpe, **A** en **B**, met massas van 8 kg en 4 kg onderskeidelik, is in kontak. Hulle lê op 'n skuinsvlak wat 'n helling van 30° met die horisontaal maak. 'n Krag, **F**, word parallel aan die helling toegepas en druk aan die voorwerpe soos in die diagram getoon.



- 2.1 Stel *Newton se Tweede Bewegingswet* in woorde. (2)

Die grootte van die kinetiese wrywingskrag wat op voorwerp **A** inwerk is 6,8 N en op voorwerp **B** is 3,4 N.

- 2.2 Teken 'n vrye-liggaam diagram, met byskrifte, van die kragte wat op **B** inwerk soos dit teen die helling op beweeg. (4)

- 2.3 Bereken die:

- 2.3.1 Grootte van **F** indien die sisteem teen die helling teen 'n KONSTANTE SNELHEID op beweeg. (5)

- 2.3.2 Kinetiese wrywingskoëffisiënt vir **B**. (3)

- 2.4 Die hoek tussen die helling en die horisontaal verander na 35° .

- 2.4.1 Hoe sal die antwoord in VRAAG 2.3.2 beïnvloed word? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (1)

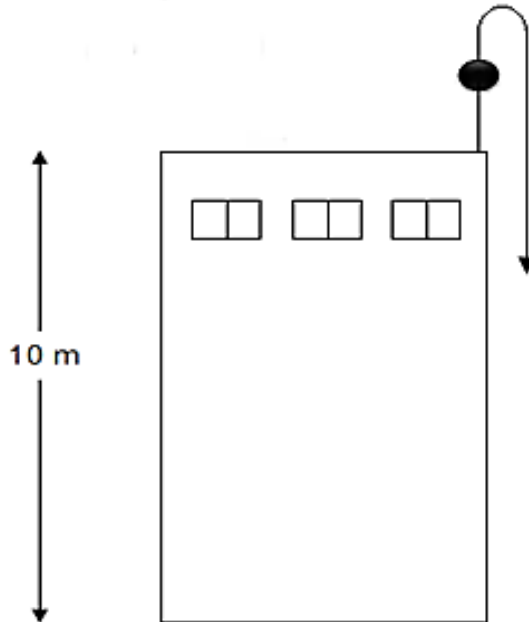
- 2.4.2 Hoe sal die grootte van die kinetiese wrywingskrag op voorwerp **B** beïnvloed word? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. Verduidelik jou antwoord. (3)

[18]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Bal word vertikaal opwaarts gegooi met 'n snelheid van 4 m.s^{-1} vanaf die dak van 'n gebou met 'n hoogte van 10 m. Die bal tref die grond en bons terug tot 'n hoogte van 3 m.

Ignoreer die effekte van wrywing.



3.1 Bereken die:

3.1.1 Tyd wat dit die bal neem om sy maksimum hoogte te bereik. (3)

3.1.2 Maksimum hoogte wat die bal bo die grond bereik. (4)

3.2 Die bal tref die grond 1,09 s nadat dit gegooi is en bly in kontak met die grond vir 0,2 s voordat dit terugbons.

Skets 'n grafiek (nie volgens skaal) van posisie teenoor tyd wat die hele beweging van die bal verteenwoordig.

GEBRUIK DIE GROND AS NULVERWYSING.

