



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

FISIESE WETENSKAPPE V1

FISIKA

2015

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 3 gegewensblaaië.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit ELF vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN reël tussen twee subvrae oop, 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 vervangings in ALLE berekeninge.
10. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
11. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts, waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het net EEN korrekte antwoord. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 E.

- 1.1 'n Horisontale krag **F** word op 'n krat toegepas en veroorsaak dat dit oor 'n ruwe horisontale oppervlak beweeg, soos hieronder getoon.



Die kinetiese wrywingskrag tussen die krat en die oppervlak waarop dit beweeg, hang af van ...

- A die toegepaste krag **F**.
- B die buite-oppervlakte van die krat wat aan die vloer raak.
- C hoe vinnig die krat oor die oppervlak beweeg.
- D die opwaartse krag wat deur die oppervlak op die krat uitgeoefen word. (2)
- 1.2 'n Voorwerp word op 'n badkamerskaal in 'n hysbak geplaas wat op die derde vloer van 'n gebou stilstaan. Die lesing op die skaal sal die grootste wees wanneer die hysbak ...
- A afwaarts versnel.
- B opwaarts versnel.
- C teen 'n konstante spoed opwaarts beweeg.
- D teen 'n konstante spoed afwaarts beweeg. (2)
- 1.3 'n Bal word vertikaal opwaarts in die lug gegooi. Ignoreer die effekte van wrywing. Die NETTO KRAG wat op die bal uitgeoefen word wanneer die bal by sy hoogste punt is, is ...
- A nul.
- B gelyk aan die gewig van die bal.
- C minder as die gewig van die bal.
- D meer as die gewig van die bal. (2)

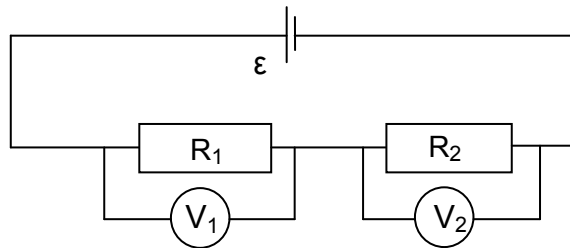
- 1.4 Tydens 'n botsing verlaag 'n opgeblaaste lugsak in 'n motor die netto krag wat op die bestuurder van die motor sou inwerk. Dit gebeur omdat die tydinterval waarin die netto krag op die bestuurder inwerk, vir dieselfde momentumverandering ...
- A nul is.
 - B afneem.
 - C toeneem.
 - D konstant bly. (2)
- 1.5 'n Voorwerp wat horisontaal teen 'n konstante snelheid beweeg, kom skielik 'n ruwe horisontale oppervlak teë. Die voorwerp gaan voort om oor hierdie ruwe oppervlak te beweeg. Watter EEN van die volgende stellings is KORREK?
- Die netto arbeid wat deur die beweging oor die ruwe oppervlak op die voorwerp verrig word, is ...
- A nul.
 - B positief.
 - C negatief.
 - D konstant. (2)
- 1.6 Die toeter van 'n motor bring klank met 'n konstante frekwensie voort terwyl die motor van 'n stilstaande luisteraar af wegbeweeg.
- Watter EEN van die volgende eienskappe van die klank wat die luisteraar hoor, sal **NIE** verander NIE?
- A Snelheid
 - B Frekwensie
 - C Beide golflengte en frekwensie
 - D Beide frekwensie en hardheid (2)

- 1.7 Twee identiese positief gelaaiede sferes wat vrylik kan beweeg, word naby mekaar op 'n wrywinglose oppervlak geplaas.

Watter EEN van die volgende beskryf die beweging van die twee sferes KORREK?

- A Hulle beweeg met toenemende versnelling van mekaar af weg.
- B Hulle beweeg met afnemende versnelling van mekaar af weg.
- C Hulle beweeg met konstante versnelling van mekaar af weg.
- D Hulle beweeg sonder enige versnelling van mekaar af weg. (2)

- 1.8 Die diagram hieronder toon 'n sel met emk (ϵ), en twee resistors, R_1 en R_2 , in serie, met $R_1 < R_2$. Die sel het 'n weglaatbare interne weerstand en die voltmeters het 'n baie hoë weerstand.



