



Plak asseblief die
strepieskode-etiket hier

PUNTE-
TOTAAL

--

INTERNASIONALE SEKONDÊRE SERTIFIKAAT-EKSAMEN
MEI 2023

FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

EKSAMENNOMMER

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tyd: 3 ure

200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Die vraestel bestaan uit 28 bladsye en 'n Datablad van 2 bladsye (i–ii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
2. Lees die vrae noukeurig deur.
3. **Beantwoord al die vrae op die vraestel en handig dit aan die einde van die eksamen in. Onthou om jou eksamennommer in die blokkies hierbo te skryf.**
4. Gebruik die data en formules wanneer nodig.
5. Toon jou bewerkings in alle berekeninge.
6. Eenhede hoef nie ingesluit te word in die bewerking van die berekeninge nie, maar toepaslike eenhede moet in die antwoord aangedui word.
7. Antwoorde moet in desimale formaat uitgedruk word, nie gelaat word as egte breuke nie.
8. Wanneer van toepassing, druk die antwoord uit tot TWEE desimale plekke.
9. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
10. DRIE blanko bladsye (bladsy 26–28) is aan die einde van die vraestel ingesluit. Indien jy te min spasie vir 'n antwoord het, gebruik hierdie bladsye. Dui die nommer van jou antwoord duidelik aan indien jy hierdie ekstra spasie gebruik.

SLEGS VIR NASIENERS SE GEBRUIK

VRAAG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Totaal
Punte	20	23	21	28	27	17	28	21	15	200
Gemerk										
Gemodereer										

VRAAG 1 MEERVOUDIGEKEUSEVRAE

Beantwoord die vrae op die antwoordrooster hieronder. Maak 'n duidelike kruisie (X) in die boksie wat ooreenstem met die letter wat jy as die korrekte een beskou. Elke vraag het slegs een korrekte antwoord.

A	B	☒	D
---	---	-------------------------------------	---

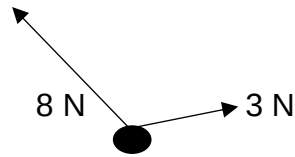
Hier is die opsie C as 'n voorbeeld gemerk.

1.1	A	B	C	D
1.2	A	B	C	D
1.3	A	B	C	D
1.4	A	B	C	D
1.5	A	B	C	D
1.6	A	B	C	D
1.7	A	B	C	D
1.8	A	B	C	D
1.9	A	B	C	D
1.10	A	B	C	D

1.1 'n Klip word vertikaal opwaarts gegooi. Gedurende die tyd wat die klip opwaarts beweeg totdat dit die grond tref, sal die grootte van die versnelling ...

- A afneem terwyl dit opwaarts beweeg.
- B konstant bly.
- C toeneem terwyl dit afwaarts beweeg.
- D nul wees by die maksimum hoogte.

- 1.2 Twee kragte, een van 8 N en een van 3 N, werk in op dieselfde voorwerp soos getoon in die diagram hieronder. Die hoek tussen die twee kragte kan verander word.



Watter van die volgende kragte sal **NIE** in staat wees om die twee kragte in ewewig te bring nie, ongeag van wat die hoeke tussen die kragte is?

- A 11 N
B 5 N
C 13 N
D 9 N
- 1.3 Watter een van die volgende sal onder **alle** omstandighede konstant bly wanneer gebalanseerde kragte op 'n voorwerp inwerk?

- A Interne energie
B Kinetiese energie
C Potensiële energie
D Meganiese energie

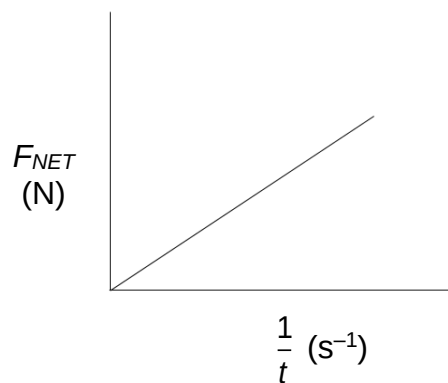
- 1.4 Die deursnee van planeet Q is 13 keer dié van die aarde, terwyl sy massa 431 keer dié van die aarde is. Watter een van die volgende sal die versnelling (in $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$) op die oppervlak van planeet Q wees?

- A $\frac{431 \times 9,8 \times 4}{13^2}$
B $\frac{431 \times 9,8}{13}$
C $\frac{13^2}{431 \times 9,8 \times 4}$
D $\frac{13^2 \times 4}{431 \times 9,8}$

- 1.5 'n Motor wat teen konstante snelheid beweeg met kinetiese energie E_k , ondergaan 'n verplasing x in tyd t . As die motor se kinetiese energie na 'n waarde van $2E_k$ verander, dan sal dit terselfdertyd teen 'n nuwe konstante snelheid 'n verplasing van ... ondergaan.

