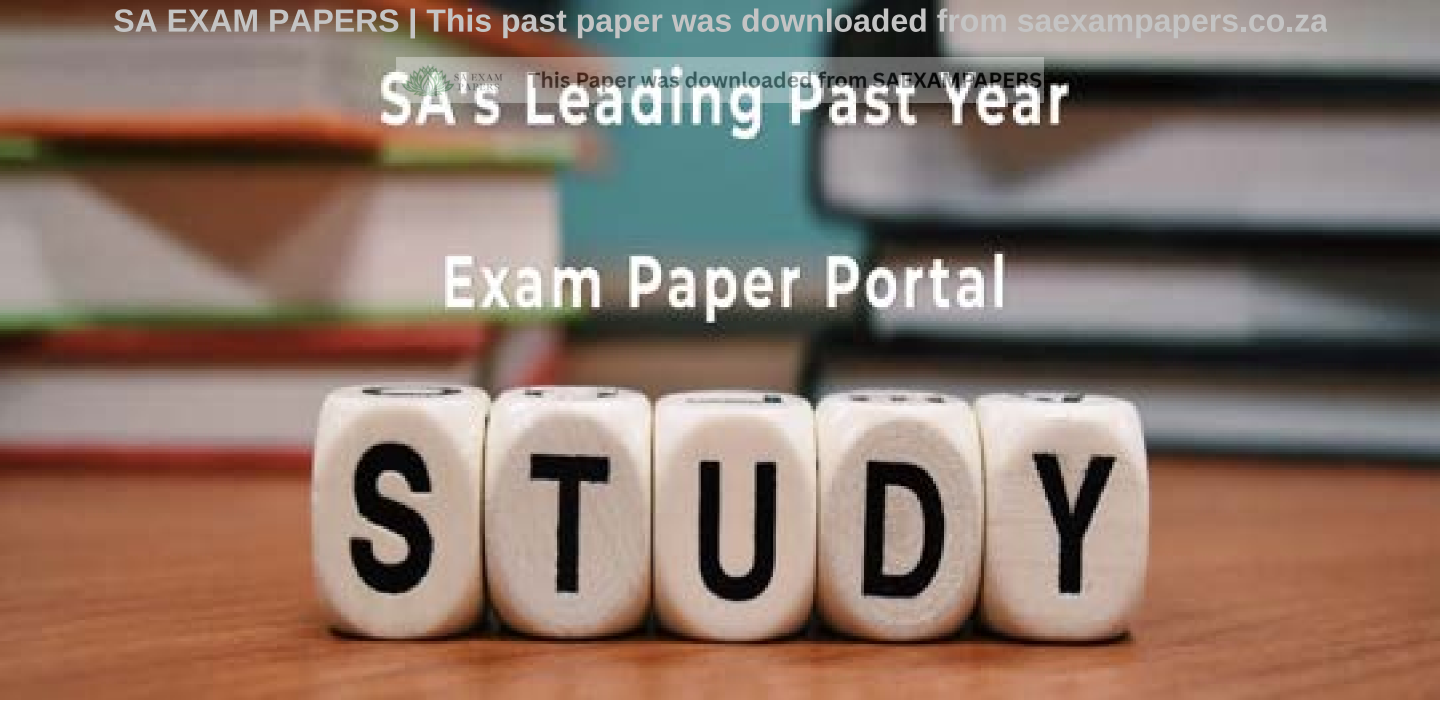
SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za



You have Downloaded, yet Another Great Resource to assist you with your Studies ☺

Thank You for Supporting SA Exam Papers

Your Leading Past Year Exam Paper Resource Portal

Visit us @ www.saexampapers.co.za

SA EXAM PAPERS

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/ NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

MEI/JUNIE 2025

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 3 gegewensblaaie.

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN 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, bv. tussen 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 substitusies in ALLE berekeninge.
9. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
10. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
11. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
12. Skryf netjies en leesbaar.