Watter EEN van die volgende is KORREK?

- A $V_1 = V_2 = \epsilon$
- B $V_1 > V_2$
- C $\frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2}$
- D $\frac{V_1^2}{R_1} > \frac{V_2^2}{R_2}$ (2)

- 1.9 'n GS-generator werk teen 80 Hz. Die getal kere wat die uitsetspanning 'n maksimum in 1 sekonde bereik, is ...

- A 40.
- B 80.
- C 120.
- D 160. (2)

1.10 Lig van 'n sekere frekwensie is invallend op 'n metaaloppervlak en fotoëlektrone word vanaf die oppervlak vrygestel.

Indien die INTENSITEIT van dieselfde lig toeneem, sal die ...

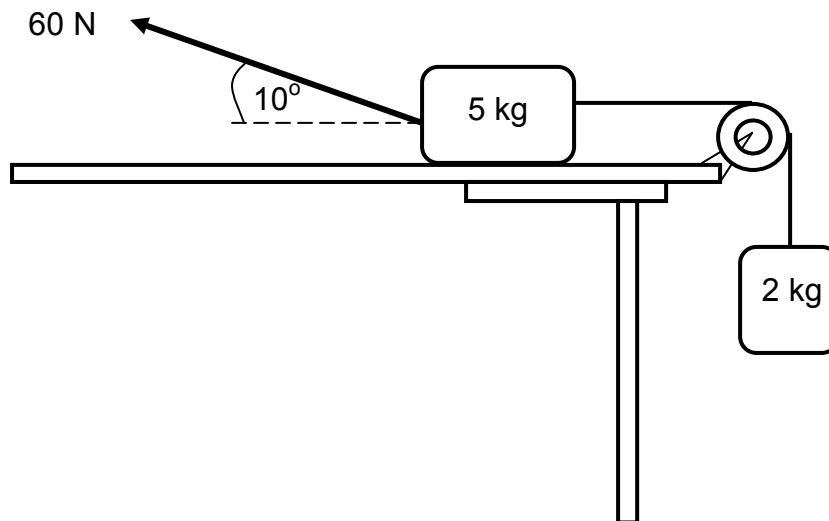
- A kinetiese energie van die vrygestelde fotoëlektrone toeneem.
- B kinetiese energie van die vrygestelde fotoëlektrone afneem.
- C aantal fotoëlektrone wat per sekonde vrygestel word, toeneem.
- D aantal fotoëlektrone wat per sekonde vrygestel word, afneem.

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n 5 kg-blok wat op 'n ruwe horisontale tafel rus, word met 'n ligte, onrekbare tou wat oor 'n ligte, wrywinglose katrol gaan, met 'n ander blok met massa 2 kg verbind. Die 2 kg-blok hang vertikaal soos in die diagram hieronder aangetoon.

'n Krag van 60 N word op die 5 kg-blok toegepas teen 'n hoek van 10° met die horisontaal, wat veroorsaak dat die blok na links versnel.

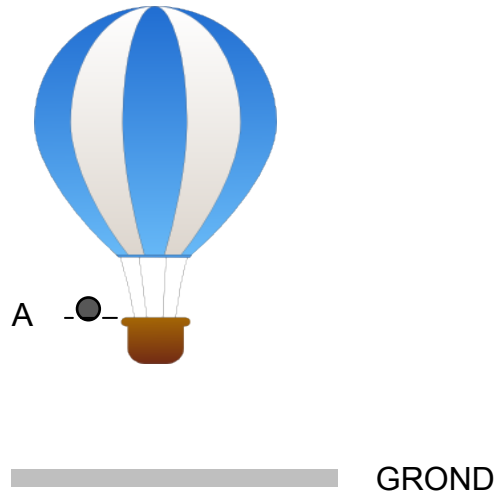


Die koëffisiënt van kinetiese wrywing tussen die 5 kg-blok en die oppervlak van die tafel is 0,5. Ignoreer die effekte van lugwrywing.