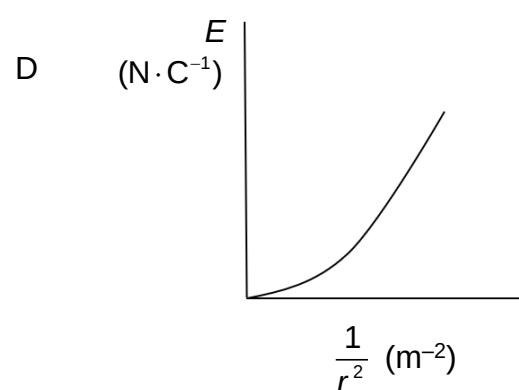
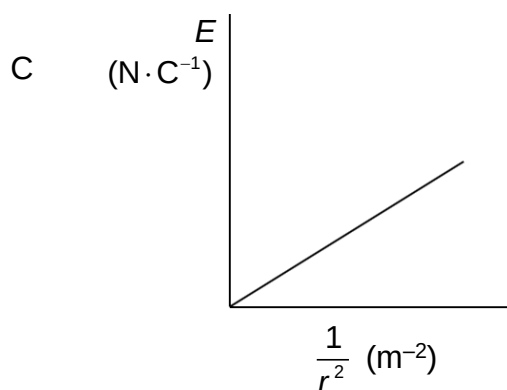
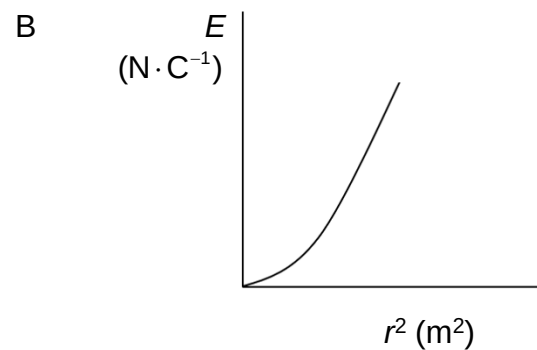
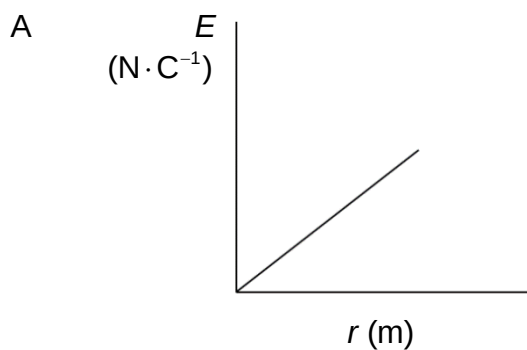
- A $4x$
B $2x$
C $\sqrt{2}x$
D $\frac{1}{\sqrt{2}}x$

- 1.6 'n Netto krag F werk in op 'n massa m en die volgende grafiek van F_{NET} teenoor $\frac{1}{t}$ word geteken.

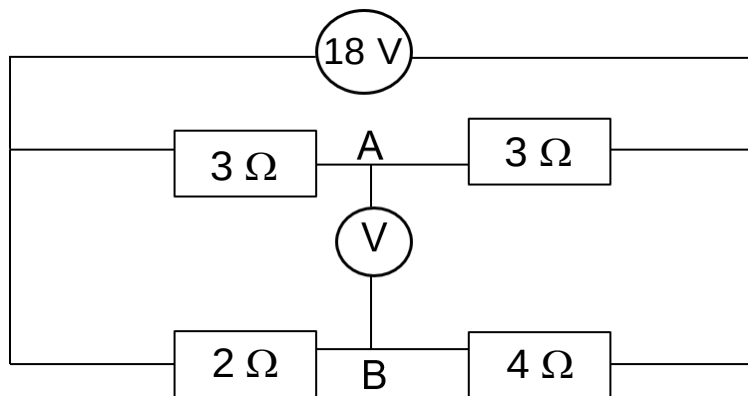


Die gradiënt van die grafiek gee die ... van die massa.

- A verplasing
B verandering in momentum
C konstante spoed
D versnelling
- 1.7 Watter een van die volgende grafieke gee die korrekte verhouding tussen die elektrieseveldsterkte (E) as gevolg van 'n lading Q en die afstand r weg van die lading?

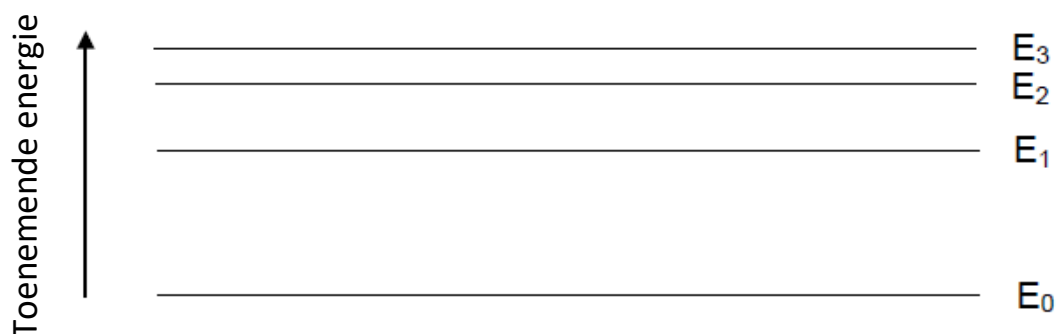


- 1.8 Vier weerstande word as deel van 'n groter stroombaan verbind, soos in die diagram hieronder getoon.



