Plak asseblief die strepieskode etiket hier	TOTALE PUNTE

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT-EKSAMEN
MEI 2022

FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

EKSAMENNOMMER

Tyd: 3 uur 200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Die vraestel bestaan uit 30 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 in aan die einde van die eksamen. Onthou om jou eksamennommer in die spasie hierbo te skryf.
4. Gebruik die Datablad wanneer ook al nodig.
5. Toon jou bewerking in al die berekeninge.
6. Eenhede hoef nie ingesluit te word in die berekeninge nie, maar toepaslike eenhede moet in die antwoord getoon word.
7. Antwoorde moet uitgedruk word in desimale formaat en nie gelaat word as egte breuke nie.
8. Druk die antwoord uit tot TWEE desimale plekke waar van toepassing.
9. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
10. Twee blanko bladsye (bladsye 29 en 30) word aan die einde van die vraestel ingesluit. Gebruik hierdie bladsye indien jy te min spasie vir 'n vraag het. Toon die nommer van jou antwoord duidelik indien jy hierdie ekstra spasie gebruik.

SLEGS VIR KANTOORGEBRUIK: NASIENER MOET PUNTE INVUL

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Totaal
Punt									
Nasiener: voorletters									
Gemodereerde punt									
Moderator: voorletters									
Vraagtotaal	**20**	**34**	**37**	**24**	**24**	**25**	**17**	**19**	**200**
Hermerk									
Voorletters									
Kode									

IEB Copyright © 2022

VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE

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

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

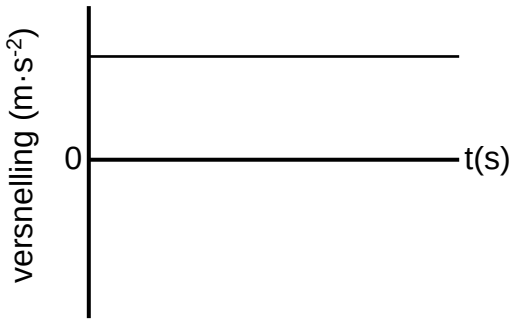
1.1 Watter van die volgende hoeveelhede is **NIE** 'n skalaar **NIE**?

A Momentum
B Spoed
C Tyd
D Drywing

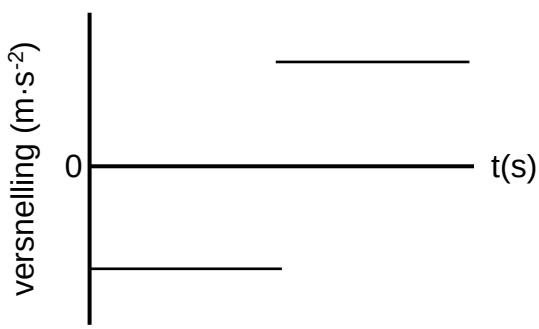
IEB Copyright © 2022

1.2 'n Bal word vertikaal opwaarts gegooi en gevang. Watter grafiek dui die verhouding tussen versnelling en tyd vir die volledige beweging van die bal die beste aan? Ignoreer lugweerstand en neem opwaarts as die positiewe rigting.

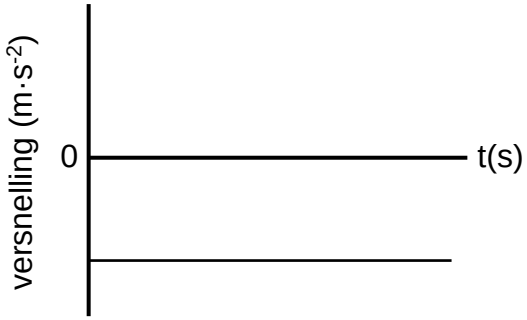
A



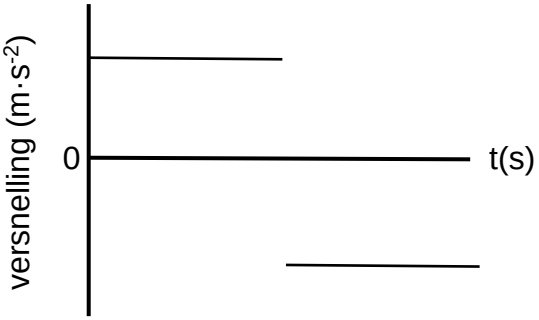
B



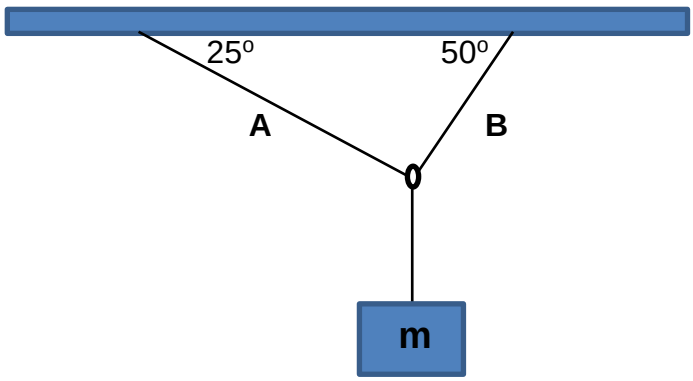
C



D



1.3 'n Blok, m, hang vanaf die plafon aan twee toue, A en B. Tou A maak 'n hoek van 25º en tou B maak 'n hoek van 50º met die horisontaal soos in die diagram aangedui. Die spanning in toue A en B is T_A en T_B respektiewelik.



Die grootte van die gewig van die blok word gegee deur …

A $\sqrt{T_A^2 + T_B^2}$.

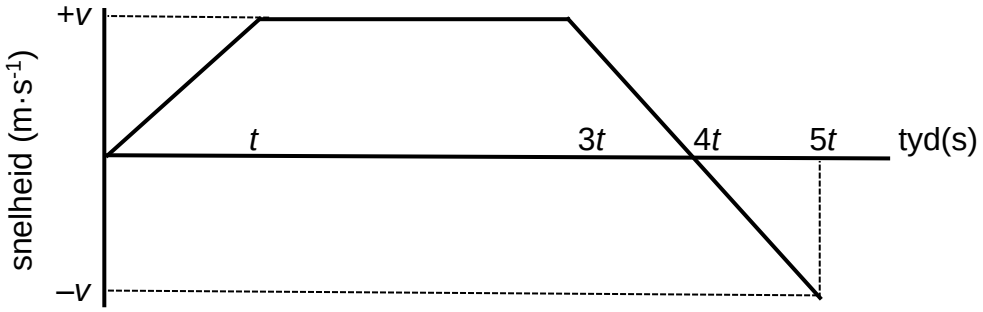
B $T_A \cos 25° + T_B \cos 50°$.