- 2.1 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat AL die kragte aandui wat op die 5 kg-blok inwerk. (5)
- 2.2 Bereken die grootte van die:
- 2.2.1 Vertikale komponent van die 60 N-krag (2)
- 2.2.2 Horisontale komponent van die 60 N-krag (2)
- 2.3 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- Bereken die grootte van die:
- 2.4 Normaalkrag wat op die 5 kg-blok inwerk (2)
- 2.5 Spanning in die tou wat die twee blokke verbind (7)
- [20]**

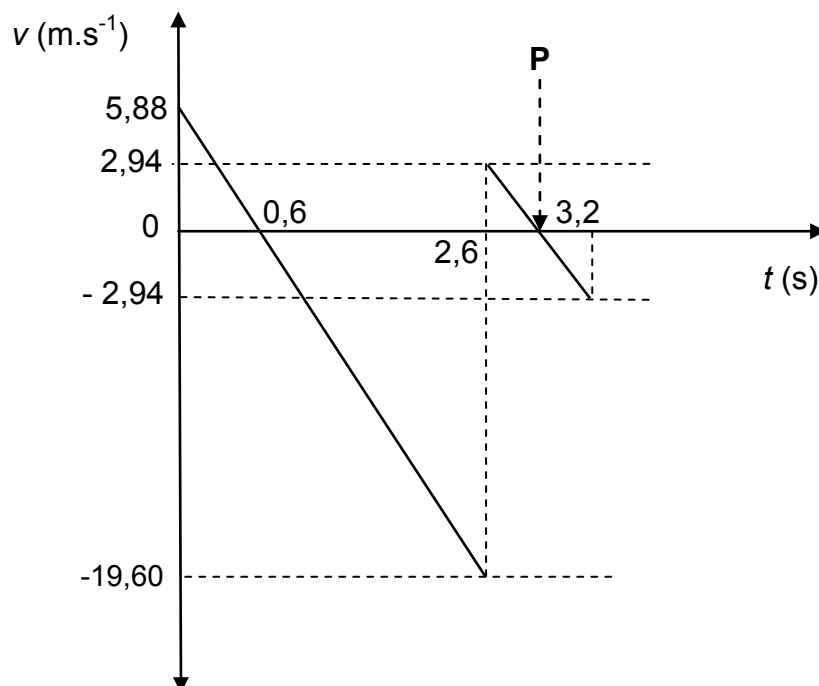
VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Warmlugballon styg vertikaal teen 'n konstante snelheid. Wanneer die warmlugballon punt **A** 'n paar meter bo die grond bereik, laat 'n man in die warmlugballon 'n bal val wat die grond tref en bons. Ignoreer die effekte van wrywing.



Die snelheid-tyd-grafiek hieronder stel die beweging van die bal voor van die oomblik wat dit laat val word tot nadat dit vir die eerste keer bons. Die tydinterval tussen die verskillende kere wat dit bons, word geïgnoreer. DIE OPWAARTSE RIGTING WORD AS POSITIEF GENEEM.

GEBRUIK INLIGTING UIT DIE GRAFIEK EN BEANTWOORD DIE VRAE WAT VOLG.



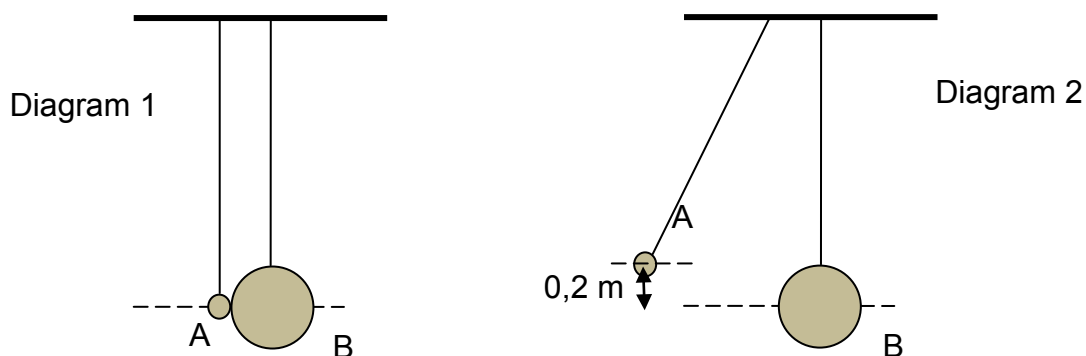
- 3.1 Skryf die grootte van die snelheid van die warmlugballon neer. (1)
- 3.2 Bereken die hoogte bo die grond waarvandaan die bal laat val is. (3)

