



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**SEPTEMBER 2019**

**FISIESE WETENSKAPPE V1**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**

---

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye insluitend 2 gegewensblaaie.

---

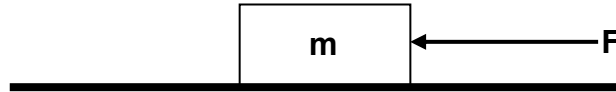
**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike spasies in die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit ELF vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Laat EEN reël tussen twee subvrae oop, byvoorbeeld VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.
9. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
10. Gee kort motiverings, besprekings, ensovoorts, waar nodig.
11. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
12. Skryf netjies en leesbaar.

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

Vier moontlike opsies word as antwoorde vir 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 1.11 D.

- 1.1 'n Voorwerp van massa  $m$  bly in rus wanneer 'n krag van grootte  $F$  daarop optree, soos in die diagram hieronder getoon.



Watter EEN van die volgende kragte sal verhoog as die krag  $F$  wat op die voorwerp optree, toeneem en die voorwerp steeds in rus bly?

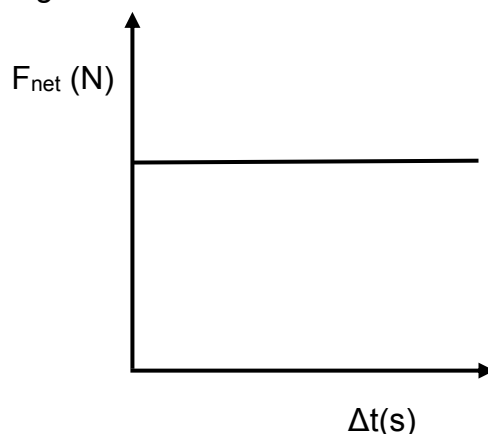
- A Normaalkrag
  - B Gravitatiekrag
  - C Statiese wrywingskrag
  - D Kinetiese wrywingskrag
- (2)

- 1.2 'n Bal met massa  $m$  word teen 'n sekere snelheid vertikaal opwaarts gegooi.

Watter EEN van die volgende fisiese hoeveelhede is nie gelyk aan nul wanneer die bal sy maksimum hoogte bereik nie?

- A Netto krag
  - B Momentum
  - C Snelheid
  - D Kinetiese energie
- (2)

- 1.3 Die grafiek hieronder verteenwoordig die netto krag wat op 'n voorwerp oor 'n tydperk uitgeoefen word.



Die area onder die grafiek verteenwoordig die voorwerp se ...

- A momentum.
  - B impuls.
  - C die tempo van verandering van momentum.
  - D versnelling.
- (2)

## 1.4 Oorweeg die volgende scenario's.

- I 'n Vuurpyl versnel deur die ruimte.
- II 'n Baksteen vryval van die bokant van 'n gebou tot op die grond.
- III 'n Leerder beweeg rond in die klaskamer met sy skooltas.
- IV 'n Meisie beweeg 'n kruitwa deur dit in 'n reguitlyn te stoot.

In watter EEN van die scenario's hierbo is arbeid NIE op die voorwerp verrig NIE?

- A I
- B II
- C III
- D IV

(2)

## 1.5 'n Bal word teen 'n sekere snelheid vertikaal opwaarts gegooi.

Watter EEN van die volgende is WAAR ten opsigte van meganiese energie en kinetiese energie van die bal tydens sy beweging? Ignoreer lugweerstand.

	MEGANIESE ENERGIE	KINETIESE ENERGIE
A	Bly dieselfde	Bly dieselfde
B	Toeneem	Afneem
C	Afneem	Toeneem
D	Bly dieselfde	Afneem

(2)

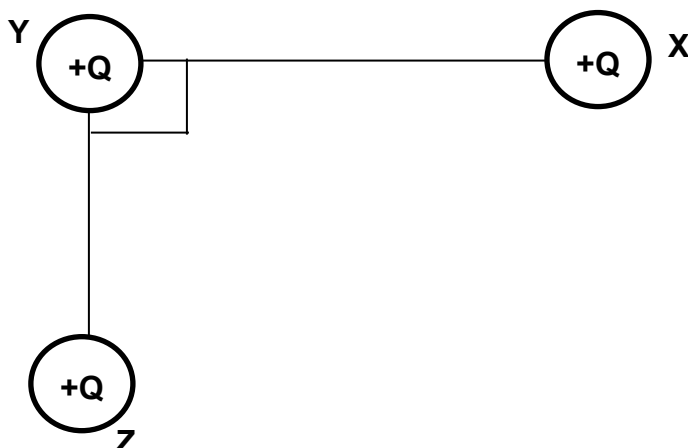
1.6 'n Waarnemer staan op afstand  $x$  vanaf 'n stilstaande ambulans wat se sirene teen 'n sekere frekwensie by 'n ongelukstoneel weerklink/gehoor kan word.