C $T_A \sin 25° + T_B \sin 50°$.

D $(T_A + T_B)\sin 105°$.

IEB Copyright © 2022

1.4 'n Motor beweeg noord. Die grafiek hieronder toon hoe die snelheid van die motor oor tyd verander. (Die grafiek is nie volgens skaal geteken nie.)



Die verplasing van die motor in 5*t* sekondes is …

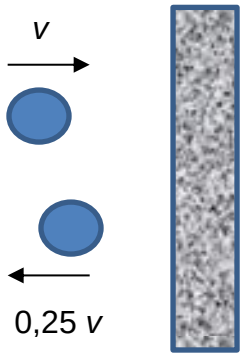
A $\frac{7}{2}$ *tv* noord.

B $\frac{5}{2}$ *tv* noord.

C 3 *tv* suid.

D 5 *tv* suid.

1.5 'n Bal met massa *m* beweeg na regs teen snelheid *v*, tref 'n muur en bons terug na links teen 'n snelheid van 0,25 *v*.



Die verandering in momentum van die bal is …

A 0,75 *mv* links.
B 0,75 *mv* regs.
C 1,25 *mv* regs.
D 1,25 *mv* links.

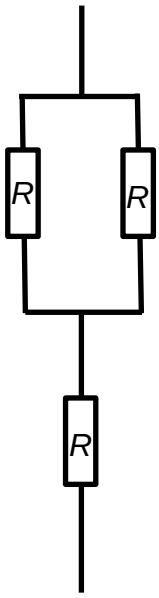
1.6 Twee puntladings, elkeen met 'n lading +*q,* word 'n afstand *d* van mekaar af geplaas. Die krag wat deur elke puntlading ervaar word, het 'n grootte *F*.

Albei ladings word nou verdubbel en die afstand tussen hulle word gehalveer. Die grootte van die krag wat deur elke puntlading ervaar word, is …

A 2 *F.*
B 4 *F.*
C 8 *F.*
D 16 *F.*

IEB Copyright © 2022

1.7 Die diagram hieronder toon hoe drie resistors, elk met weerstand *R*, in 'n sekere elektriese stroombaan geskakel word. Watter een van die volgende uitdrukkings stel die totale weerstand van die drie resistors voor?



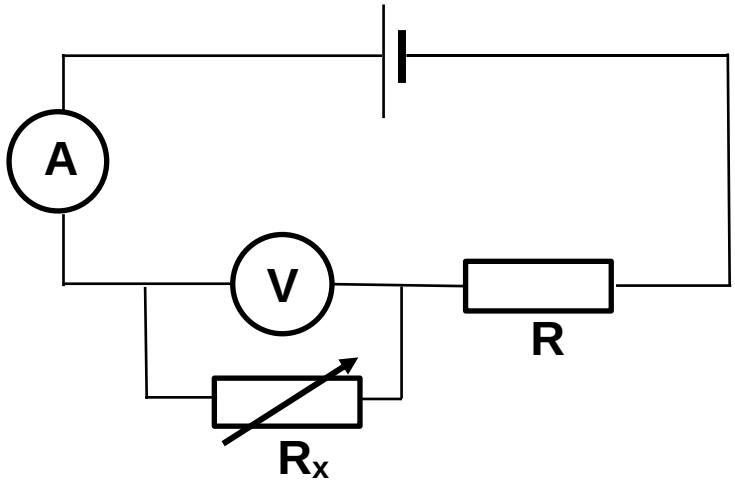
A $\frac{3}{2}R$

B $\frac{2}{3}R$

C $3R$

D $2R$

1.8 In die stroombaandiagram hieronder, is 'n resistor en 'n veranderbare resistor R_x in serie geskakel met 'n sel wat verwaarloosbare interne weerstand het.

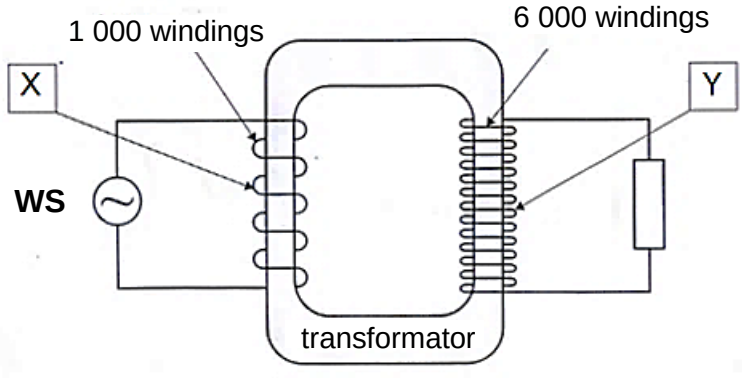


Hoe sal die lesing op elk van die meters verander wanneer die weerstand van die reostaat (veranderbare resistor) R_x verminder word?

	Lesing op ammeter	**Lesing op voltmeter**
A	Vermeerder	Vermeerder
B	Vermeerder	Neem af
C	Neem af	Vermeerder
D	Neem af	Onveranderd

IEB Copyright © 2022

1.9 'n Transformator word hieronder getoon waar twee spoele, X en Y, om 'n sagte ysterkern gedraai is.