Bereken die:

- 3.3 Tyd by punt **P** wat op die grafiek aangedui word (2)
- 3.4 Maksimum hoogte wat die bal bereik nadat dit die eerste keer gebons het. (3)
- 3.5 Afstand tussen die bal en die warmlugballon wanneer die bal by sy maksimum hoogte is nadat dit die eerste keer gebons het. (4)
- [13]**

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee stilstaande staalballe, **A** en **B**, word langs mekaar aan massalose, onelastiese toue vasgemaak, soos in Diagram 1 hieronder getoon.



Bal **A**, met massa 0,2 kg, word met 'n vertikale afstand van 0,2 m verplaas, soos in Diagram 2 hierbo getoon. Wanneer bal **A** gelos word, bots dit elasties en kop aan kop met bal **B**. Ignoreer die effekte van lugwrywing.

- 4.1 Wat word met 'n *elastiese botsing* bedoel? (2)

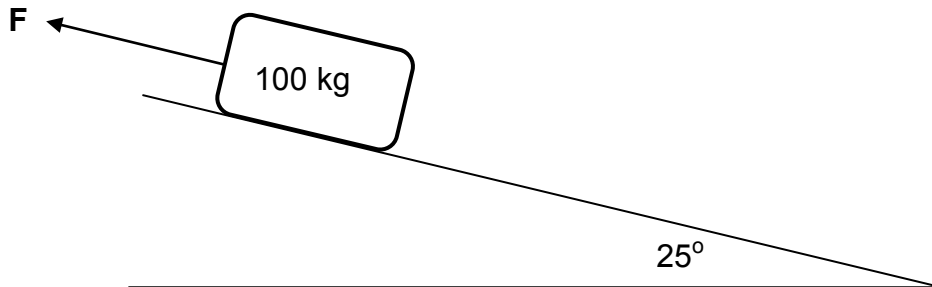
Onmiddellik na die botsing beweeg bal **A** horisontaal agteruit (na links). Bal **B** bekom kinetiese energie van 0,12 J en beweeg horisontaal vorentoe (na regs).

Bereken die:

- 4.2 Kinetiese energie van bal **A** net voordat dit met bal **B** bots (Gebruik slegs energie-beginsels.) (3)
- 4.3 Spoed van bal **A** onmiddellik na die botsing (4)
- 4.4 Grootte van die impuls op bal **A** tydens die botsing (5)
- [14]**

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon 'n swaar blok met massa 100 kg wat teen 'n ruwe 25° -skuinsvlak **afgly**. 'n Konstante krag **F** word parallel met die skuinsvlak op die blok toegepas, soos in die diagram hieronder aangetoon, sodat die blok teen 'n **konstante snelheid** afwaarts gly.