Wat sal die lesing op die voltmeter tussen punte **A** en **B** wees?

- A 3 V
 B 4 V
 C 6 V
 D 0 V
- 1.9 In 'n wisselstroomgenerator word die stroom aan die eksterne stroombaan gelewer deur die ...
- A splitring (kommutator).
 B battery.
 C spoel.
 D sleepinge.
- 1.10 Die diagram hieronder toon vier energievlakke in 'n atoom. Wanneer 'n opgewekte elektron terugval van 'n hoër energievlak na 'n laer energievlak, sal dit die vrylating van 'n foton veroorsaak.



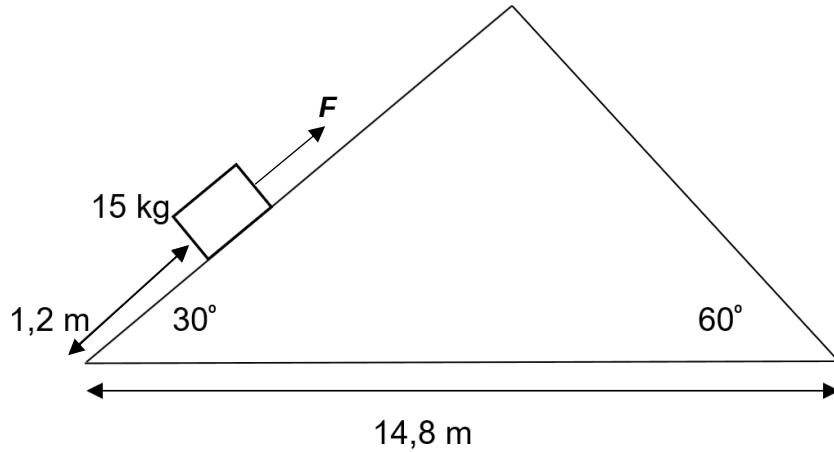
Watter een van die volgende oorgange sal lei tot die vrylating van 'n foton met die kortste golflengte?

- A Vlak **E₁** tot **E₀**
 B Vlak **E₃** tot **E₂**
 C Vlak **E₃** tot **E₀**
 D Vlak **E₂** tot **E₁**

[20]

VRAAG 2 KINEMATIKA

'n Krat met 'n massa van 15 kg word teen 'n konstante spoed teen 'n wrywinglose helling op gestoot. Die helling maak 'n 30° -hoek met die horisontaal. Die krag wat op die krat toegepas word, werk parallel met die helling in.



2.1 Bereken die grootte van die toegepaste krag.

(3)

2.2 Bereken die afstand wat dit nog moet beweeg om die bopunt van die helling te bereik indien dit reeds 1,2 m met die helling op beweeg het.

(3)

2.3 Definieer *versnelling*.

(2)

Wanneer die krat die hoogste punt bereik, word dit vanuit rus losgelaat om teen die growwe vlak af te beweeg wat 'n hoek van 60° met die horisontaal maak. Dit bereik die onderpunt in 4 sekondes.

2.4 Bereken die versnelling van die krat teen die helling af.

(4)

2.5 Wat sal die snelheid van die krat aan die onderpunt van die helling wees?

(3)

2.6 Bereken die resulterende krag wat op die krat inwerk terwyl dit teen die helling af beweeg.

(2)

2.7 Skryf Newton se tweede bewegingswet in woorde neer.

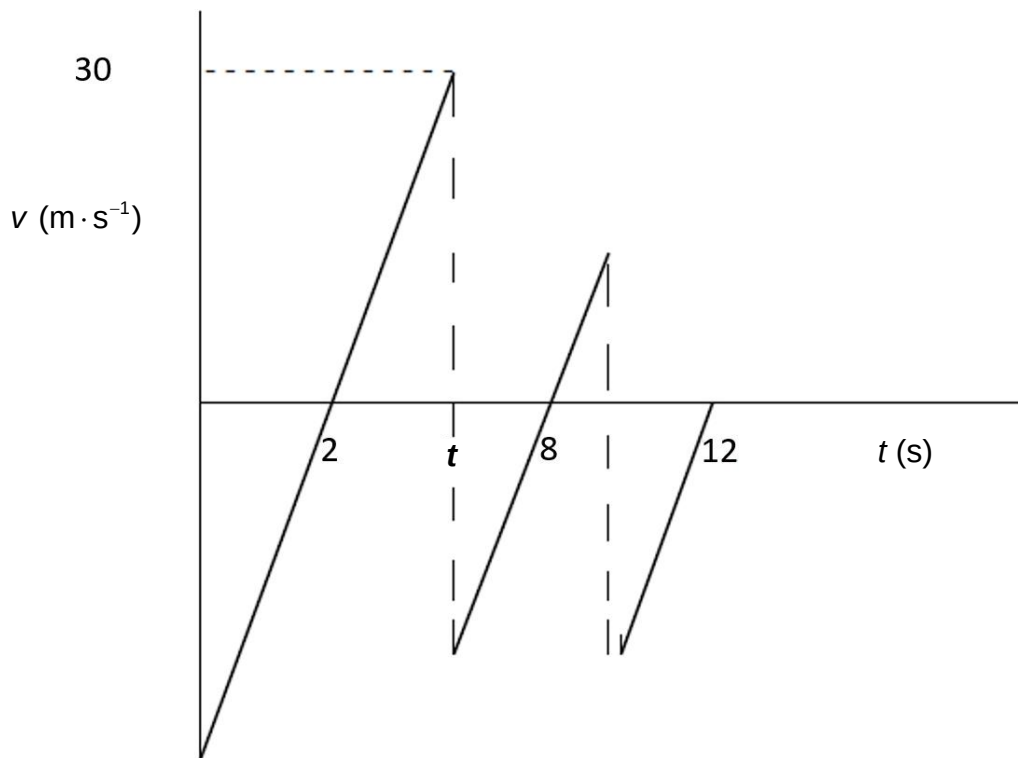
(2)