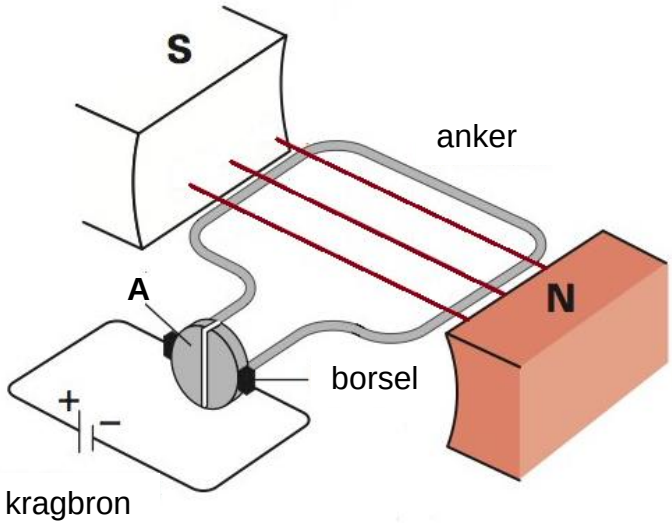


[Bron: <www.miniphysics.com>]

Die korrekte etikette vir X en Y en die tipe transformator is:

	X	Y	Tipe transformator
A	Primêre spoel	Sekondêre spoel	Verlagings-
B	Primêre spoel	Sekondêre spoel	Verhogings-
C	Sekondêre spoel	Primêre spoel	Verlagings-
D	Sekondêre spoel	Primêre spoel	Verhogings-

1.10 Die skets hieronder stel 'n GS motor voor, waar die magnetieseveldlyne van die permanente magneet getoon word en die polariteit van die kragbron gegee word.



[Verwysing: <https://electronics.stackexchange.com>]

Kies die korrekte etiket vir onderdeel A en die korrekte rotasierigting van die anker.

	Etiket – deel A	Rotasie-rigting van die anker
A	splitringkommutator	kloksgewys
B	sleepring	kloksgewys
C	sleepring	antikloksgewys
D	splitringkommutator	antikloksgewys

[20]

IEB Copyright © 2022

VRAAG 2

2.1 'n Growwe bal word vertikaal opwaarts geprojekteer met 'n oorspronklike snelheid van 20 $m \cdot s^{-1}$ en dit ervaar aansienlike lugweerstand. Die versnelling van die growwe bal is 12 $m \cdot s^{-2}$ afwaarts.

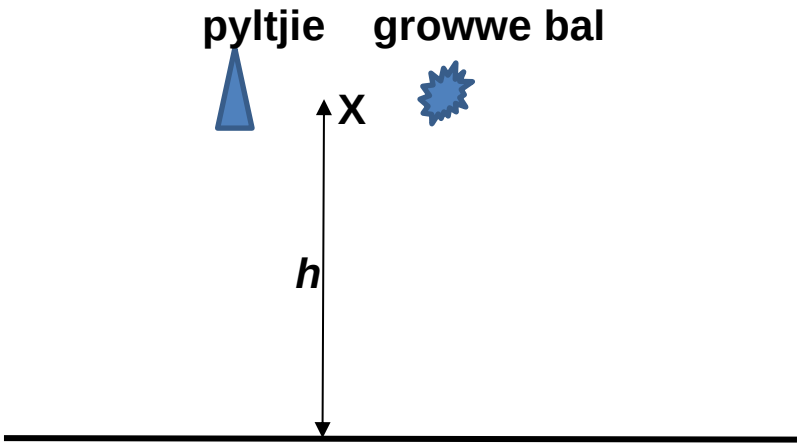
2.1.1 Definieer *versnelling.*

(2)

2.1.2 Teken 'n benoemde vryeliggaamdiagram vir die growwe bal onmiddellik nadat dit geprojekteer is.

(2)

Een sekonde **nadat** die growwe bal geprojekteer is, word 'n gladde pyltjie vertikaal opwaarts geprojekteer, ook met 'n beginsnelheid van 20 $m \cdot s^{-1}$. Die pyltjie ervaar verwaarloosbare lugweerstand. Op pad boontoe, beweeg die pyltjie en die growwe bal op dieselfde tydstip verby punt **X** op hoogte ***h***. Laat die tyd wat dit die pyltjie neem om punt **X** te bereik, ***t*** wees**.**



2.1.3 Skryf die uitdrukkings vir die verplasing (***h***) in terme van die aanvanklike snelheid en tyd vir:

(i) Die pyltjie

(2)

(ii) Die growwe bal

(2)

2.1.4 Bereken:

(i) Die tyd ***t*** wanneer die pyltjie verby punt **X** beweeg

(3)

(ii) Die hoogte ***h***

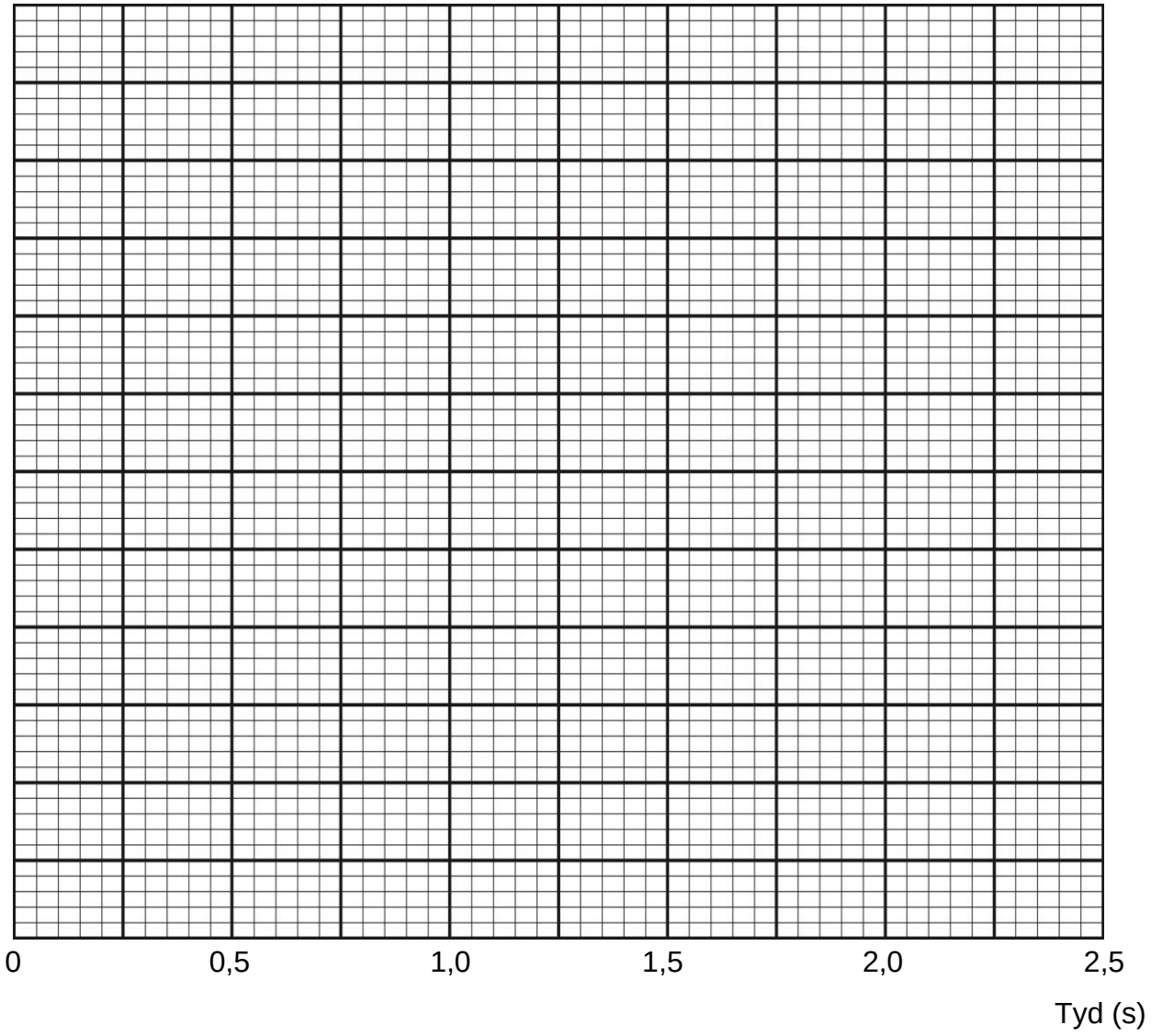
(3)