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

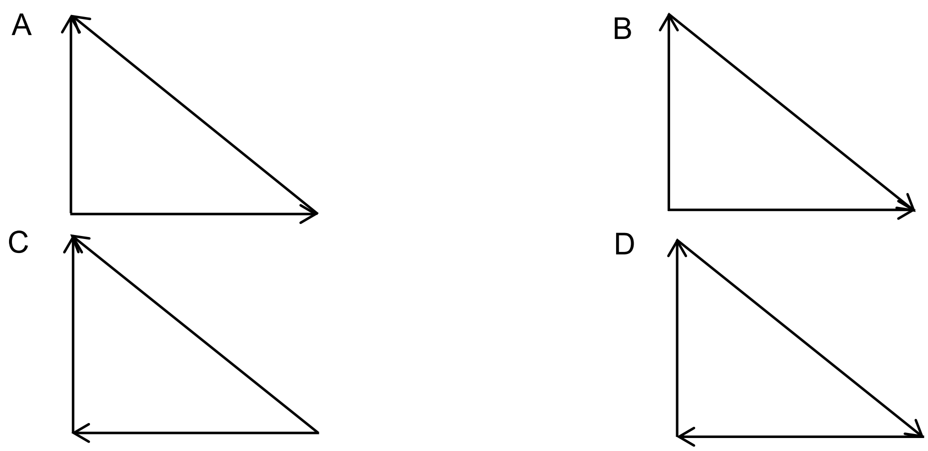
This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

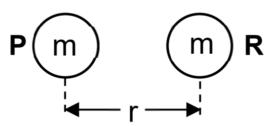
1.1 Drie kragte werk op 'n voorwerp in sodat die resulterende krag nul is.

Watter EEN van die volgende vektordiagramme is die KORREKTE voorstelling van die drie kragte?



(2)

1.2 Twee groot voorwerpe **P** en **R**, elk met 'n massa van m, word met hulle middelpunte r meter van mekaar af geplaas, soos in die diagram hieronder getoon. Hulle oefen 'n gravitasiekrag met grootte F op mekaar uit.



Die massa van **R** word na 2m vergroot en die voorwerpe word nou geplaas sodat die afstand tussen hulle middelpunte 2r meter is.

Watter EEN van die volgende is die grootte van die gravitasiekrag wat **R** nou op **P** uitoefen?

A $\frac{1}{2}$F

B F

C 2F

D 4F

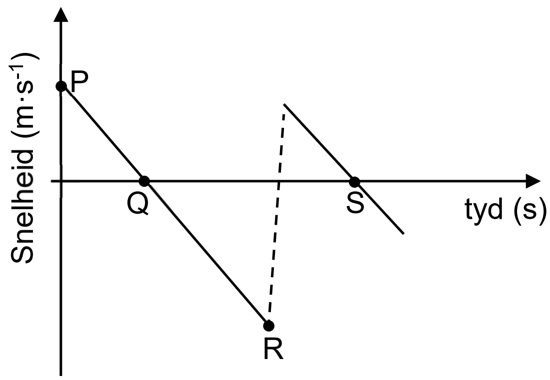
(2)

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

1.3 Die snelheid-teenoor-tydsketsgrafiek hieronder is vir die beweging van 'n bal wat vanaf die bopunt van 'n gebou vertikaal opwaarts geprojekteer word.



Die bal het op 'n sekere tyd sy grootste hoogte bokant die grond bereik. Watter punt op die grafiek stem met hierdie grootste hoogte ooreen?

A P

B Q

C R

D S (2)

1.4 Twee harde voorwerpe bots ONELASTIES in 'n geïsoleerde sisteem.

Watter EEN van die volgende stellings is KORREK vir hierdie botsing?

A Beide totale momentum en totale kinetiese energie bly behoue.

B Nie totale momentum of totale kinetiese energie bly behoue nie.

C Totale momentum bly nie behoue nie, maar totale kinetiese energie bly behoue.

D Totale momentum bly behoue, maar totale kinetiese energie bly nie behoue nie. (2)

1.5 Enjin **P** het 'n groter maksimum drywinguitset as enjin **Q**.

Watter EEN van die volgende stellings is KORREK wanneer **P** en **Q** elk teen maksimum drywinguitset werk verrig?

A **Q** verrig meer werk as **P** in dieselfde hoeveelheid tyd.

B **P** en **Q** verrig dieselfde hoeveelheid werk in dieselfde hoeveelheid tyd.

C **P** en **Q** verrig dieselfde hoeveelheid werk, maar **Q** verrig dit in 'n korter tyd as **P**.

D **P** en **Q** verrig dieselfde hoeveelheid werk, maar **P** verrig dit in 'n korter tyd as **Q**. (2)

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

1.6 Die absorpsiespektra van dieselfde element wat beide ster **A** en ster **B** omring, word vanaf die Aarde waargeneem.

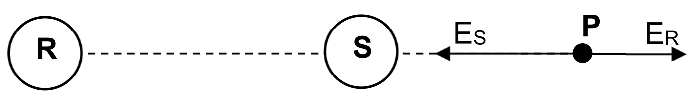
Die spektrale lyne vir ster **B** is meer rooi-verskuif as dié vir ster **A**.