Hoe vergelyk die toonhoogte van die klank wat deur die waarnemer gehoor word, met dié wat die sirene afgee?

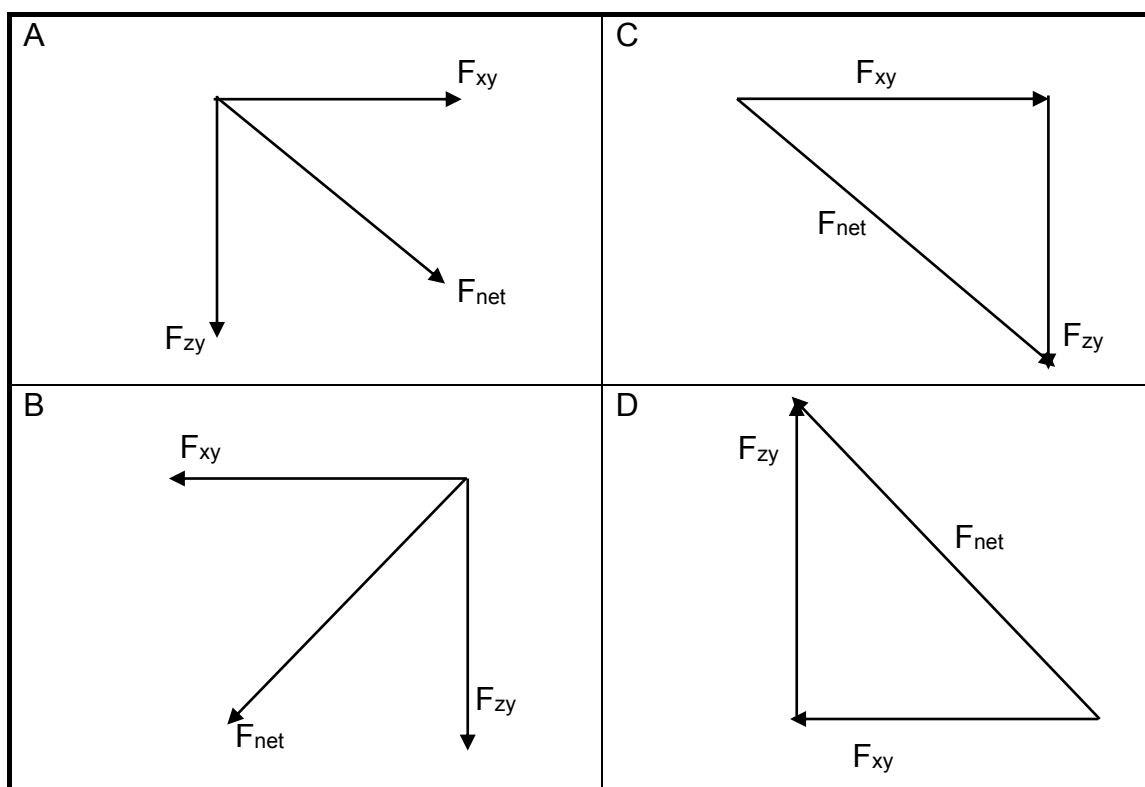
- A Gelyk aan
- B Groeter as
- C Kleiner as
- D Gelyk aan nul

(2)