2.1.5 Bereken die grootte van die snelheid van die pyltjie by **X**.

(4)

IEB Copyright © 2022

2.1.6 Op die asse hieronder, teken 'n grafiek van snelheid teenoor tyd vir die beweging van die pyltjie totdat hy sy maksimum hoogte bereik. Gebruik die inligting verskaf en jou antwoord op Vraag 2.1.5 en **merk hierdie punte** met kruisies (X) op die grafiek.



(4)

2.1.7 Merk die punt op jou grafiek wat die tyd aandui wanneer die pyltjie sy maksimum hoogte bereik. Benoem die punt h_{maks} en skryf die tyd neer.

(2)

IEB Copyright © 2022

2.1.8 Gebruik jou grafiek om die maksimum hoogte te bepaal wat die pyltjie bereik het.

(2)

2.2 'n Bal wat baie hoog kan bons word vanuit die venster van die Fisikaklas laat val en land op 'n harde, plat oppervlak onder die venster een vlak laer af. Die venster is 14 m bokant die grond. Die bal bons twee keer en word dan gevang deur 'n student wat op die laer vlak staan.

2.2.1 Ignoreer lugweerstand en bereken die tyd wat dit die bal neem om die grond die eerste keer te tref.

(3)

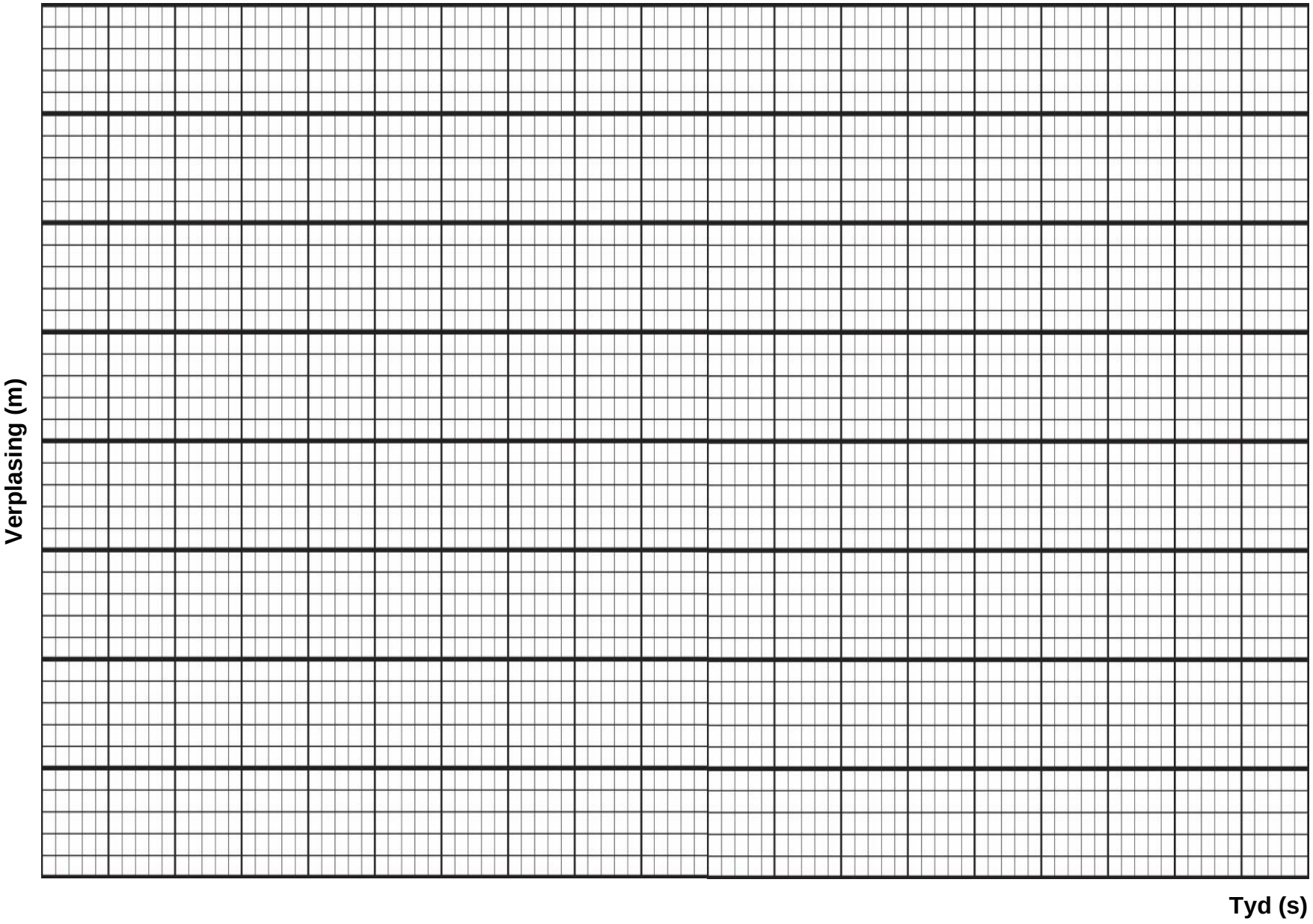
Die hoogte van die eerste bons is 6,98 m en die bal verlaat die grond teen 11,71 $m \cdot s^{-1}$. Dit neem die bal 1,20 s om die bopunt van sy eerste bons te bereik vanaf die oomblik wat hy die grond verlaat het.