Hoe vergelyk die frekwensies van die waargenome spektrale lyne en die spoed van ster **B** met dié van ster **A**?

	FREKWENSIES VAN DIE WAARGENOME SPEKTRALE LYNE VANAF STER B VERGELYK MET DIÉ VANAF STER A	**SPOED VAN STER B VERGELYK MET DIÉ VAN STER A**
A	Hoër	Groter
B	Hoër	Kleiner
C	Laer	Groter
D	Laer	Kleiner

(2)

1.7 **R** en **S** is twee klein gelaaide sfere wat 'n afstand van mekaar geplaas is.
P is 'n punt regs van sfeer **S**.
E_R en E_S is die elektriese velde by punt **P** as gevolg van die ladings op sfere **R** en **S** onderskeidelik. Sien die diagram hieronder.



Watter EEN van die volgende kombinasies is KORREK vir die netto lading op sfere **R** en **S**?

	SFEER R	**SFEER S**
A	Positief	Negatief
B	Negatief	Positief
C	Negatief	Negatief
D	Positief	Positief

(2)

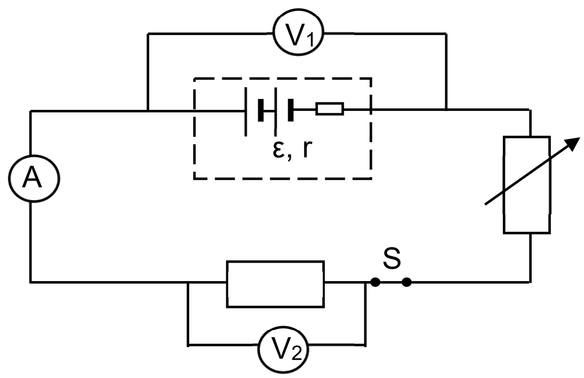
SA EXAM PAPERS
Proudly South African

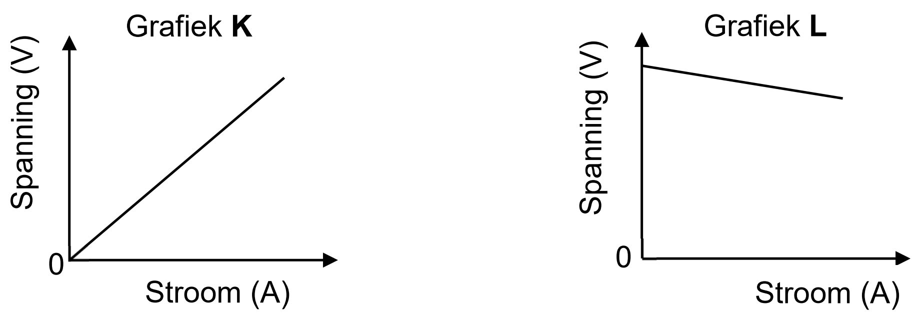
SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

1.8 Die stroombaan hieronder is tydens 'n praktiese ondersoek gebruik. Die battery het emk **ε** en interne weerstand r. Ignoreer die weerstand van die verbindingsdrade.

Grafieke **K** en **L** hieronder is verkry vanaf die lesings wat geneem is.





Watter EEN van die kombinasies hieronder dui die voltmeterlesings wat geneem is om grafieke **K** en **L** te verkry, KORREK aan?

	GRAFIEK K	GRAFIEK L
A	V_1	V_1
B	V_1	V_2
C	V_2	V_1
D	V_2	V_2

(2)

1.9 Watter EEN van die volgende is die funksie van die splitringkommutator in 'n elektriese motor?

Die splitringkommutator …

A roteer die spoel.

B lewer stroom vanaf die spoel na die eksterne stroombaan.

C verseker dat die spoel aanhoudend in een rigting roteer.

D verseker dat die stroom in die eksterne stroombaan van rigting verander. (2)

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

1.10 Watter EEN van die volgende stellings beskryf die foto-elektriese effek KORREK?

A 'n Elektron absorbeer die energie van 'n foton en stel lig vry.

B 'n Elektron stel 'n foton vry wanneer dit met 'n ander elektron bots.

C 'n Elektron absorbeer die energie van 'n foton en word vanaf die oppervlak van 'n metaal vrygestel.