1.7 Drie identiese puntladings word in 'n vakuum soos in die onderstaande diagram aangetoon, gerangskik.

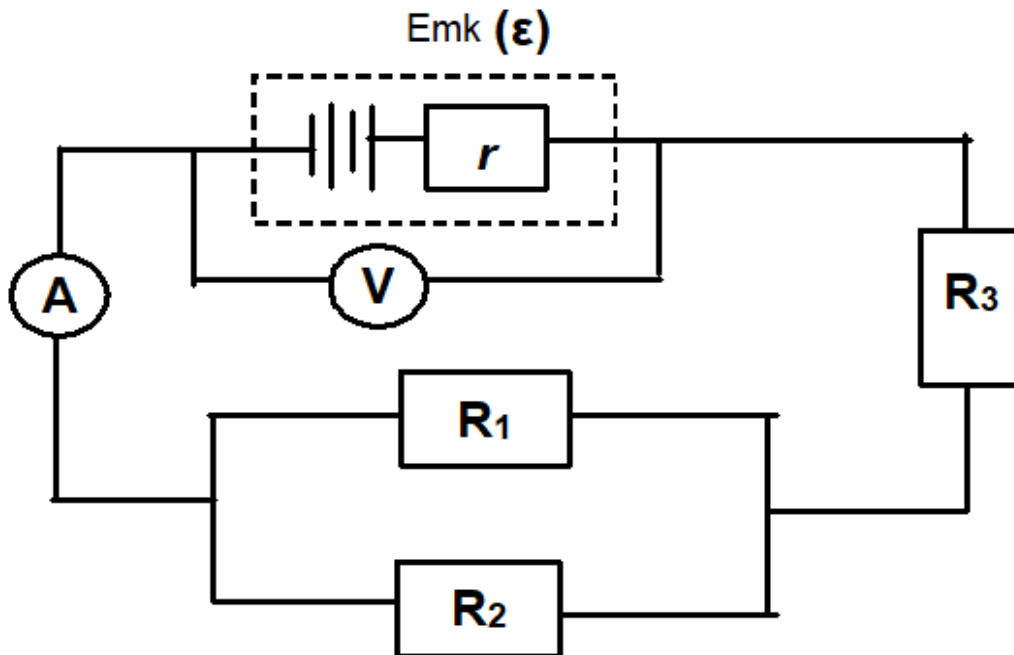


Watter EEN van die volgende vektordiagramme, NIE VOLGENS SKAAL GETEKEN NIE, verteenwoordig die elektrostatiese kragte wat op sfeer Y optree, asook die netto elektrostatiese krag wat op sfeer Y, optree?



(2)

- 1.8 In die stroomdiagram hieronder het die battery 'n emk ( $\epsilon$ ) en interne weerstand  $r$ . Beide die ammeter en voltmeter registreer lesings. Die weerstand van die verbindingsdrade kan geïgnoreer word.



Hoe sal die lesing op ammeter **A** en voltmeter **V** verander as weerstand  $R_3$  van die stroombaan verwyder word?

	AMMETER LESING	VOLTMETER LESING
A	Afneem	Toeneem
B	Toeneem	Afneem
C	Toeneem	Bly dieselfde
D	Bly dieselfde	Afneem

(2)

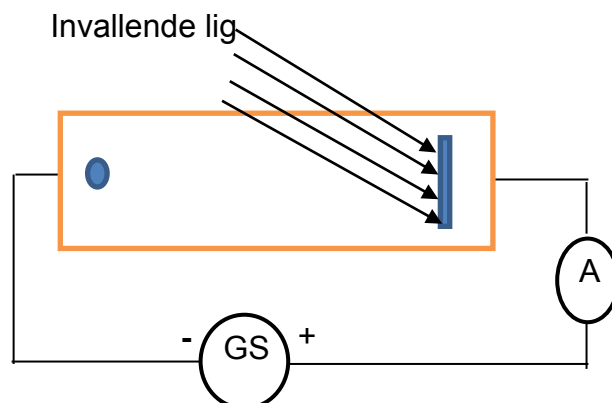
- 1.9 'n Spoel draai in 'n eenvormige magnetiese veld en emk word in die spoel geïnduseer.

Watter EEN van die volgende ten opsigte van die geïnduseerde emk en posisie van die spoel relatief tot die magnetiese veld is WAAR?

	Geïnduseerde emk (V)	Posisie van die spoel relatief tot die magnetiese veld
A	Maksimum	$0^\circ$
B	Nul	$45^\circ$
C	Maksimum	$90^\circ$
D	Nul	$60^\circ$

(2)

- 1.10 Lig vanaf 'n 40 W blou ligbron val op 'n katode van 'n fotosel wat aan 'n ammeter gekoppel is, soos hieronder aangedui. Die ammeter toon GEEN lesing nie.