2.8 Bereken die grootte van die wrywingskrag wat op die krat inwerk terwyl dit teen die helling af beweeg.

(4)
[23]

VRAAG 3 KINEMATIKA

- 3.1 'n Bal word vertikaal opwaarts gegooi. Dit bereik die grond en bons 'n paar keer.
(Die grafiek is nie volgens skaal geteken nie.)



- 3.1.1 Volgens die gegewe grafiek, watter tekenkonvensie, positief of negatief, is vir die afwaartse beweging gekies?

(2)

- 3.1.2 Hoe lank het dit die bal geneem om die maksimum hoogte te bereik nadat dit gegooi is?

(2)

- 3.1.3 Sonder 'n berekening, gee die versnelling van die bal.

(2)

3.1.4 Bereken die tyd t soos op die grafiek getoon.

(4)

3.1.5 Hoeveel keer het die bal, soos in die grafiek getoon, gebons?

(2)

3.1.6 Bereken die afstand wat die bal beweeg het vanaf die maksimum hoogte totdat dit die grond die eerste keer getref het.

(3)

- 3.2 'n Gholfbal rol vanuit rus met 'n konstante versnelling teen 'n helling af. Dit rol 1,1 m tydens die tweede sekonde en 2,2 m tydens die derde sekonde. Hoe ver (in m) het dit tydens die eerste sekonde gerol?

(6)
[21]

VRAAG 4 NEWTON

- 4.1 Twee houe, **P** en **Q**, elkeen met 'n massa van 12 kg, word apart teen 'n konstante spoed oor 'n sementvloer gestoot. Om wrywing te oorkom, werk 'n krag van 40 N in op **P** en 'n krag van 60 N op **Q**.

- 4.1.1 Gee 'n moontlike rede waarom die wrywingskragte vir die twee houe van mekaar verskil.

(2)

Die twee houe word nou teenmekaar geplaas en saam oor die sementvloer gestoot.

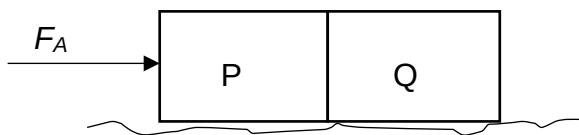
- 4.1.2 Hoe groot sal die toegepaste krag op die twee houe moet wees om hulle teen 'n konstante spoed te laat beweeg?

(2)

- 4.1.3 Skryf Newton se derde bewegingswet in woorde neer.

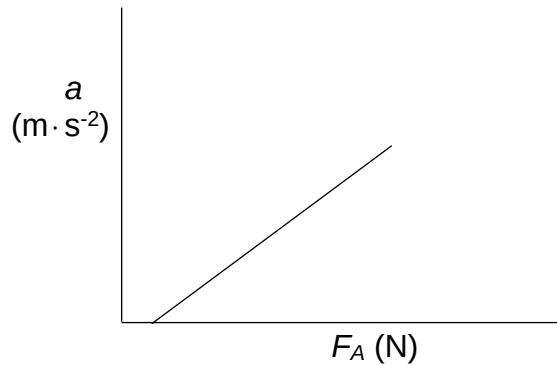
(2)

- 4.1.4 Bereken die krag wat **P** op **Q** gaan uitoefen wanneer hulle saam gestoot word met 'n versnelling van $0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Die toegepaste krag word op **P** uitgeoefen.



(4)

- 4.2 'n Massa M ondergaan verskillende versnellings elke keer as 'n ander grootte toegepaste krag F_A daarop uitgeoefen word. 'n Sketsgrafiek van die resultate word hieronder getoon.



- 4.2.1 Gee twee veranderlikes wat tydens die eksperiment konstant gehou moet word.

(2)

- 4.2.2 Waarom is dit nodig om sekere veranderlikes konstant te hou om te verseker dat dit 'n regverdige eksperiment is?

(2)

- 4.2.3 Gee die onafhanklike veranderlike vir hierdie eksperiment.

(2)

- 4.2.4 Verduidelik waarom die reguit lyn nie deur die nulpunt gaan nie **en** waarom dit deur die x-as gaan.

(4)

- 4.2.5 Deur gebruik te maak van die vergelyking van 'n reguit lyn, $y = mx + c$, verduidelik wat die helling van die grafiek in Vraag 4.2 sou voorstel as dit deur die nulpunt gegaan het.