D 'n Foton word vrygestel wanneer 'n elektron vanaf 'n laer energievlak na 'n hoër energievlak beweeg. (2)

[20]

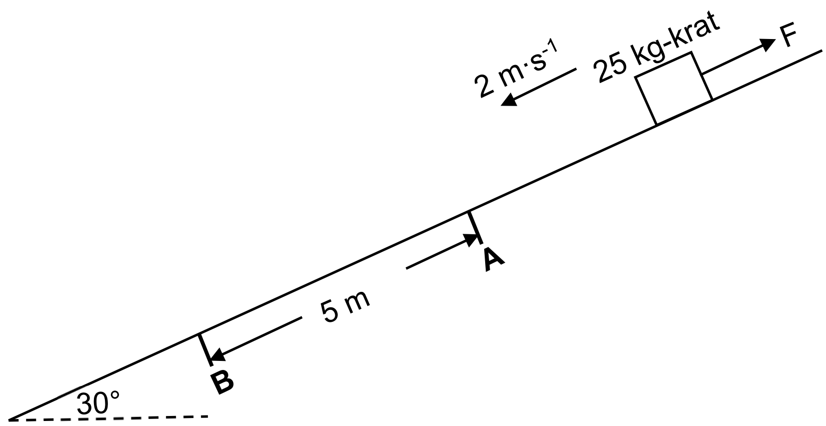
SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Krat met 'n massa van 25 kg gly met 'n konstante spoed van 2 m·s^{-1} teen 'n ruwe skuinsvlak af na punt **A**, terwyl krag F parallel met die skuinsvlak daarop inwerk, soos hieronder getoon. 'n Konstante wrywingskrag van 40 N word op die krat uitgeoefen wanneer die skuinsvlak 'n hoek van 30° met die horisontaal maak.

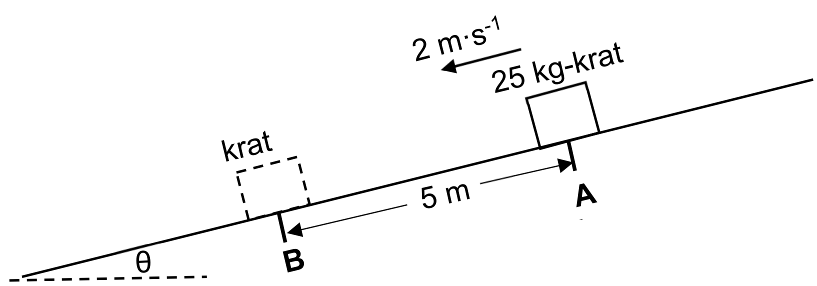


2.1 Stel Newton se Eerste Bewegingswet in woorde. (2)

2.2 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram (vrye kragtediagram) wat AL die kragte wat op die krat inwerk, toon, soos dit na punt **A** beweeg. (4)

2.3 Bereken die grootte van krag F. (3)

Wanneer die krat punt **A** bereik, word krag F verwyder en die hellingshoek word onmiddellik na θ verklein, sodat die krat aanhou om teen 'n konstante spoed van 2 m·s^{-1} na punt **B** te beweeg.



2.4 Gebruik die verhouding tussen die kragte wat tussen punte **A** en **B** op die krat inwerk om te toon dat $\mu_k = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$. (3)

2.5 Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die krat en die skuinsvlak is 0,19. Deur die identiteit $\frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \tan\theta$ te gebruik, bereken die wrywingskrag soos wat die krat vanaf punt **A** na punt **B** gly. (3)
[15]

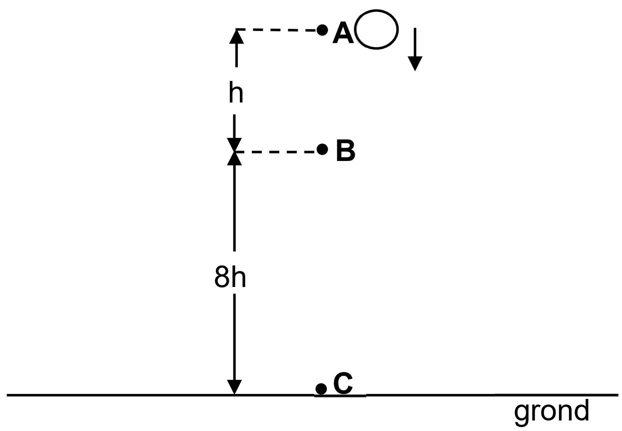
SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Bal word vanaf punt **A** laat val en bereik punt **B** h meter onder punt **A** in tyd t. Die bal neem 2 s om vanaf punt **B** na punt **C** op die grond te val. Die afstand vanaf punt **B** na punt **C** is 8h meter. Sien die diagram hieronder.