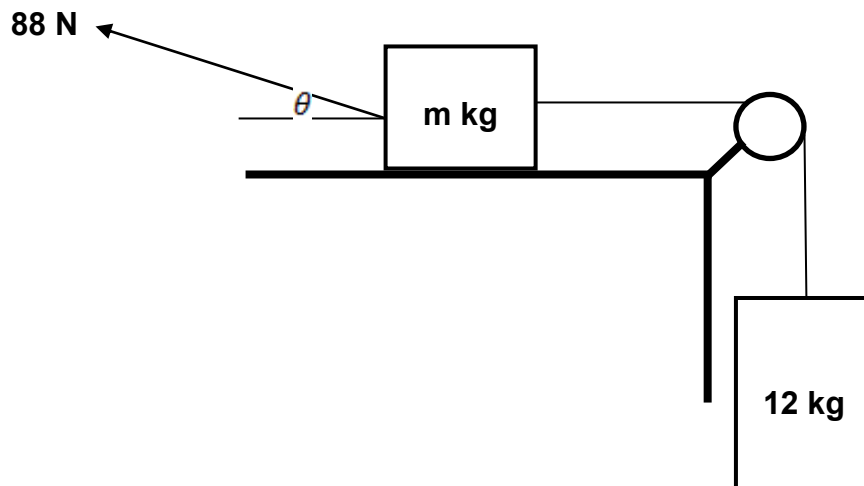
Watter EEN van die ligbronne hieronder sal waarskynlik veroorsaak dat die ammeter 'n lesing gee?

- A 'n 60 W blou ligbron
- B 'n 100 W groen ligbron
- C 'n 150 W rooi ligbron
- D 'n 40 W ultraviolet ligbron

(2)  
[20]

**VRAAG 2 (Begin op 'n NUWE bladsy.)**

'n Blok met massa  $m$  kg word op 'n rowwe horisontale oppervlak geplaas. Die blok met massa  $m$  kg word aan 'n 12 kg-blok deur middel van 'n ligte onrekbare toutjie wat oor 'n ligte wrywinglose katrol beweeg, soos hieronder getoon, verbind. 'n Krag van 88 N word teen 'n hoek  $\theta$  na die horisontale vlak toegepas om die 12 kg massa met 'n KONSTANTE SNELHEID te laat afbeweeg.



2.1 Stel Newton se Eerste Bewegingswet in woorde. (2)

2.2 Teken 'n benoemde vry-kragtediagram (vry-liggaamdiagram) vir die massa van blok  $m$ . (5)

'n Konstante wrywingskrag van 32 N tree op blok massa  $m$ .

2.3 Bereken die grootte van die hoek  $\theta$  wat die stelsel teen konstante snelheid sal hou. (5)

Die koëffisiënt van kinetiese wrywing tussen blok massa  $m$  en die oppervlak is 0,12.

2.4 Bereken die massa,  $m$ , van die blok. (4)

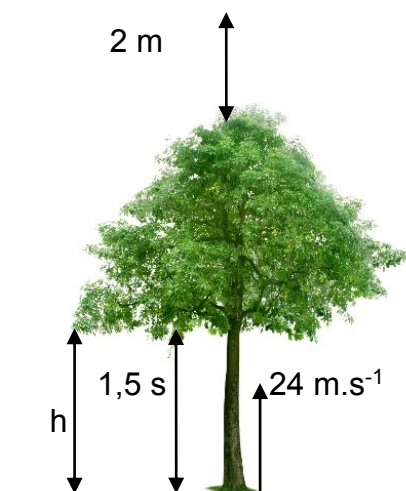
2.5 Hoe sal die koëffisiënt van kinetiese wrywing beïnvloed word as die hoek  $\theta$  toeneem?  
Kies uit: VERHOOG, VERMINDER of BLY DIESELFDE. (1)

**[17]**



**VRAAG 3 (Begin op 'n NUWE bladsy.)**

'n Voorwerp word vertikaal opwaarts met 'n snelheid van  $24 \text{ m.s}^{-1}$  afgevuur. Na  $1,5 \text{ s}$  gaan dit in die takke van 'n boom in. Dit kom by die hoogste punt van die boom uit en gaan verder vertikaal opwaarts tot 'n maksimum hoogte van  $2 \text{ m}$  bo die boom, soos in die diagram hieronder getoon. Ignoreer die effekte van lugweerstand en enige ander vorm van wrywing wat die voorwerp tydens sy beweging ervaar.