2.2.2 Teken 'n verplasing-tyd-grafiek op die asse op bladsy 11 vir die bal vandat dit laat val is totdat dit die grond vir die tweede keer tref. Gebruik die grond as verwysingspunt. Neem afwaarts as positief. Tyd en verplasingswaardes vir die volgende punte moet op die asse aangedui word:

A – die punt toe die bal laat val is.
B – die punt toe die bal die grond vir die eerste keer getref het.
C – die punt toe die bal die bopunt van die eerste bons bereik het.
D – die punt toe die bal die grond vir die tweede keer getref het. (5)

[34]

IEB Copyright © 2022

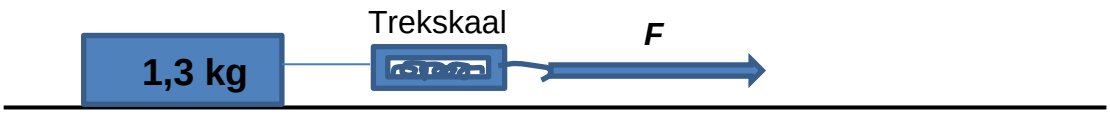


IEB Copyright © 2022

VRAAG 3

3.1 'n Student doen 'n eksperiment waar sy ondersoek instel na die maksimum statiese wrywingskrag F_{fs}^{maks} vir 'n baksteen wanneer daar verskillende massastukke bo-op geplaas word. Die student trek die baksteen met massa 1,3 kg oor 'n growwe horisontale oppervlak deur dit aan 'n trekskaal te verbind soos in die diagram getoon.

Die trekskaal word horisontaal na regs getrek met 'n krag ***F***. Die baksteen ervaar 'n normaalkrag F_N.



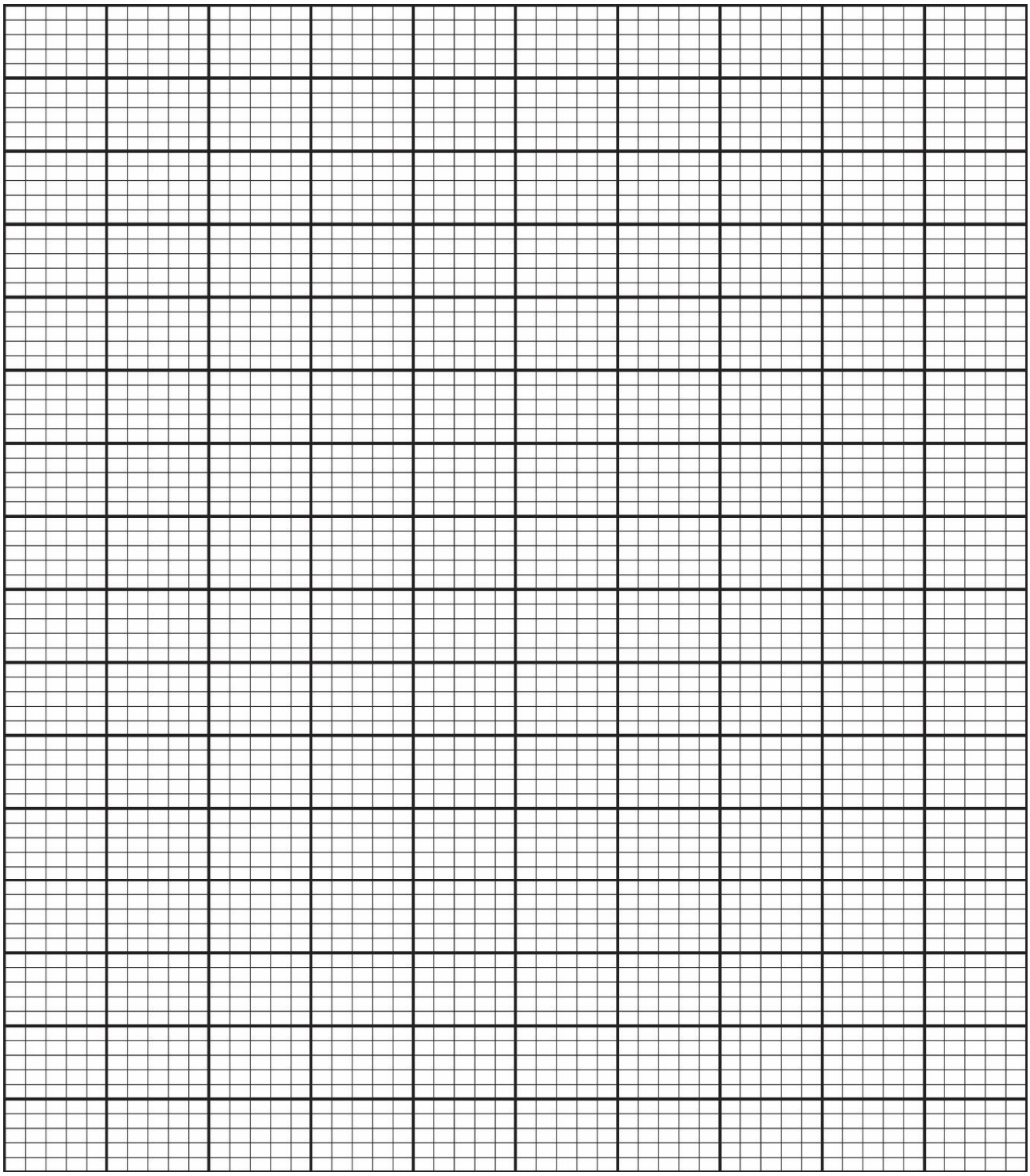
Die resultate van die eksperiment word hieronder getoon.