Ignoreer die effekte van lugweerstand.



3.1 Definieer die term *vryval.* (2)

3.2 Toon, deur middel van berekeninge, dat tyd t aan 1 sekonde gelyk is. (4)

3.3 Gebruik SLEGS BEWEGINGSVERGELYKINGS en bereken die spoed waarmee die bal punt **C** bereik het. (3)

3.4 Bepaal die hoogte:

3.4.1 Van waar die bal laat val is (2)

3.4.2 Van die bal by punt **B** (1)

3.5 Skets 'n posisie-teenoor-tydgrafiek vir die beweging van die bal vanaf die oomblik wat die bal laat val is totdat dit punt **C** bereik het.

Neem die GROND AS DIE NULPOSISIE.

Toon die volgende waardes op jou grafiek:

Die posisie van die bal van waar dit laat val is
Die tyd en posisie van die bal toe dit by punt **B** was
Die tyd wat die bal geneem het om punt **C** te bereik (4)

[16]

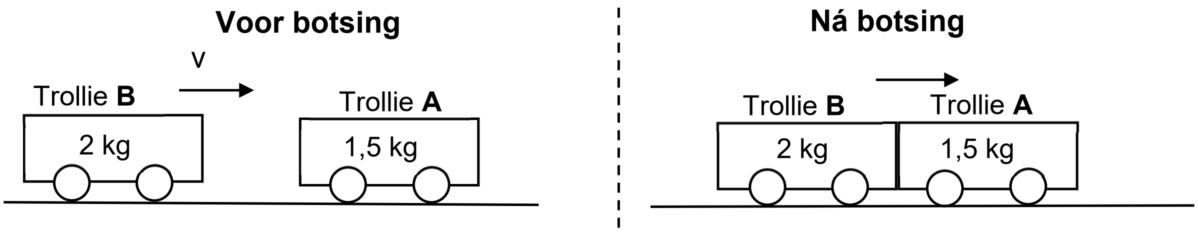
SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Trollie **A** met 'n massa van 1,5 kg is in rus op 'n wrywinglose, horisontale oppervlak. 'n Tweede trollie **B**, met 'n massa van 2 kg, beweeg teen 'n konstante horisontale spoed v en bots teen trollie **A**. Die trollies sit aan mekaar vas en beweeg teen 'n konstante snelheid na regs en dek 'n afstand van 0,8 m in 2 s. Sien die diagram hieronder.

Ignoreer alle wrywings- en rotasie-effekte.



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

4.2 Bereken spoed v waarteen trollie **B** voor die botsing beweeg. (5)

4.3 Is die botsing ELASTIES of ONELASTIES? (1)

4.4 Tydens 'n ander botsing oefen trollie **B** 'n groter krag op trollie **A** uit en die verandering in momentum van trollie **A** is dieselfde as voorheen. Hoe word die tyd vir die botsing beïnvloed?

Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.

Skryf 'n relevante vergelyking neer wat die antwoord ondersteun. (2)
[10]

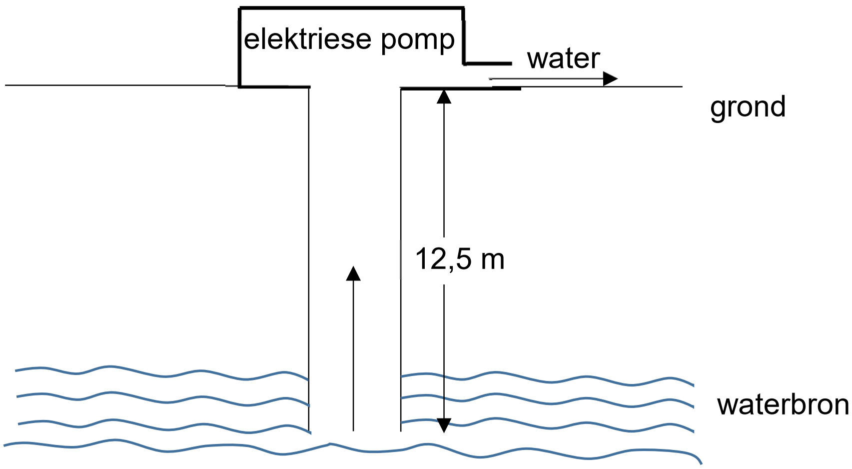
SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Elektriese pomp trek water opwaarts vanaf 'n waterbron wat 12,5 m onder die grond is. Die water word teen 'n konstante spoed vertikaal opwaarts gelig, soos in die vereenvoudigde diagram hieronder getoon.