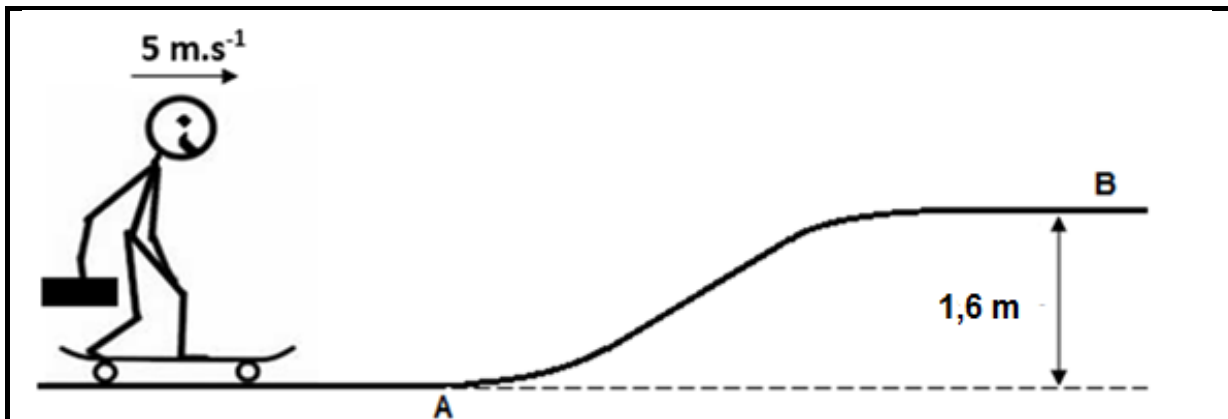
Dui die volgende op die grafiek aan:

- Hoogte van waar die bal gegooi is
- Maksimum hoogte van die bal vanaf die grond
- Hoogte bereik deur die bal nadat dit terugbons
- Tyd wat die bal die grond tref
- Kontaktyd van die bal met die grond

(5)
[13]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Seun op 'n skaatsplank beweeg teen 5 m.s^{-1} na regs na punt **A** by die onderpunt van 'n helling wat $1,6 \text{ m}$ hoog is. Hy dra 'n 4 kg pakkie. Die totale massa van die seun, sy skaatsplank en die pakkie is 70 kg . Hy moet sy snelheid vermeerder sodat hy punt **B** aan die bokant van die helling kan bereik. Hy besluit dat, indien hy die pakkie horisontaal gooi, hy sy voorwaartse snelheid kan vermeerder. **IGNOREER ALLE WRYWING.**



- 4.1 In watter rigting moet die seun die pakkie gooi om sy voorwaartse snelheid te vermeerder? (**NA LINKS** of **NA REGS**). (1)
- 4.2 Gee die naam van Newton se Bewegingswet wat jy gebruik het om VRAAG 4.1 te beantwoord. (1)
- 4.3 Stel die *Beginsel vir die behoud van meganiese energie*. (2)
- 4.4 Bereken die snelheid van die seun onmiddellik nadat die pakkie sy hand verlaat het sodat die seun die bopunt van die helling by **B** kan bereik. (4)
- 4.5 Bereken die minimum snelheid waarmee hy die pakkie moet gooi sodat hy die bopunt van die helling by **B** kan bereik. (4)
- 4.6 Hoe sal die antwoord in VRAAG 4.4 beïnvloed word, indien die seun dieselfde pakkie met 'n groter snelheid in dieselfde rigting soos aangedui in VRAAG 4.1 gooi?