3.1 Bereken die:

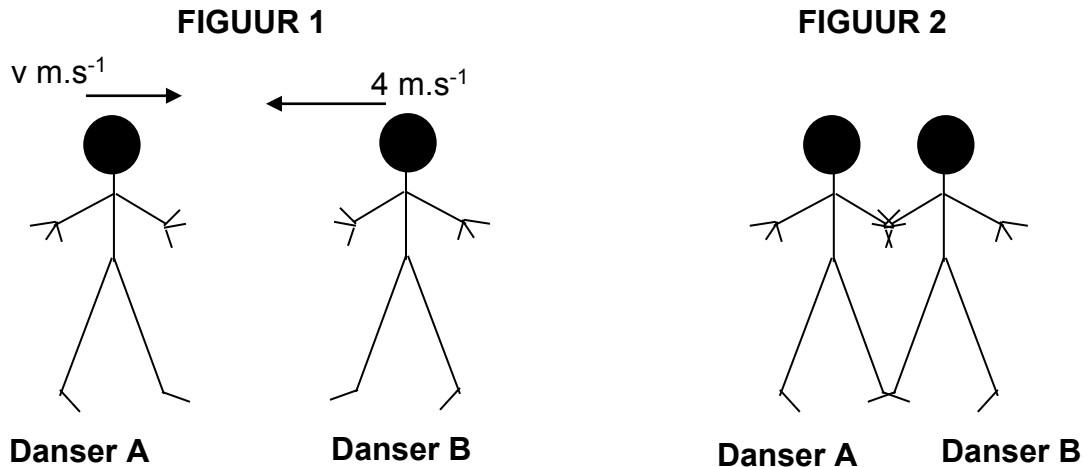
3.1.1 Snelheid waarmee die voorwerp uit die takke van die boom kom (4)

3.1.2 Hoogte **h** bo die grond waarop die voorwerp in die takke van die boom ingaan (4)

3.2 Bereken die hoogte van die boom. (6)  
**[14]**

**VRAAG 4 (Begin op 'n NUWE bladsy.)**

Twee ballet-dansers, **A** met massa 52,5 kg beweeg met 'n snelheid van  $v \text{ ms}^{-1}$  in 'n reguitlyn na die ooste en **B** met massa 42 kg beweeg in 'n reguitlyn met 'n snelheid van  $4 \text{ ms}^{-1}$  na die weste, nader mekaar soos in **FIGUUR 1** getoon.

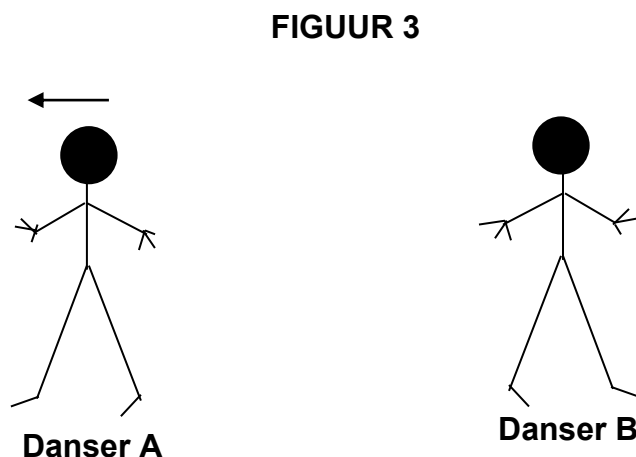


Die twee dansers gryp mekaar en kom tot rus soos in **FIGUUR 2** getoon. Ignoreer die effekte van wrywing.

4.1 Stel die beginsel van behoud van lineêre momentum in woorde. (2)

4.2 Bereken die snelheid van danser **A** in **FIGUUR 1**. (4)

Na hulle mekaar gegryp het, het danser **A** danser **B** met 'n netto krag van 670 N in 0,5 sekondes weggestoot en danser **A** beweeg na die weste, soos in **FIGUUR 3** getoon.