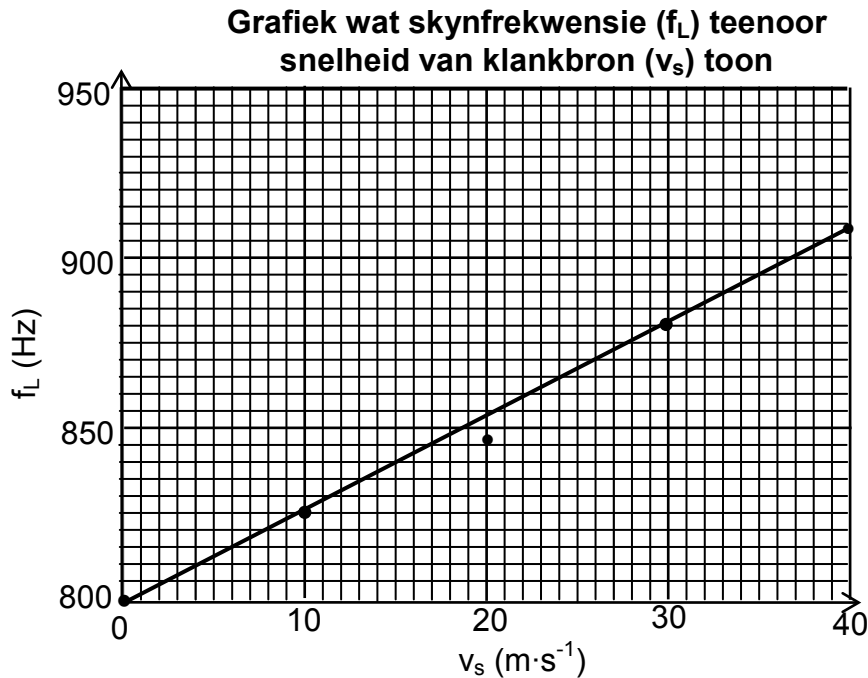


Die grootte van die kinetiese wrywingskrag (f_k) tussen die blok en die oppervlak van die skuinsvlak is 266 N.

- 5.1 Wrywing is 'n nie-konserwatiewe krag. Wat word met die term *nie-konserwatiewe krag* bedoel? (2)
- 5.2 'n Leerder sê dat die netto arbeid wat op die blok verrig word, groter as nul is.
- 5.2.1 Is die leerder korrek? Antwoord slegs JA of NEE. (1)
- 5.2.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 5.2.1 deur fisikabeginsels te gebruik. (2)
- 5.3 Bereken die grootte van die krag **F**. (4)
- Indien die blok uit rus laat los word sonder dat die krag **F** toegepas word, beweeg dit 3 m teen die skuinsvlak af.
- 5.4 Bereken die spoed van die blok aan die onderkant van die skuinsvlak. (6)
- [15]**

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die grafiek hieronder toon die verhouding tussen die skynfrekwensie (f_L) van die klank wat deur 'n STILSTAANDE luisteraar gehoor word en die snelheid (v_s) van die bron wat NA die luisteraar toe beweeg.



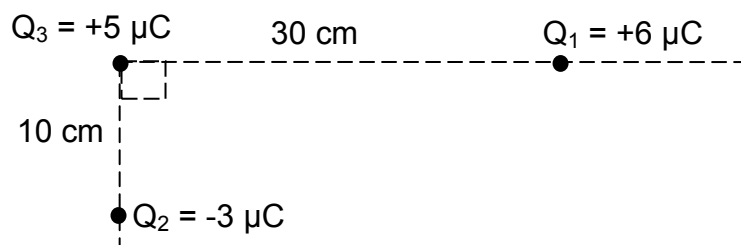
- 6.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)
- 6.2 Gebruik die inligting in die grafiek om die spoed van klank in lug te bereken. (5)
- 6.3 Skets 'n grafiek van skynfrekwensie (f_L) teenoor snelheid (v_s) van die klankbron indien die bron van die luisteraar af WEGBEWEEG. Dit is nie nodig om numeriese waardes vir die grafiek te gebruik nie. (2)

[9]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Drie puntladings, Q_1 , Q_2 en Q_3 , wat ladings van $+6 \mu\text{C}$, $-3 \mu\text{C}$ en $+5 \mu\text{C}$ onderskeidelik dra, word in 'n ruimte gerangskik soos in die diagram hieronder getoon.

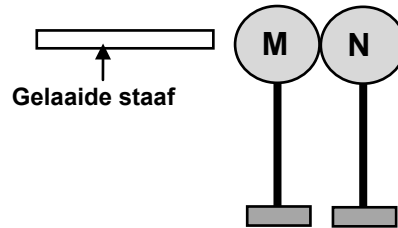
Die afstand tussen Q_3 en Q_1 is 30 cm en dit tussen Q_3 en Q_2 is 10 cm.