Massa van baksteen + massastukke (kg)	F_{fs}^{maks} (N)	F_N (N)
1,30	1,30	12,50
2,00	2,15	20,00
2,30	2,45	22,55
2,53	2,82	24,80

3.1.1 Definieer die *normaalkrag.*

(2)

3.1.2 Stip 'n grafiek wat die verhouding tussen F_{fs}^{maks} en F_N vir die baksteen op die growwe oppervlak toon.



(7)

IEB Copyright © 2022

3.1.3 Gebruik die grafiek om die statiese wrywingskoëffisiënt vir die baksteen op die growwe oppervlak te bereken.

(4)

Dieselfde growwe oppervlak word nou gekantel om 'n hoek θ met die horisontaal te vorm. Die trekskaal en die toegepaste krag F word verwyder. Die hoek θ word geleidelik vergroot totdat die baksteen begin gly.



3.1.4 Teken 'n benoemde vryeliggaamdiagram vir die baksteen op die skuinsvlak net voordat dit begin gly.

(3)

3.1.5 Skryf 'n uitdrukking in terme van θ vir die normaalkrag wat op die baksteen inwerk.

(2)

3.1.6 Skryf 'n uitdrukking in terme van θ vir die maksimum statiese wrywingskrag (F_{fs}^{maks}) wat op die baksteen inwerk voor dit begin gly.

(2)

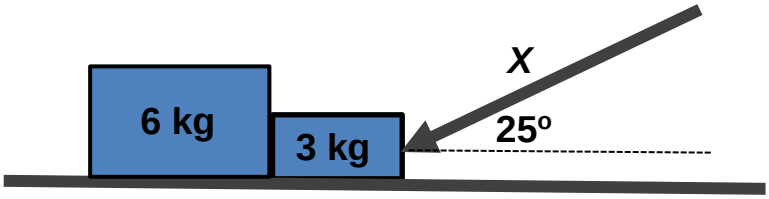
IEB Copyright © 2022

3.1.7 Die 1,3 kg-blok word nou geplaas op 'n ander growwe oppervlak met 'n statiese wrywingskoëffisiënt van 0,48, gekantel teen 'n hoek θ met die horisontaal. Die hoek θ word nou geleidelik vergroot, totdat die blok begin gly. Bereken die hoek θ wanneer die blok net op die punt is om langs die skuinsvlak af te gly.

(Wenk : $\frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \tan\theta.$)

(4)

3.2 'n Student plaas twee bakstene met massa 3 kg en 6 kg op 'n lessenaar. Die bakstene raak aan mekaar en die student stoot die 3 kg-baksteen met 'n krag, ***X***, wat teen 'n hoek van 25º op die horisontaal inwerk soos in die skets getoon. Terwyl dit beweeg, ervaar elke baksteen 'n kinetiese wrywingskrag van 2 N.



Die sisteem versnel teen 1,5 m·s^{-2} na links.

3.2.1 Skryf 'n uitdrukking vir die horisontale komponent van ***X***.

(2)

3.2.2 Definieer die term *netto krag.*

(2)

3.2.3 Skryf 'n uitdrukking vir die netto krag wat op die 3 kg-baksteen inwerk.

(2)

3.2.4 Skryf 'n uitdrukking vir die netto krag wat op die 6 kg-baksteen inwerk.

(2)

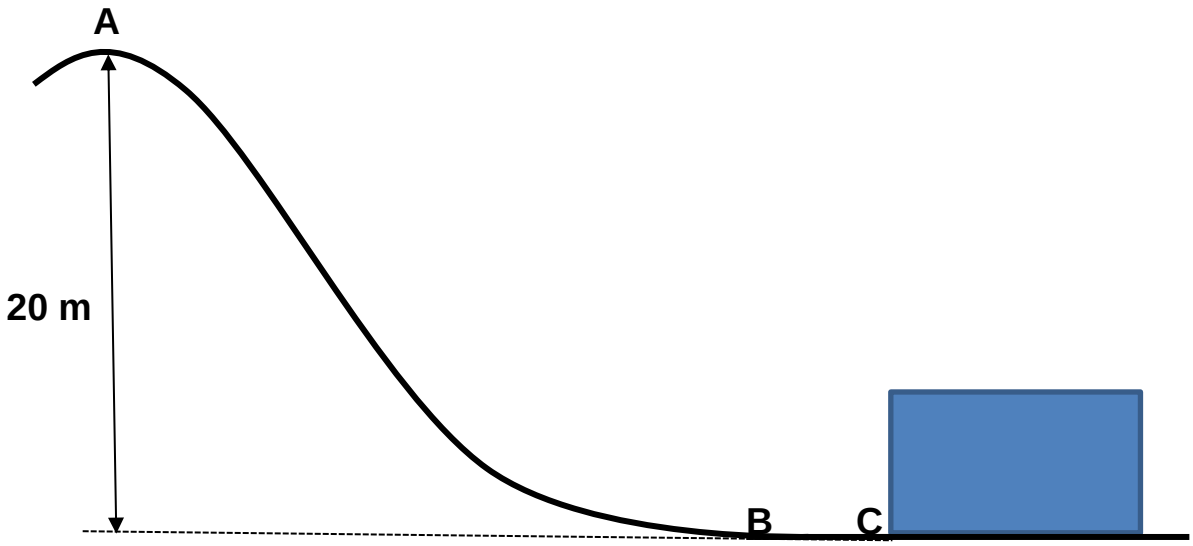
3.2.5 Bereken nou die grootte van die krag ***X*** wat die versnelling van die sisteem veroorsaak.

(5)
[37]

IEB Copyright © 2022

VRAAG 4

4.1 'n Kind met massa 40 kg gly langs 'n waterglybaan af vanaf punt A deur punt B en bots met 'n sagte sponskussing by punt C. Die gedeelte vanaf B tot C is horisontaal en by die laagste punt van die waterglybaan. Die hoogte van die glybaan is 20 m.



Die grootte van die snelheid van die kind by A is 0,5 $m \cdot s^{-1}$.

4.1.1 Definieer *kinetiese energie*.

(2)

4.1.2 Bereken die kinetiese energie van die kind by A.

(3)

4.1.3 Aanvaar dat die kind wrywing ervaar terwyl hy gly tussen A en B, en dat die kind se snelheid by B 19,24 $m \cdot s^{-1}$ is. Bereken die werk wat deur wrywing gedoen word terwyl die kind van A na B gly.