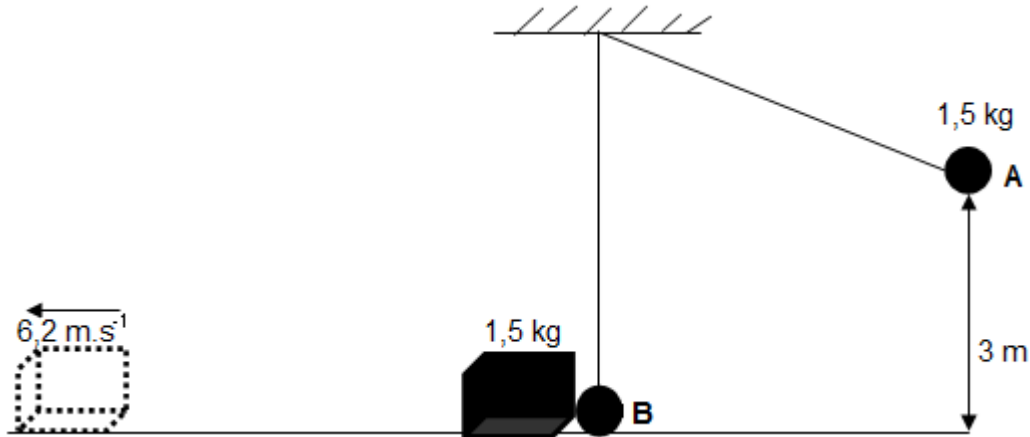
4.3 Wat is die krag wat deur danser **B** op danser **A** uitgeoefen word? (1)

4.4 Bereken die grootte van die snelheid van danser **B** in **FIGUUR 3**. (4)

[11]

**VRAAG 5 (Begin op 'n NUWE bladsy.)**

'n Staalbal van massa  $1,5\text{ kg}$  gebind aan 'n onrekbare toutjie hang van 'n plafon. Die bal word gehou op 'n hoogte van  $3\text{ m}$ , by punt **A**, bokant 'n horisontale tafel met 'n  $1,5\text{ kg}$  krat wat daarop rus. Die staalbal word vrygestel en dit bots met die krat by punt **B**. Die botsing is ELASTIES. Die krat beweeg dan na links en bereik 'n snelheid van  $6,2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  nadat dit 'n sekere afstand beweeg het, soos in die diagram hieronder getoon.



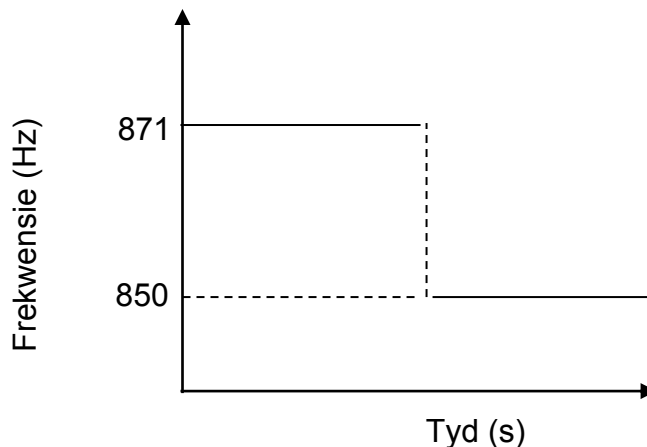
- 5.1 Stel die beginsel van behoud van meganiese energie in woorde. (2)
- 5.2 Bereken die arbeid verrig deur die gravitasiekrag om die staalbal van punt **A** na **B** te verskuif. (3)
- 5.3 Definieer die term *nie-konserwatiewe krag*. (2)
- 5.4 Bereken die arbeid verrig deur wrywing om die krat te beweeg. (5)

**[12]**

**VRAAG 6 (Begin op 'n NUWE bladsy.)**

'n Groep leerders het 'n eksperiment gedoen om die spoed van klank op 'n spesifieke dag te bepaal. Op 'n sekere punt het hulle 'n klankbron wat 'n sekere frekwensie klank vrystel geplaas. Een leerder beweeg teen konstante snelheid weg van die klankbron met 'n detektor wat die frekwensie van die waargeneemde klank registreer.

Die grafiek hieronder toon die waargeneemde frekwensies teenoor tyd.