Die pomp lig die water opwaarts teen 'n tempo van 2,5 $kg \cdot s^{-1}$. Ignoreer ALLE wrywings- en kapillêre effekte.

5.1 Definieer die term *nie-konserwatiewe krag*. (2)

5.2 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram (vrye kragtediagram) en toon AL die kragte wat op 'n vaste massa water inwerk soos wat dit vanaf die bron na die grond beweeg. (2)

5.3 Die pomp lig 200 kg water vanaf die bron na die grond teen 'n konstante spoed. Bereken die:

5.3.1 Arbeid deur die pomp verrig (3)

5.3.2 Konstante spoed waarteen die water gelig word (3)

5.3.3 Gemiddelde drywing deur die pomp verbruik
Ignoreer energieverliese in die vorm van hitte en klank. (3)

[13]

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

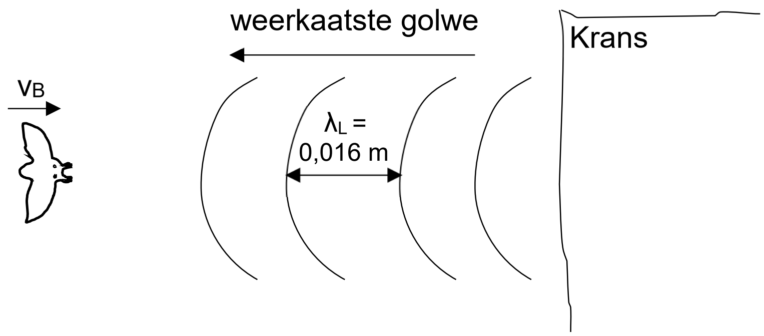
SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Vlermuis stel klankgolwe met 'n frekwensie f_s vry terwyl dit teen 'n konstante snelheid v_B na 'n vertikale krans toe vlieg. Die golwe weerkaats vanaf die krans teen dieselfde frekwensie waarteen hulle die krans tref, en met 'n golflengte van λ_L = 0,016 m, soos in die vereenvoudigde diagram hieronder getoon.

Neem die spoed van klank in lug as 340 m·s^{-1}.



6.1 NOEM en STEL die verskynsel wat 'n verandering in frekwensie van die waargenome klankgolwe tot gevolg het. (3)

6.2 Toon dat f_s, die frekwensie van die klankgolwe wat deur die vlermuis vrygestel word, (21 250 – 62,5v_B) is. (4)

6.3 Die frekwensie van die weerkaatste klankgolwe wat deur die vlermuis waargeneem word, is 850 Hz hoër as die klankgolwe wat deur die vlermuis vrygestel is.

Bereken die spoed van die vlermuis, v_B. (5)
[12]

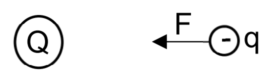
SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 'n Klein negatiewe lading q wat op 'n vaste afstand vanaf gelaaide sfeer Q geplaas word, ondervind 'n krag F, soos in die diagram hieronder getoon.

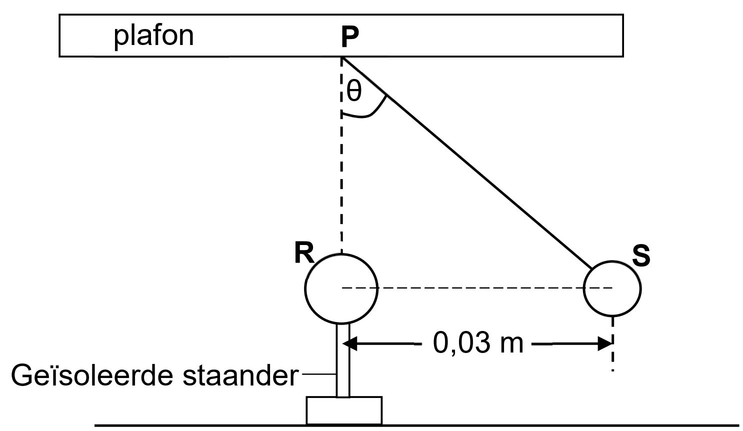


Lading q word nou verwyder.

Teken die elektrieseveldpatroon vir die gelaaide sfeer Q. (3)

7.2 Sfeer **S** is deur middel van 'n ligte onrekbare toutjie aan die plafon by punt **P** geheg. Wanneer sfeer **R**, op 'n geïsoleerde staander, naby sfeer **S** gebring word, stoot hulle mekaar af en kom sfeer **S** tot rus met die horisontale afstand tussen die middelpunte van die sfere gelyk aan 0,03 m.