(5)

IEB Copyright © 2022

Aanvaar dat die wrywing geïgnoreer kan word in die gedeelte van die glybaan van B tot C. Die tyd wat dit die kind neem om tot rus te kom, nadat hy die oppervlak van die spons getref het, is 1,4 s.

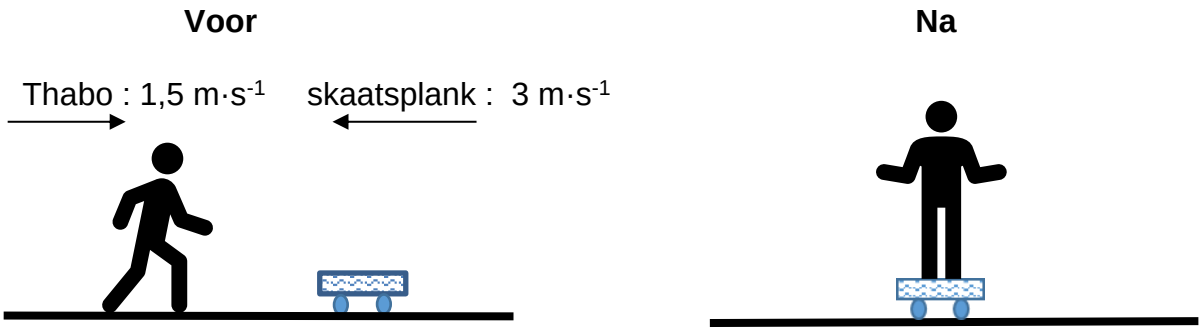
4.1.4 Definieer die term *impuls*.

(2)

4.1.5 Bereken die krag wat deur die sponskussing uitgeoefen word om die kind tot rus te bring.

(5)

4.2 'n Skaatsplank met massa 5 kg word op 'n gladde plat oppervlak na links gestoot teen 3 $m \cdot s^{-1}$. Thabo, massa 45 kg, hardloop na regs teen 1,5 $m \cdot s^{-1}$ en spring op die skaatsplank.



4.2.1 Skryf die wet van die *behoud van lineêre momentum* neer.

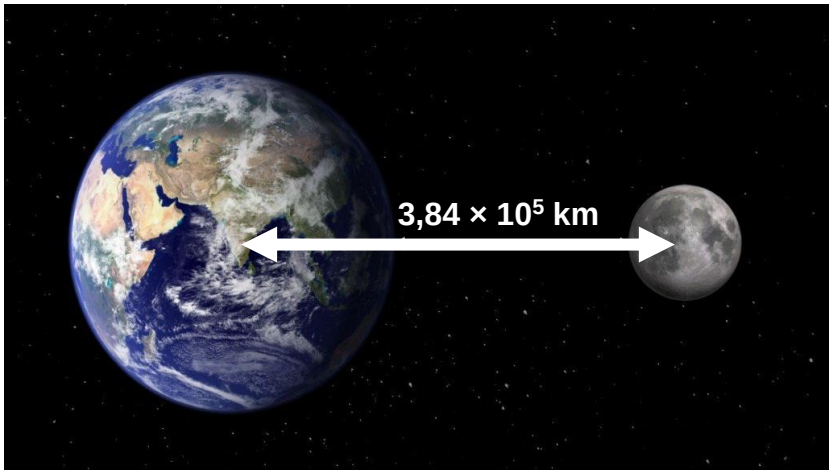
(2)

4.2.2 Bereken die snelheid van Thabo en die skaatsplank onmiddellik nadat hy op die skaatsplank land.

(5)
[24]

VRAAG 5

5.1 Die Aarde en die Maan trek mekaar met 'n gravitasiekrag aan. Die massa van die Maan is $7,16 \times 10^{22}$ kg en die massa van die Aarde is $5,97 \times 10^{24}$ kg. Die afstand tussen die middelpunte van die Aarde en die Maan is gemiddeld $3,84 \times 10^5$ km.



[Verwysing: <https://www.zmescience.com/space>]

5.1.1 Bereken die gemiddelde gravitasiekrag wat die Aarde op die Maan uitoefen.

(4)

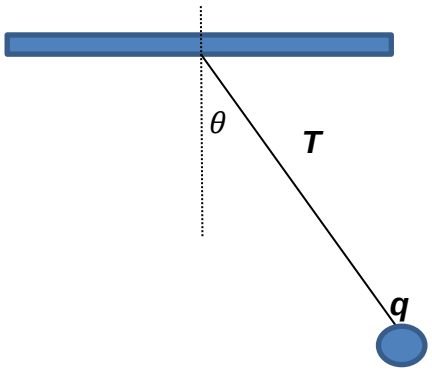
Die radius van die Aarde is $6,38 \times 10^6$ m.

5.1.2 Bereken die hoogte bokant die **oppervlak van die Aarde** waar die gravitasieveld 4,9 $N \cdot kg^{-1}$ is.

(5)

IEB Copyright © 2022

5.2 'n Klein gelaaide polistireenbal met massa 4 g, wat 'n lading ***q*** dra, hang aan 'n toutjie in 'n uniforme elektriese veld van 3×10^5 N·C^{-1} na regs. Die elektrostatiese krag wat die bal ervaar is 0,07 N na regs. Die toutjie ervaar 'n spanning ***T*** wanneer die bal die elektrostatiese krag ervaar.



5.2.1 Definieer die *grootte van 'n elektriese veld.*

(2)

5.2.2 Teken die patroon van die elektriese veld as gevolg van die lading ***q***.

(2)

5.2.3 Bereken die grootte van die lading ***q*** op die polistireenbal en dui aan of ***q*** positief of negatief is.

(4)

5.2.4 Skryf die grootte van die resultante (netto) krag op die polistireenbal neer.

(2)

IEB Copyright © 2022

5.2.5 Gebruik 'n vektordiagram om die volgende te bereken:

(i) Die grootte van die spanning ***T*** in die toutjie.