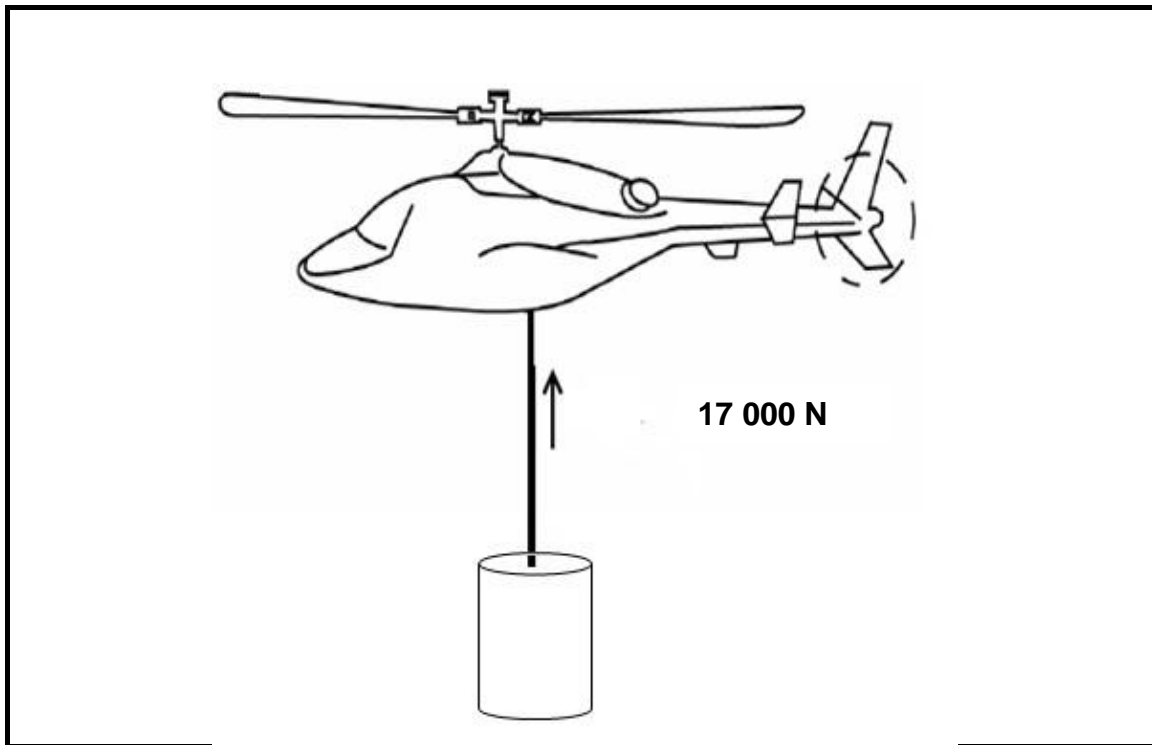
Skryf neer **NEEM TOE**, **NEEM AF** of **BLY DIESELFDE**.
Verduidelik jou antwoord.

(3)
[15]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Tydens 'n oefening om 'n vuur te blus bly 'n helikopter op een plek bokant 'n dam vlieg terwyl 'n bak met water gevul word. Die bak, met 'n massa van 80 kg, word gevul met 1 600 kg water. Dit word vertikaal gelig deur 'n hoogte van 20 m met 'n kabel teen 'n KONSTANTE SPOED van $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Die spanning in die kabel is 17 000 N.

Aanvaar dat daar geen sywaartse beweging tydens die oplig van die bak. Lugwrywing kan NIE geïgnoreer word NIE.



- 5.1 Stel die *arbeid-energie stelling* in woorde. (2)
- 5.2 Teken 'n vryeliggaamdiagram, met byskrifte, om AL die kragte aan te toon wat op die bak water inwerk terwyl dit opwaarts beweeg. (3)
- 5.3 Gebruik die ARBEID-ENERGIE STELLING om die arbeid wat deur lugwrywing op die waterbak verrig is te bereken nadat dit deur 'n hoogte van 20 m gelig is. (5)

[10]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Sirene van 'n stilstaande ambulans stuur klankgolwe uit met 'n frekwensie van 280 Hz. 'n Motor beweeg na die stilstaande ambulans teen 'n konstante spoed van 310 m.s^{-1} **laer** as die spoed van klank in lug.

6.1 Definieer die *Doppler-effek*. (2)

6.2 Bereken die frekwensie van die klank wat deur die bestuurder van die motor waargeneem word. Gebruik die spoed van klank in lug as 340 m.s^{-1} . (5)

6.3 Hoe sal die antwoord in VRAAG 6.2 beïnvloed word indien die motor wegbeweeg van die ambulans teen dieselfde konstante spoed?

Skryf slegs neer GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN.

Verduidelik jou antwoord. (3)

6.4 Gee EEN gebruik van die Dopplervloeimeter. (1)

6.5 Wanneer 'n lyn van 'n waterstofspektrum in 'n laboratorium gemeet word, het dit 'n golflengte van $1,32 \times 10^{-15} \text{ m}$. Dieselfde lyn in die lig van 'n ster het 'n golflengte van $1,38 \times 10^{-15} \text{ m}$.

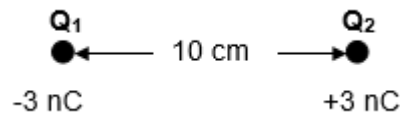
Beweeg die ster NA, of WEG VANAF die aarde?