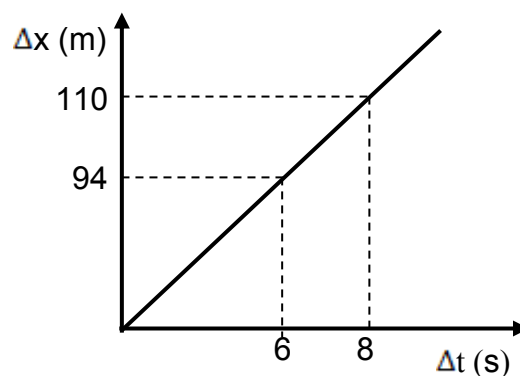
6.1 Definieer *Doppler-effek* in woorde. (2)

6.2 Skryf die frekwensie van die bron neer. (1)

6.3 Verduidelik in terme van golfbeweging waarom die detektor verskillende frekwensies registreer. (3)

'n Ander leerder teken op die tyd wat die eerste leerder moet neem om van die punt van die klankbron na 'n spesifieke punt te beweeg.

Die grafiek hieronder toon die posisie-tyd grafiek van die beweging.



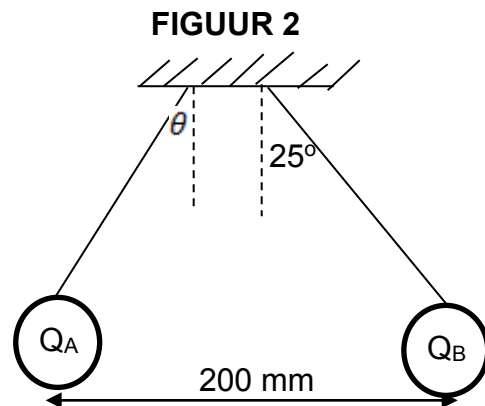
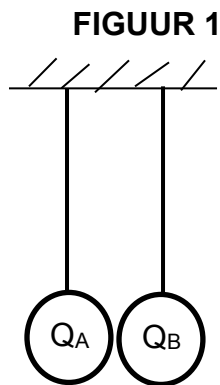
6.4 Bereken die snelheid van klank op die spesifieke dag. (7)

6.5 Noem TWEE toepassings van die Doppler-effek in die mediese veld. (2)

**[15]**

**VRAAG 7 (Begin op 'n NUWE bladsy.)**

Twee identiese sfere, wat gelyke ladings dra, word in 'n vertikale posisie deur middel van 'n onrekbare toutjie soos in **FIGUUR 1** getoon, gehou. Wanneer die sfere vrygelaat word, stoot hulle mekaar af en kom met hul middelpunte 200 mm van mekaar tot rus, soos in **FIGUUR 2** getoon.



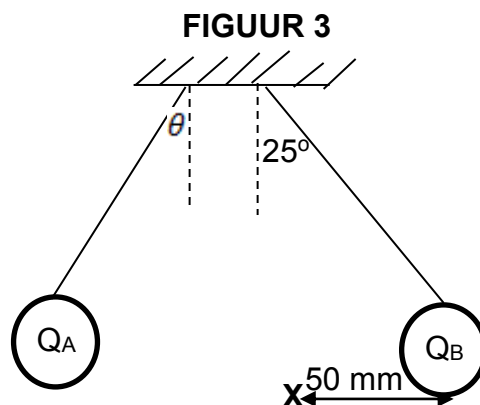
7.1 Skryf die grootte van die hoek,  $\theta$  neer. (1)

7.2 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)

Die spanning in elke toutjie in **FIGUUR 2** is 480 N.

7.3 Bereken die lading op elke sfeer. (5)

7.4 'n Elektron geplaas by punt **X** ondervind 'n versnelling soos in **FIGUUR 3** getoon.