(3)

- 4.3 'n Verkeersoffisier kyk na die skade gedoen aan 'n trok en 'n motor wat in 'n botsing was. Hy sê dan die volgende:

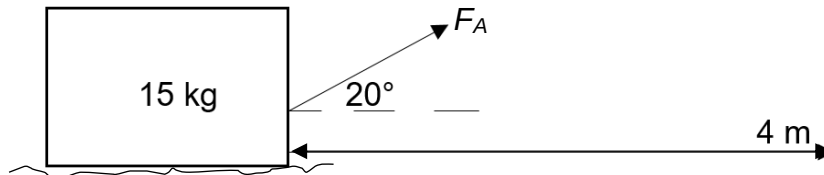
'Die motor het soveel meer skade as die trok omdat dit 'n groter krag tydens die botsing ervaar het as gevolg van die groter massa van die trok.'

Is die stelling korrek? Verduidelik jou antwoord deur gebruik te maak van Newton se bewegingswette sowel as 'n verduideliking van die invloed van 'n groter massa.

(5)
[28]

VRAAG 5 MOMENTUM, WERK, ENERGIE & DRYWING

- 5.1 'n Voorwerp met 'n massa van 15 kg word horisontaal oor 'n afstand van 4 m op 'n growwe oppervlak getrek. Die toegepaste krag maak 'n hoek van 20° met die horisontaal, soos in die skets getoon. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt is 0,3.



- 5.1.1 Teken 'n benoemde vryliggaamdiagram wat AL die kragte toon wat op die blok inwerk terwyl dit getrek word.

(4)

- 5.1.2 Skryf die *werk-energie-stelling* in woorde neer.

(2)

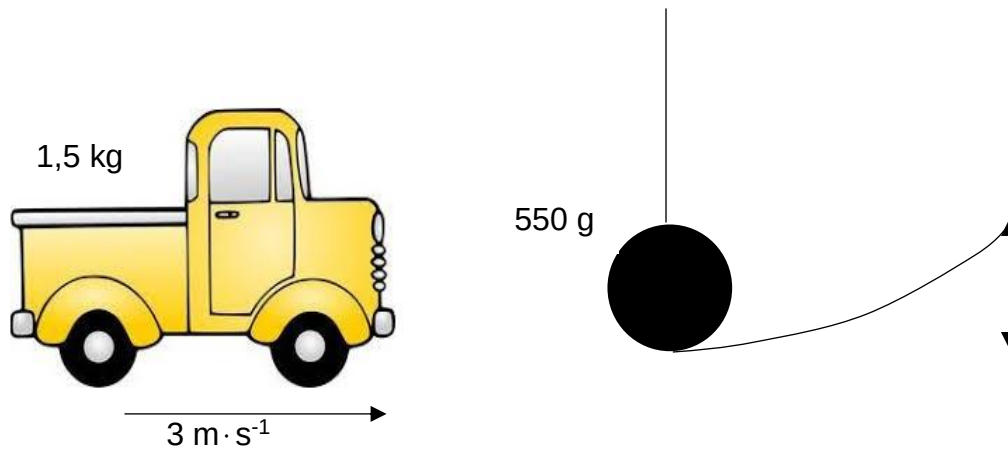
- 5.1.3 Toon dat die werk deur die kinetiese wrywingskrag (W_f) op die blok gedoen, as $W_f = (-17,64 + 0,041 F_A)$ J geskryf kan word.

(5)

- 5.1.4 Vind die grootte van die toegepaste krag F_A as die totale hoeveelheid werk op die voorwerp gedoen, nul is.

(4)

- 5.2 'n Speelgoedtrok, massa $1,5 \text{ kg}$, beweeg teen $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ op 'n gladde horisontale oppervlak. Dit bots met 'n bal, massa 550 g , wat aan 'n onelastiese toutjie hang. Die bal swaai opwaarts terwyl die trok steeds vorentoe beweeg teen $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Ignoreer die effekte van lugweerstand.



- 5.2.1 Skryf die wet van die behoud van momentum in woorde neer.

(2)

- 5.2.2 Bereken die spoed waarteen die bal wegbeweeg wanneer die trok daarmee gebots het.

(4)

- 5.2.3 Die kontaktyd van die botsing is $0,02 \text{ s}$. Bereken die krag wat die trok op die bal uitoefen.

(3)

- 5.2.4 Bereken hoe hoog die bal opwaarts sal swaai.

(3)
[27]

VRAAG 6 **VELDE**

6.1 Bereken die elektrieseveldsterkte 2,5 cm vanaf 'n puntlading van +6 mC.

(4)

6.2 Twee identiese klein balletjies hang aan toutjies naby aan mekaar. Die een balletjie is neutraal, maar die ander een is negatief gelaai.