Verduidelik jou antwoord. (2)

[13]

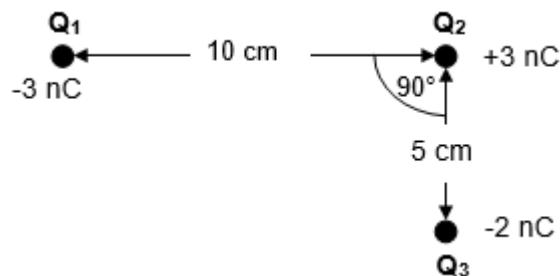
VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n -3 nC lading Q_1 word 10 cm van 'n $+3 \text{ nC}$ lading Q_2 geplaas soos in die diagram hieronder getoon.



7.1 Teken die elektriese veldpatroon wat tussen die twee ladings gevorm word. (3)

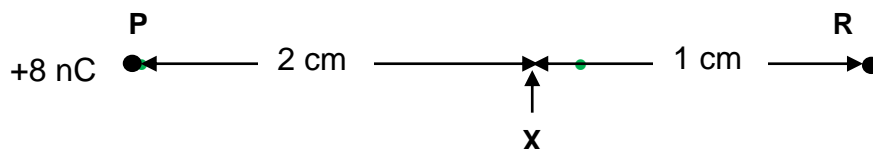
7.2 'n -2 nC lading Q_3 word nou 5 cm vanaf Q_2 soos aangedui in die diagram hieronder, geplaas.



Teken 'n kragtediagram om die elektrostatiese kragte aan te toon wat op Q_2 deur Q_1 en Q_3 onderskeidelik uitgeoefen word. (2)

7.3 Bereken die netto krag wat op Q_2 deur Q_1 en Q_3 onderskeidelik uitgeoefen word. (8)

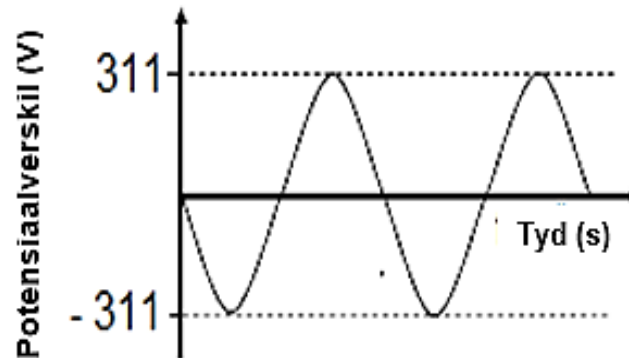
7.4 'n Onbekende puntlading, R , word 3 cm weg van punt P geplaas soos in die skets hieronder getoon.



Bereken die lading op R as die netto elektriese veldsterkte by punt X nul is. (5)
[18]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

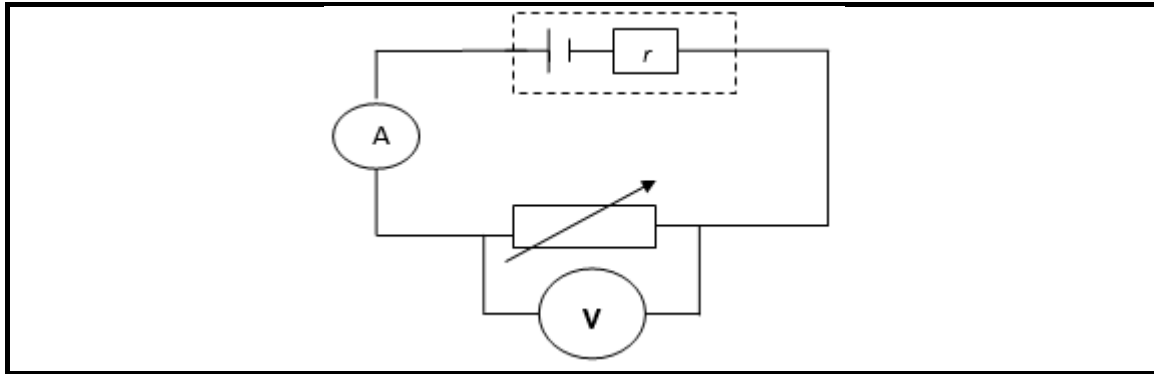
'n Gloeilampie hieronder kan met gelykstroom of met wisselstroom funksioneer. Die maksimum gebruiksaanwysings word daarop aangetoon en die bygaande grafiek toon die stroomtipe wat gebruik word.