Bereken die:

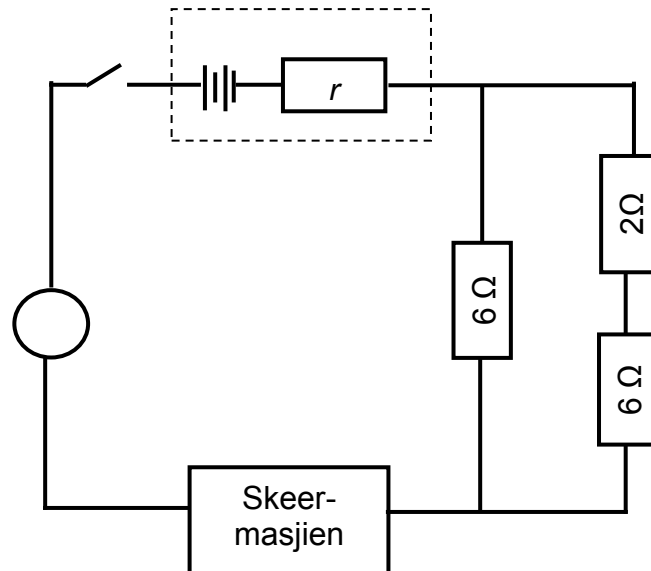
7.4.1 Netto elektriese veld by punt **X**, 50 mm vanaf  $Q_B$  (5)

7.4.2 Versnelling van die elektron (5)

**[18]**

**VRAAG 8 (Begin op 'n NUWE bladsy.)**

'n Skeermasjien word aangewys as 60 V. Die stroombaandiagram hieronder verteenwoordig 'n stroombaan wat gebruik word om 'n maksimum spanning wat deur die skeermasjien benodig word, te verskaf.



8.1 Bereken die effektiewe weerstand van die parallelle netwerk. (3)

8.2 Die koste om die skeermasjien vir 5 uur per dag oor 5 dae te gebruik is R6,75. Die prys van elektrisiteit is R1,50 per eenheid (1kWh).

Bereken die:

8.2.1 Drywing van die skeermasjien (4)

8.2.2 Lessing op die ammeter (3)

8.3 Om geld te bespaar, is besluit om 'n battery te gebruik aangesien die masjien op gelykstroom kan funksioneer.

Bereken die:

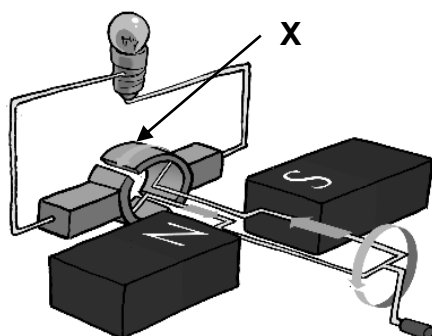
8.3.1 Emk van die kragbron (battery) wat gebruik moet word (5)

8.3.2 Weerstand van die skeermasjien (3)

**[18]**

**VRAAG 9 (Begin op 'n NUWE bladsy.)**

Die vereenvoudigde diagram hieronder verteenwoordig 'n generator.



- 9.1 Noem die energie-omskakeling wat plaasvind terwyl die generator in werking is. (2)
  - 9.2 Skryf die funksie van die komponent gemerk **X** neer. (1)
  - 9.3 Teken 'n grafiek van die geïnduseerde emk teenoor tyd vir **EEN** volledige siklus vir hierdie tipe generator. (2)
  - 9.4 Stel EEN manier waarop die geïnduseerde emk verhoog kan word. (1)
- [6]**

**VRAAG 10 (Begin op 'n NUWE bladsy.)**

'n Haardroër word aangewys as 2 000 W, 230 V.

- 10.1 Definieer *wortelgemiddeldekwadraat* spanning van 'n WS-bron. (2)
  - 10.2 Bereken die maksimum stroom wat deur die haardroër beweeg wanneer dit in gebruik is. (4)
- [6]**

**VRAAG 11 (Begin op 'n NUWE bladsy.)**

Die drempelfrekwensie van 'n sekere metaal is  $1,50 \times 10^{14}$  Hz.

- 11.1 Definieer die term *drempelfrekwensie*. (2)
  - 11.2 Bereken die arbeidsfunksie van die metaal. (3)
  - 11.3 Lig met 'n golflengte van 540 nm val in op die metaal.  
Bereken die snelheid van die vrygestelde foto-elektrone. (5)
  - 11.4 Teken 'n grafiek wat die verhouding tussen die frekwensie en maksimum kinetiese energie van die vrygestelde foto-elektrone verteenwoordig. Benoem die afsnit van die grafiek op die horisontale as. (3)
- [13]**

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

**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**

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = \frac{Gm_1 m_2}{d^2}$	$g = G \frac{M}{d^2}$

**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 $K_{\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$	

**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**

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

**ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM**

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