6.2.1 Verduidelik hoe dit vir die twee balletjie moontlik is om mekaar aan te trek.

(3)

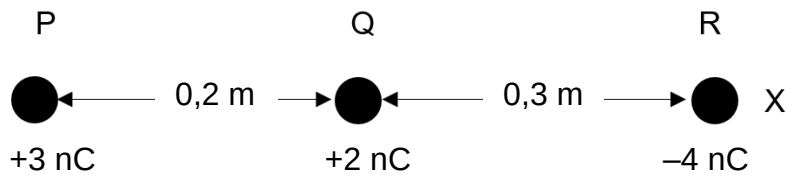
6.2.2 Wanneer die twee balletjies mekaar raak, beweeg hulle onmiddellik weer weg van mekaar af. Verduidelik waarom dit gebeur.

(2)

6.2.3 As die neutrale balletjie nou 'n lading van $-2 \mu\text{C}$ het, hoeveel elektrone het dit bygekry om hierdie lading te hê?

(2)

6.3 Drie ladings **P**, **Q** en **R**, lê in 'n reguit lyn soos in die skets hieronder.



6.3.1 Bereken die resulterende krag wat **Q** sal ervaar as gevolg van die invloed van **P** en **R**.

(5)

6.3.2 Wat is die rigting van die resulterende elektrieseveldsterkte by **X**?

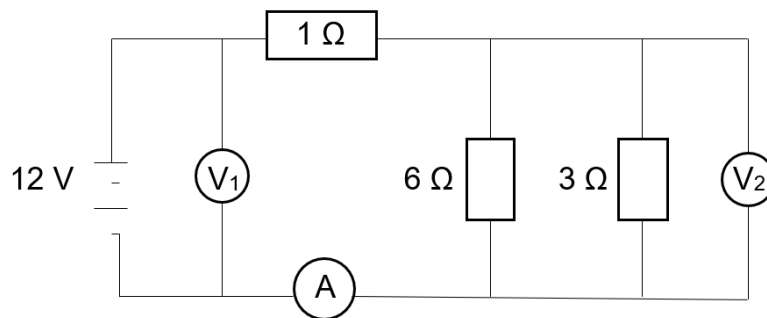
(1)
[17]

VRAAG 7 ELEKTRIESE STROOMBANE

7.1 Skryf *Ohm* se wet in woorde neer.

(2)

7.2 'n Stroombaan word opgestel soos in die diagram hieronder getoon. Die battery het 'n emk van 12 V en het beduidende interne weerstand.



Die lesing op die ammeter **A** is 3 A.

Bereken die volgende:

7.2.1 Die interne weerstand van die battery.

(6)

7.2.2 Die lesing op die voltmeter **V₁**.

(2)

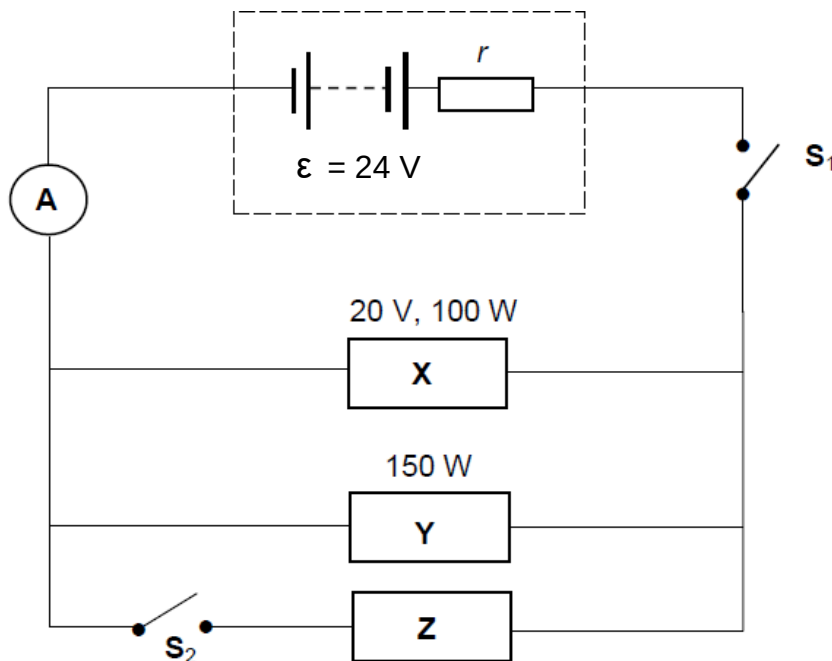
7.2.3 Die lesing op die voltmeter V_2 .

(2)

7.2.4 Die energie-omskakeling in die $3\ \Omega$ -resistor in 2 minute.

(3)

- 7.3 Drie elektriese toestelle, **X**, **Y** en **Z**, word aan 'n 24 V-battery met interne weerstand r verbind, soos in die stroombaandiagram hieronder getoon. Die drywinggraderings van die toestelle **X** en **Y** word in die diagram aangedui.



Met skakelaar S_1 gesluit en S_2 oop, funksioneer die toestelle soos gegradeer.

7.3.1 Definieer *stroom*.

(2)

7.3.2 Wat beteken dit as 'n gloeilamp 20 V gemerk is?

(2)

7.3.3 Bereken die stroomsterkte wat in **Y** vloei.

(3)

7.3.4 Identifiseer toestel **Z** wat, wanneer dit in die posisie soos getoon geplaas word, **X** en **Y** steeds sal toelaat om te funksioneer soos gegradeer. Neem aan dat die weerstande van al die toestelle onveranderd bly en verduidelik hoe jy by die antwoord uitgekom het.