Sfeer **R** is direk onder punt **P**. Die toutjie maak 'n hoek θ met die vertikaal, soos in die diagram hieronder getoon.



7.2.1 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)

7.2.2 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram (vrye kragtediagram) en toon AL die kragte wat op sfeer **S** inwerk wanneer dit in rus is. (3)

Sfeer **R** het 'n lading van +6 nC. Sfeer **S** het 'n lading van +3 nC en 'n massa van 0,15 g.

7.2.3 Bereken hoek θ. (5)
[13]

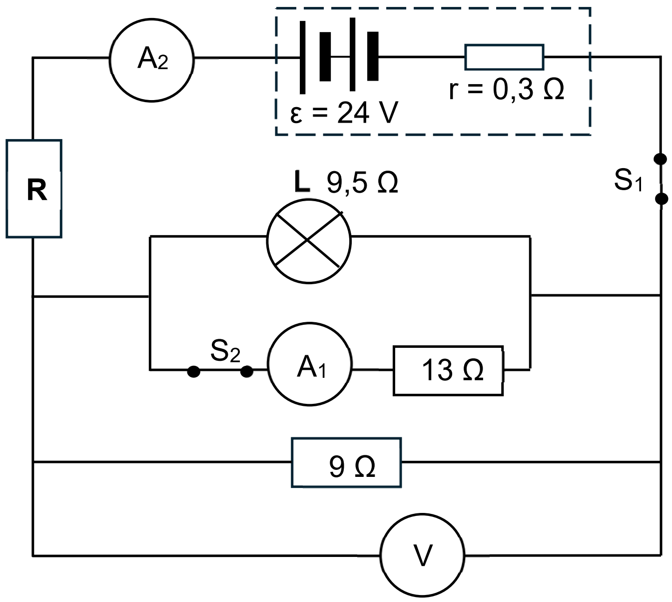
SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die stroombaandiagram hieronder het die battery 'n emk van 24 V en 'n interne weerstand 0,3 Ω. Gloeilamp **L** het 'n weerstand van 9,5 Ω en **R** is 'n resistor met 'n onbekende weerstand. Ignoreer die weerstand van die ammeters en die verbindingsdrade.



8.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)

Wanneer beide skakelaars S_1 en S_2 GESLUIT is, is die lesing op ammeter A_1 0,8 A.

8.2 Bereken die:

8.2.1 Stroom deur gloeilamp **L** (3)

8.2.2 Lesing op ammeter A_2 (4)

8.2.3 Weerstand van resistor **R** (5)

Skakelaar S_2 word nou OOPGEMAAK, terwyl skakelaar S_1 GESLUIT bly.

8.3 Hoe sal dit die lesing op ammeter A_2 beïnvloed? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

8.4 Hoe sal die helderheid van gloeilamp **L** beïnvloed word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. Verduidelik die antwoord. (4)

Die letters A tot F verteenwoordig verskillende hoeveelhede in die stroombaan, soos in die tabel hieronder getoon.

A	Spanning oor die battery	D	Stroom deur ammeter A_2
B	Interne weerstand van die battery	E	Weerstand van resistor R
C	Stroom deur ammeter A_1	F	Potensiaalverskil oor die 9 Ω-resistor

Skakelaar S_1 word nou OOPGEMAAK, terwyl skakelaar S_2 GESLUIT word.

8.5 Skryf die LETTERS van die hoeveelhede neer wat nou aan nul gelyk sal wees. (3)
[23]

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

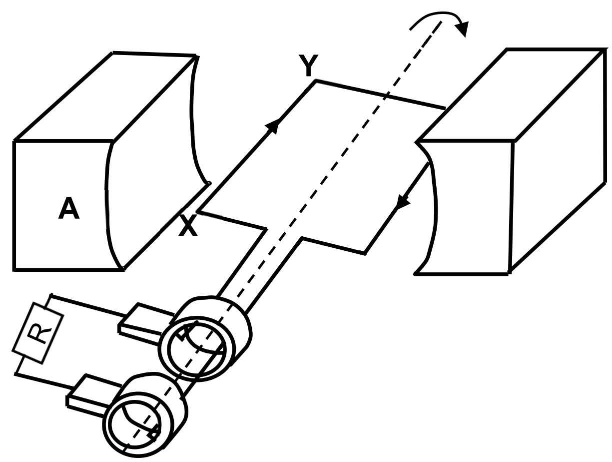
SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

9.1 Die diagram hieronder verteenwoordig 'n vereenvoudigde weergawe van 'n WS-generator.

Die geïnduseerde stroom vloei vanaf **X** na **Y** in die spoel wanneer die spoel kloksgewys geroteer word, soos in die diagram hieronder getoon.