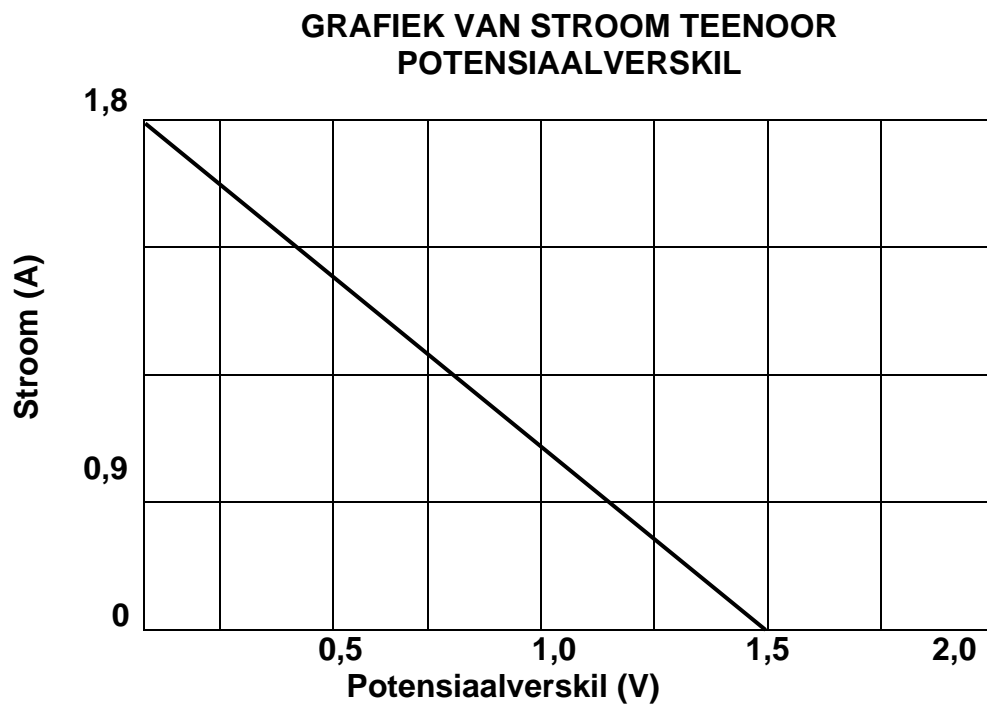
- 8.1 Werk dié gloeilampie met gelykstroom, of wisselstroom? (1)
- 8.2 Verduidelik die betekenis van 100 W. (1)
- 8.3 Bereken die wgk-stroom in die gloeilampie wanneer dit in 'n stroombaan gekoppel is. (4)
- 8.4 Verduidelik waarom ESKOM verkies om WS in plaas van GS vir die transmissie van elektrisiteit oor lang afstande te gebruik. (2)
- [8]**

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders doen 'n eksperiment soos in die diagram hieronder getoon.



Die resultate van die ondersoek word op die grafiek hieronder getoon.