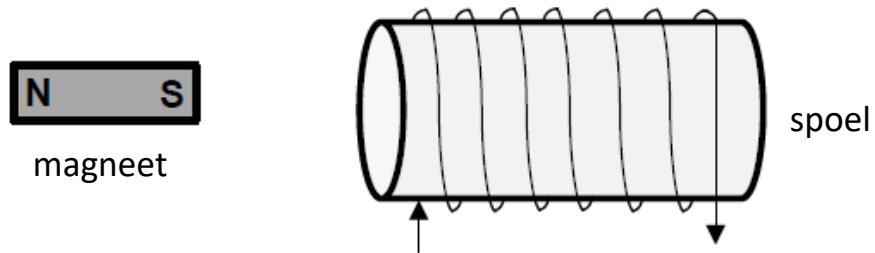
(3)

7.3.5 Indien 'n skakelaar oopgemaak word in die vertakking wat toestel **X** bevat, verduidelik wat sal gebeur met die interne potensiaalverskil van die battery asook met die interne weerstand.

(3)
[28]

VRAAG 8 ELEKTRODINAMIKA

- 8.1 'n Magneet word deur 'n spoel, wat aan 'n digitale galvanometer verbind is, gestoot en dan weer teruggetrek.



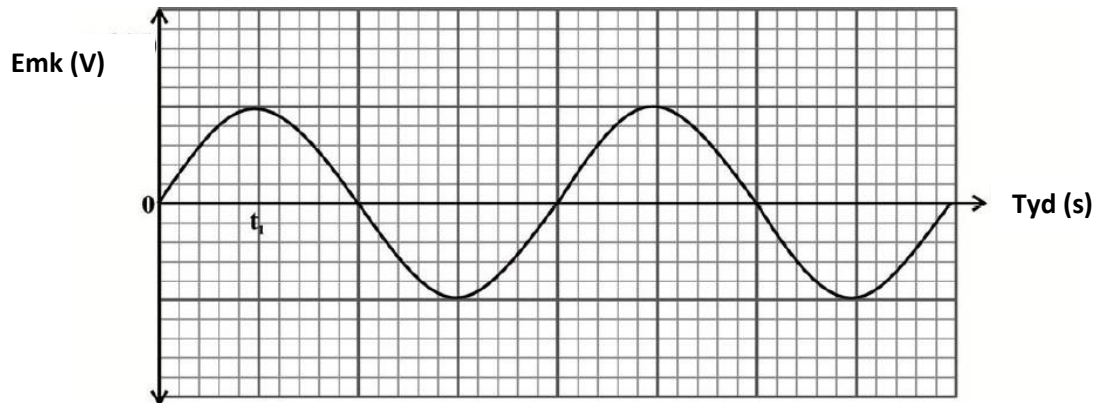
- 8.1.1 Skryf *Lenz se wet* in woorde neer.

(2)

- 8.1.2 Verduidelik met behulp van Faraday se wet van elektromagnetiese induksie waarom 'n emk geïnduseer word.

(3)

Die volgende grafiek word gesien wanneer die galvanometer aan 'n rekenaar verbind word wat 'n grafiek teken van die geïnduseerde emk teenoor tyd. Die amplitude bokant en onderkant die tyd-as is identies.



8.1.3 Watter pool sal op die spoel vorm wanneer die magneet uitbeweeg aan die anderkant voor dit teruggetrek word?

(1)

8.1.4 As die magneet eerder vertikaal deur die spoel laat val word en 'n grafiek van die emk teenoor tyd word geteken; **verduidelik** waarom die grafiek se amplitude onderkant die tyd-as groter sal wees as die amplitude bokant die tyd-as.

(3)

8.2 Twee stroomdraende geleiers word parallel en naby aan mekaar geplaas soos in die skets getoon.

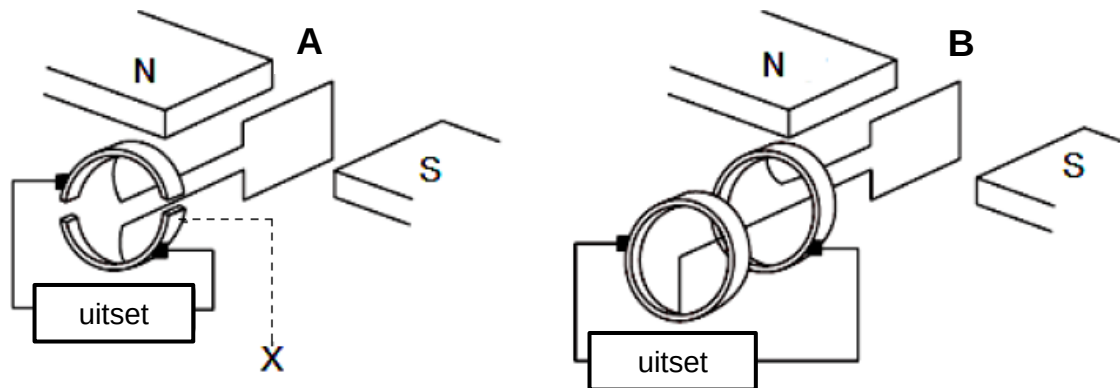
X



Verduidelik, met behulp van 'n skets van die magnetiese velde rondom die geleiers, waarom hulle mekaar sal aantrek of afstoot.