9.1.1 Wat is die polariteit van **A**? Kies uit NOORD of SUID. (2)

9.1.2 Noem EEN manier waarop die geïnduseerde emk van hierdie generator verhoog kan word. (1)

9.1.3 Skets 'n grafiek van geïnduseerde stroom teenoor tyd vir EEN volledige rotasie van die spoel vanaf die horisontale posisie, soos in die diagram hierbo getoon. (3)

9.2 'n WS-generator produseer 'n maksimum uitsetspanning van 340 V. 'n 1 200 W- elektriese ketel werk optimaal wanneer dit aan hierdie generator gekoppel word.

9.2.1 Definieer die term *wortelgemiddeldekwadraatstroom*. (2)

9.2.2 Bereken die wortelgemiddeldekwadraatstroom wat deur die ketel beweeg. (4)

9.2.3 Bereken die weerstand van die ketel. (3)
[15]

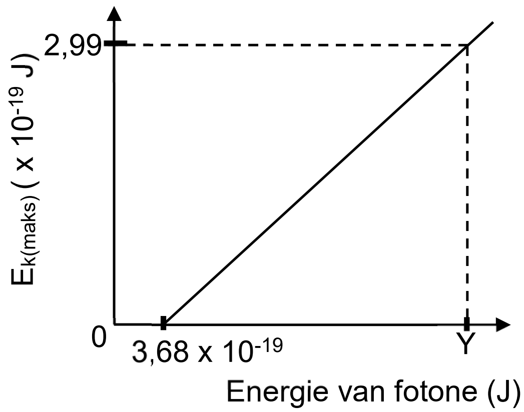
SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Lig van verskillende frekwensies is invallend op 'n metaalplaat. Die sketsgrafiek hieronder toon die verhouding tussen die maksimum kinetiese energie, $E_{k(maks)}$, van die foto-elektrone en die energie van die invallende fotone.



10.1 Definieer die term *werkfunksie van 'n metaal*. (2)

10.2 Skryf die numeriese waarde van die helling van die grafiek hierbo neer. (2)

10.3 Bereken die:

10.3.1 Maksimum spoed van die foto-elektrone wanneer fotone met energie Y, soos op die grafiek getoon, die metaalplaat tref (3)

10.3.2 Waarde van Y (4)

10.4 Fotone met energie 4,02 x 10^{-19} J tref die metaalplaat en foto-elektrone word vrygestel.

Die aantal fotone met energie 4,02 x 10^{-19} J wat die metaalplaat per sekonde tref, word nou verhoog.

Hoe sal die maksimum kinetiese energie van die foto-elektrone beïnvloed word? Kies uit VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
[13]

TOTAAL: 150

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

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 $m \cdot s^{-2}$
Universal gravitational constant *Universele gravitasiekonstante*	G	6,67 x 10^{-11} $N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$
Radius of the Earth *Radius van die Aarde*	R_E	6,38 x 10^6 m
Mass of the Earth *Massa van die Aarde*	M_E	5,98 x 10^{24} kg
Speed of light in a vacuum *Spoed van lig in 'n vakuum*	c	3,0 x 10^8 $m \cdot s^{-1}$
Planck's constant *Planck se konstante*	h	6,63 x 10^{-34} $J \cdot s$
Coulomb's constant *Coulomb se konstante*	k	9,0 x 10^9 $N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$
Charge on electron *Lading op elektron*	e	1,6 x 10^{-19} C
Electron mass *Elektronmassa*	m_e	9,11 x 10^{-31} kg

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

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*

$F_{net} = ma$	$p = mv$
$f_s^{max} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{net}\Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = G\frac{m_1 m_2}{d^2}$ 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* $E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$W_{net} = \Delta K$ or/*of* $W_{net} = \Delta E_k$ $\Delta K = K_f - K_i$ or/*of* $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$W_{nc} = \Delta K + \Delta U$ or/*of* $W_{nc} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{ave} = Fv_{ave}$ / $P_{gemid} = Fv_{gemid}$	

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

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

ELECTROSTATICS/*ELEKTROSTATIKA*

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

ELECTRIC CIRCUITS/*ELEKTRIESE STROOMBANE*

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

ALTERNATING CURRENT/*WISSELSTROOM*

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

SA EXAM PAPERS
Proudly South African