9.1 Gebruik die grafiek om die volgende te bepaal:

9.1.1 Emk (ϵ) van die battery (1)

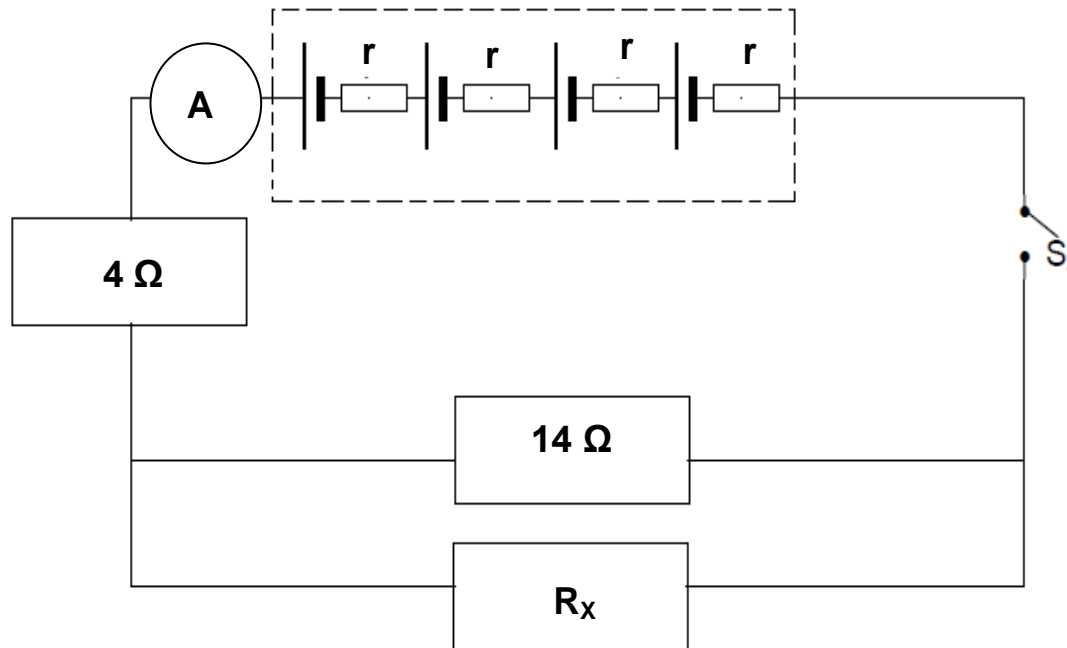
9.1.2 Interne weerstand van die battery, SONDER DIE GEBRUIK
VAN DIE VERGELYKING $\epsilon = I(R + r)$ IN JOU BEREKENINGE (4)

9.2 Die weerstand van die reostaat word nou vermeerder.

9.2.1 Hoe sal die voltmeterlesing verander?
Skryf VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE. (1)

9.2.2 Verduidelik jou antwoord. (3)

9.3 Vier identiese selle, ELK met 'n emk van $1,5\text{ V}$ en 'n interne weerstand van $0,25\ \Omega$ word in serie aanmekaar gekoppel en aan die weerstande soos hieronder getoon.



9.3.1 Skryf die potensiaalverskil oor die selle terwyl die skakelaar oop is neer. (2)

9.3.2 Wanneer skakelaar S gesluit word is die potensiaalverskil oor die $4\ \Omega$ weerstand, 2 V .

Bereken die:

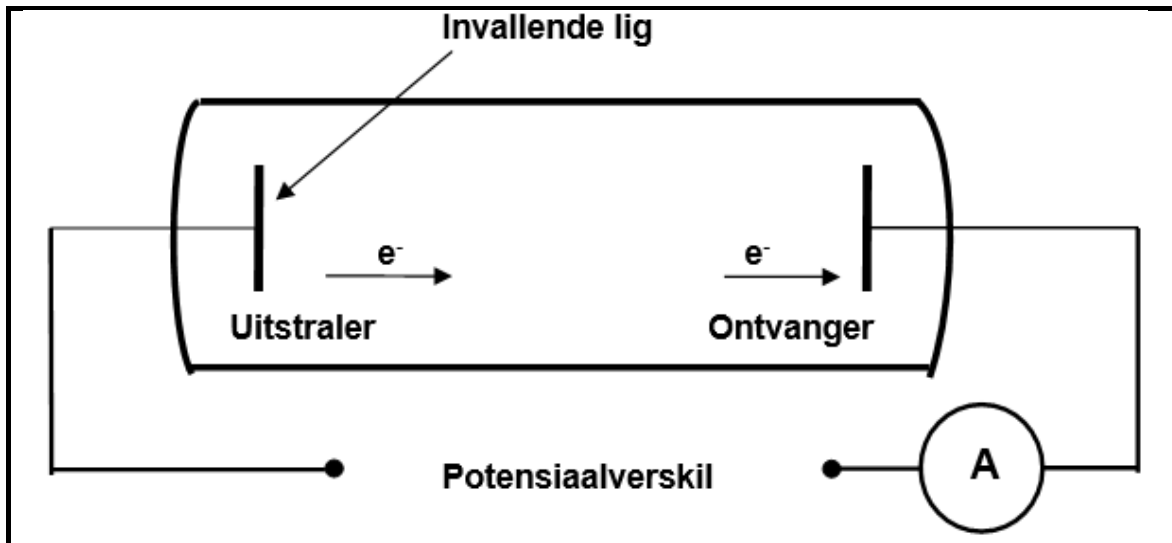
(a) Stroom in die stroombaan (3)

(b) R_x (8)

[22]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vereenvoudigde diagram hieronder illustreer hoe 'n uitstraler, elektrone uitstraal wanneer lig daarop geskyn word.