(4)

8.3 Bestudeer die volgende twee sketse, **A** en **B** van 'n GS-motor en 'n WS-generator, en beantwoord die vrae wat volg.



8.3.1 Gee die energie-omskakeling wat in **A** plaasvind.

(1)

8.3.2 Benoem die gedeelte wat met 'n **X** gemerk is.

(1)

8.3.3 Verduidelik wat die funksie van die gedeelte wat met 'n **X** gemerk is volledig.

(4)

8.3.4 Teken 'n sketsgrafiek van stroom in die eksterne stroombaan teenoor tyd soos dit in die opstelling in skets **B** sal vorm.

(2)
[21]

VRAAG 9 FOTONE EN ELEKTRONE

- 9.1 Lig met 'n golflengte van $3,4 \times 10^{-6}$ cm val in op 'n metaal. Hoeveel energie word aan die metaal oorgedra?

(3)

- 9.2 9.2.1 Definieer *drumpelfrekwensie*.

(2)

- 9.2.2 Bereken die drumpelfrekwensie benodig vir lig om in staat te wees om 'n elektron van 'n metaal met 'n werksfunksie van $3,5 \times 10^{-19}$ J vry te stel.

(3)

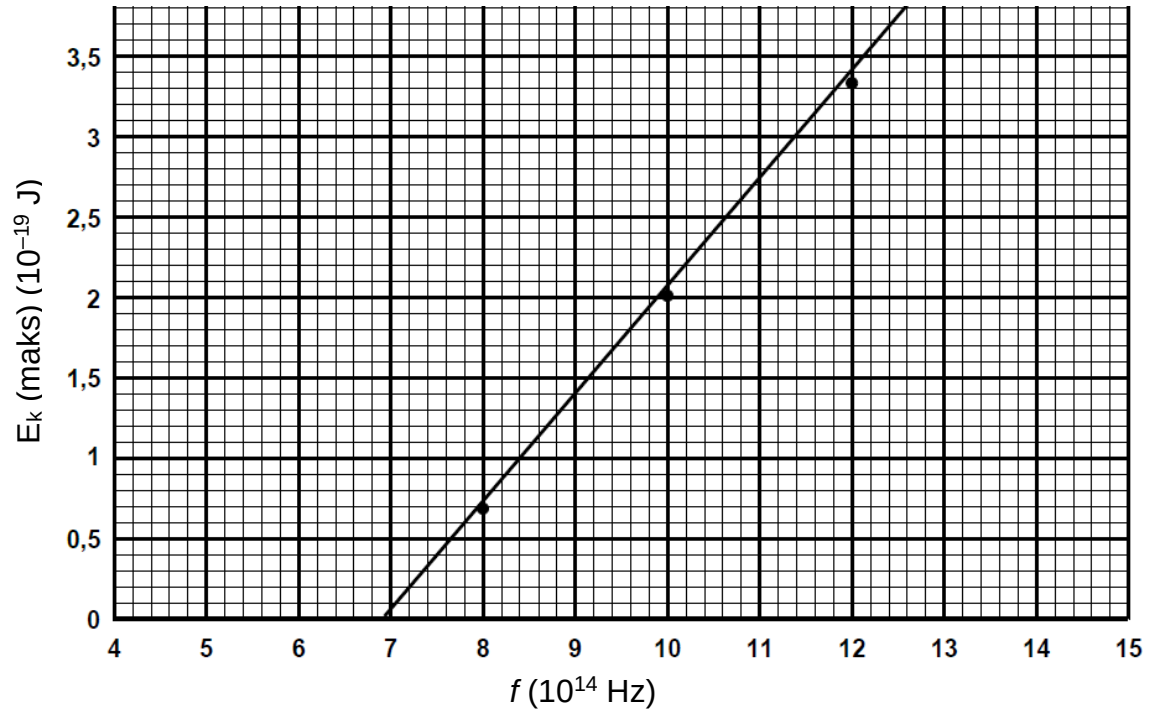
- 9.3 9.3.1 Verduidelik hoe 'n lynspektrum vorm en hoe dit gebruik kan word om 'n element te identifiseer.

(3)

- 9.3.2 As die energie wat vrygestel is 3,4 eV is, bereken die ooreenstemmende energie in joule.

(1)

- 9.4 Deur van die grafiek hieronder gebruik te maak, bewys dat die waarde van Planck se konstante, h , $6,6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ is.



(3)
[15]

Totaal: 200 punte

BYKOMENDE RUIMTE (ALLE VRAE)

ONTHOU OM DUIDELIK BY DIE VRAAG AAN TE DUI DAT JY DIE BYKOMENDE RUIMTE GEBRUIK HET OM SEKER TE MAAK DAT AL DIE ANTWOORDE NAGESIEN WORD.

[illegible]

[illegible]

[illegible]