- 7.1 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)
- 7.2 Bereken die netto krag wat as gevolg van die teenwoordigheid van Q_1 en Q_2 op lading Q_3 inwerk. (7)
- [9]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

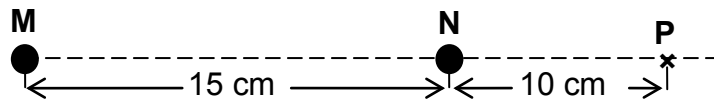
Twee identiese neutrale sfere, **M** en **N**, word op geïsoleerde staanders geplaas. Hulle word met mekaar in kontak gebring en 'n gelaaide staaf word naby sfeer **M** gebring.



Wanneer die sfere geskei word, word gevind dat 5×10^6 elektrone van sfeer **M** na sfeer **N** oorgedra is.

- 8.1 Wat is die netto lading op sfeer **N** na skeiding? (3)
- 8.2 Skryf die netto lading op sfeer **M** na skeiding neer. (2)

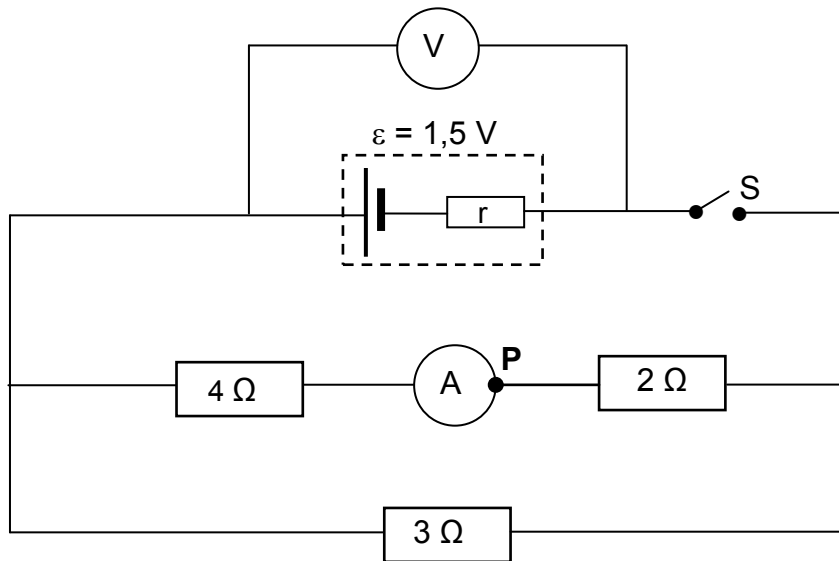
Die gelaaide sfere, **M** en **N**, word nou in 'n ruimte in 'n reguitlyn gerangskik sodat die afstand tussen die middelpunte 15 cm is. 'n Punt **P** lê 10 cm regs van **N** soos in die diagram hieronder getoon.



- 8.3 Definieer die *elektriese veld* by 'n punt. (2)
- 8.4 Bereken die netto elektriese veld by punt **P** as gevolg van **M** en **N**. (6)
- [13]**

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Sel met 'n onbekende interne weerstand, r , het emk (ε) van 1,5 V. Dit is in 'n kring verbind met drie resistors, 'n hoëweerstand-voltmeter, 'n lae weerstand-ammeter en 'n skakelaar S soos hieronder getoon.

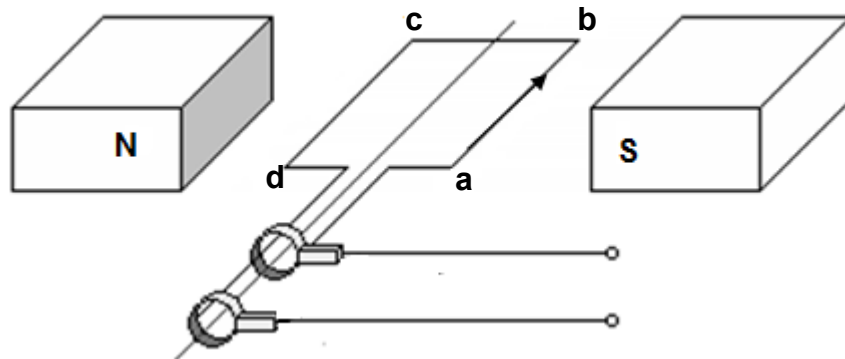


Wanneer skakelaar S gesluit word, gee die voltmeter 'n lesing van 1,36 V.