10.1 Wat is die verskynsel wat in hierdie diagram voorgestel word? (1)

Die invallende monochromatiese lig dra energie oor na die uitstraler. Die uitstraler straal $1,01 \times 10^9$ fotoëlektrone per sekonde uit. Die drumpelfrekwensie van die uitstraler is $1,21 \times 10^{15}$ Hz.

(LET WEL: EEN foton stel EEN elektron vry.)

10.2 Definieer die term *drumpelfrekwensie* (*afsny-frekwensie*). (2)

10.3 Bereken die stroom wat deur die ammeter vloei. (5)

10.4 Die helderheid van die invallende lig word nou verminder.

Watter effek sal dit op die stroomsterkte bereken in VRAAG 10.3 hê?

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

10.5 Die uitstraler word vervang met 'n ander een met 'n hoër drumpelfrekwensie as $1,21 \times 10^{15}$ Hz. Dieselfde monochromatiese lig word gebruik.

10.5.1 Hoe sal hierdie verandering die kinetiese energie van die vrygestelde fotoëlektrone beïnvloed?

Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of BLY DIESELFDE. (1)

10.5.2 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 10.5.1. (2)

10.6 Wit lig word deur koue, verdunde gas geskyn en fotone met spesifieke frekwensies word geabsorbeer en verskyn as swart lyne in die kontinue spektrum.

Onderskei tussen 'n absorpsiespektrum en 'n lyn-emissiespektrum. (2)

[14]

TOTAAL: 150

**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 1 (PHYSICS)**

**GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 1 (FISIKA)**

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	$9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
Universal gravitational constant <i>Universele gravitasiekonstant</i>	G	$6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	$3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	$6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	k	$9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	e	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m_e	$9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Mass of earth <i>Massa op aarde</i>	M	$5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Radius of earth <i>Radius van aarde</i>	R_E	$6,38 \times 10^3 \text{ km}$

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

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = \frac{G m_1 m_2}{d^2}$	$g = G \frac{M}{d^2}$

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 $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$W_{\text{net}} = \Delta K$ or/of $W_{\text{net}} = \Delta E_k$ $\Delta K = K_f - K_i$ or/of $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$W_{\text{nc}} = \Delta K + \Delta U$ or/of $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{av}} = Fv$	

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 $E = h \frac{c}{\lambda}$
$E = W_o + E_k$ where/waar $E = hf$ and/en $W_o = hf_o$ and/en $E_k = \frac{1}{2} mv^2$ or/of $K_{\text{max}} = \frac{1}{2} mv_{\text{max}}^2$	

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$E = \frac{V}{d}$	$E = \frac{F}{q}$
$V = \frac{W}{q}$	$n = \frac{Q}{q_e}$

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

$R = \frac{V}{I}$	emf (ε) = I(R + r) emk (ε) = I(R + r)
$R_s = R_1 + R_2 + \dots$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	$q = I \Delta t$
$W = Vq$ $W = VI \Delta t$ $W = I^2 R \Delta t$ $W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$

ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

$I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$ / $I_{wgk} = \frac{I_{maks}}{\sqrt{2}}$	$P_{average} = V_{rms} I_{rms}$ / $P_{gemiddeld} = V_{wgk} I_{wgk}$
$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ / $V_{wgk} = \frac{V_{maks}}{\sqrt{2}}$	$P_{average} = I_{rms}^2 R$ / $P_{gemiddeld} = I_{wgk}^2 R$
	$P_{average} = \frac{V_{rms}^2}{R}$ / $P_{gemiddeld} = \frac{V_{wgk}^2}{R}$