- 9.1 Watter terminaal van die ammeter word deur punt **P** voorgestel? Skryf slegs POSITIEF of NEGATIEF neer. (1)
- 9.2 Bereken die ammeterlesing. (3)
- 9.3 Bereken die interne weerstand van die sel. (7)
- 9.4 'n Addisionele resistor X word in parallel met die 3 Ω-resistor in die kring verbind. Sal die lesing van die ammeter TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY? Gee 'n rede vir die antwoord. (4)
- [15]**

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 10.1 Die uitsetpotensiaalverskil van 'n WS-generator is 100 V teen 20 Hz. 'n Vereenvoudigde diagram van die generator word hieronder getoon. Die rigting van die stroom in die spoel is van **a** na **b**.



- 10.1.1 In watter rigting roteer die spoel? Skryf slegs KLOKSGEWYS of ANTIKLOKSGEWYS neer. (1)
- 10.1.2 Begin by die posisie wat in die diagram getoon word en skets 'n grafiek van die uitsetpotensiaalverskil teenoor tyd wanneer die spoel TWEE volledige siklusse voltooi. Dui duidelik die maksimum potensiaalverskil (100 V) en die tyd wat dit neem om die twee siklusse te voltooi, op die grafiek aan. (3)
- 10.1.3 Noem EEN manier waarop hierdie WS-generator gebruik kan word om 'n laer uitsetpotensiaalverskil te produseer. (1)
- 10.2 'n Elektriese toestel is 220 V, 1 500 W gemerk.
Bereken die maksimum stroomuitset vir die toestel wanneer dit aan 'n 220 V-wisselstroombron gekoppel is. (5)
[10]

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 11.1 In die diagram hieronder word groen en blou lig opeenvolgend op 'n metaaloppervlak geskyn. In elke geval word elektrone van die oppervlak vrygestel.



- 11.1.1 Watter eienskap van lig word deur die fotoëlektriese effek geïllustreer? (1)
- 11.1.2 Sonder enige berekening, gee 'n rede waarom die maksimum kinetiese energie van 'n vrygestelde elektron, met gebruik van blou lig, MEER IS as wat verkry word wanneer groen lig vir dieselfde metaaloppervlak gebruik word. (2)
- 11.2 Die golflengte wat met die afsny(drumpel)-frekwensie van 'n sekere metaal geassosieer word, is 330 nm.
- Bereken:
- 11.2.1 Die arbeidsfunksie van die metaal (4)
- 11.2.2 Die maksimum spoed van 'n elektron wat vanaf die oppervlak van die metaal vrygestel word wanneer lig met frekwensie $1,2 \times 10^{15}$ Hz op die metaal geskyn word (5)

[12]**TOTAAL: 150**

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

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

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESTE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 m·s ⁻²
Universal gravitational constant <i>Universele gravitasiekonstant</i>	G	6,67 x 10 ⁻¹¹ N·m ² ·kg ⁻²
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	3,0 x 10 ⁸ m·s ⁻¹
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	6,63 x 10 ⁻³⁴ J·s
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	k	9,0 x 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	e	-1,6 x 10 ⁻¹⁹ C
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m _e	9,11 x 10 ⁻³¹ kg
Mass of the Earth <i>Massa van die Aarde</i>	M	5,98 x 10 ²⁴ kg
Radius of the Earth <i>Radius van die Aarde</i>	R _E	6,38 x 10 ⁶ m

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

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

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 $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{ave}} = F v_{\text{ave}}$	

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ or/of $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$	$E = hf$ or/of $E = h \frac{c}{\lambda}$
$E = W_0 + E_{k(\text{max})}$ where/waar	
$E = hf$ and/en $W_0 = hf_0$ and/en $E_{k(\text{max})} = \frac{1}{2} mv_{\text{max}}^2$	

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$E = \frac{F}{q}$	$V = \frac{W}{q}$
$n = \frac{Q}{e}$ or/of $n = \frac{Q}{q_e}$	

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

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

ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

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