(2)

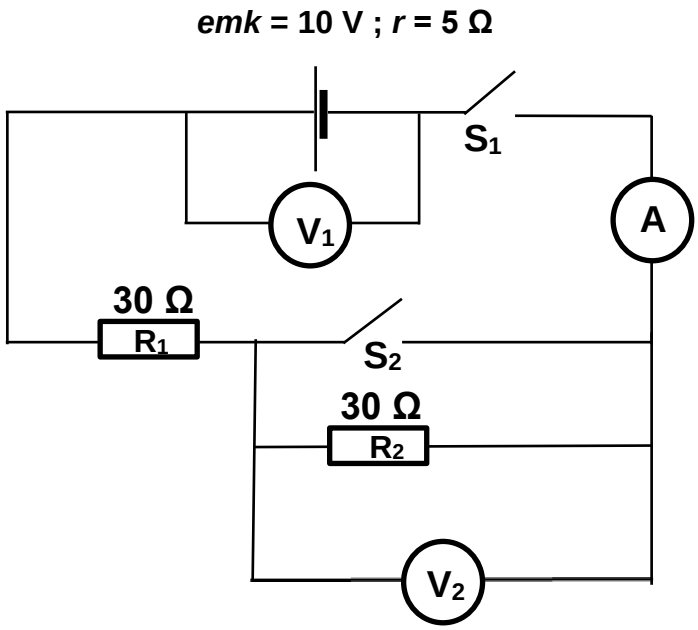
(ii) Die hoek θ wat die toutjie met die vertikaal maak.

(3)
[24]

IEB Copyright © 2022

VRAAG 6

6.1 Beskou die elektriese stroombaan hieronder getoon:



6.1.1 Definieer die term *emk.*

(2)

6.1.2 Skryf die lesing op die voltmeter V_1 neer wanneer skakelaars S_1 en S_2 OOP is.

(2)

Skakelaar S_1 word nou toegemaak en skakelaar S_2 word oopgelos.

6.1.3 Bereken die stroomsterkte in die stroombaan.

(4)

6.1.4 Bepaal die lesing op voltmeter V_2.

(2)

IEB Copyright © 2022

Skakelaars S_1 en S_2 word nou albei toegemaak.

6.1.5 Skryf neer of die lesing op ammeter A sal TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE SAL BLY.

(1)

6.1.6 Sal die lesing op V_2 GROTER WEES AS, MINDER WEES AS of GELYK WEES AAN jou antwoord op Vraag 6.1.4?

(1)

6.1.7 Verduidelik jou antwoord op Vraag 6.1.6.

(3)

6.2 'n Ketel is 220 V : 1 500 W gemerk en 'n strykyster is 220 V : 1 800 W gemerk.

6.2.1 Verduidelik in terme van energie wat met die inligting 1 500 W bedoel word.

(2)

6.2.2 Bereken die totale stroom wat deur die stroombaan vloei wanneer die ketel en die strykyster in parallel verbind word.

(4)

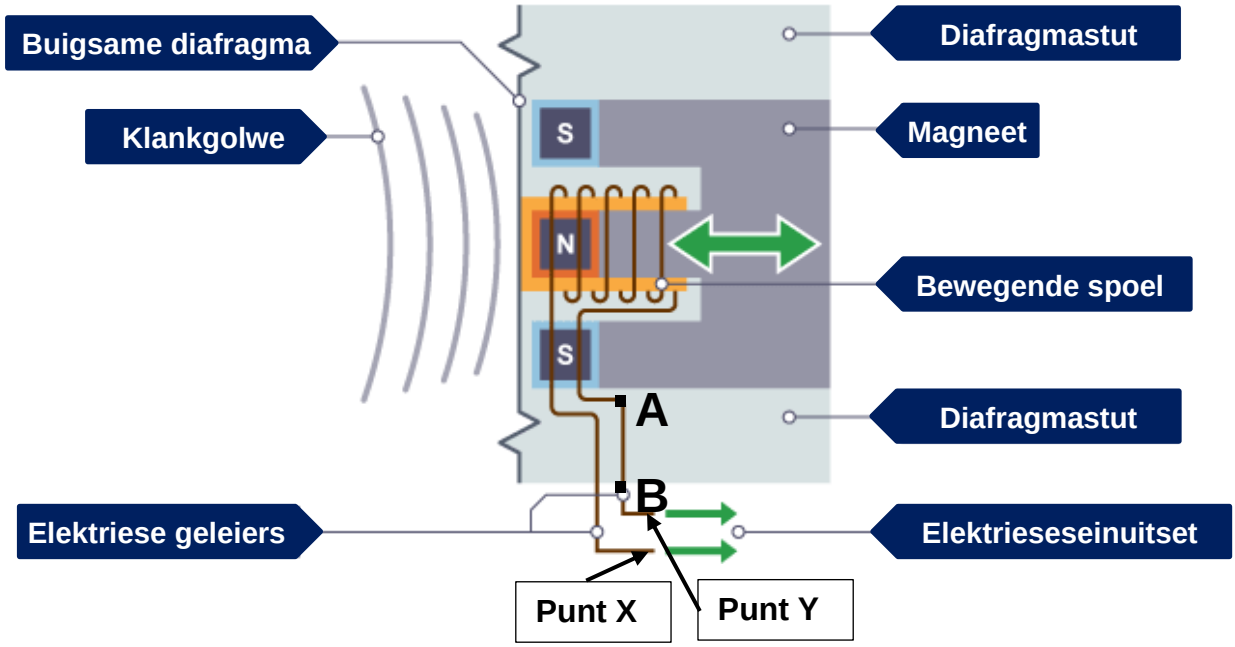
6.2.3 Watter verhittingselement, die ketel of die strykyster, het die hoogste elektriese weerstand? Motiveer jou antwoord deur gebruik te maak van 'n Fisikaformule maar **sonder om 'n berekening te doen**. (Aanvaar dat die verhittingselemente altyd in parallel geskakel word.)

(4)
[25]

IEB Copyright © 2022

VRAAG 7

Die mikrofoon is 'n toestel wat klankgolwe omskakel na elektriese seine. Die diagram hieronder toon 'n vereenvoudigde voorstelling van 'n mikrofoon. Klankgolwe gaan die mikrofoon binne en veroorsaak dat 'n buigbare diafragma en spoel vibreer tussen die pole van 'n magneet. Die spoel vibreer horisontaal soos geïllustreer met die pyl. Punte **A** en **B** is twee punte in die draad wat deel is van die spoel.



[Verwysing: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides>]

7.1 Skryf die energie-omskakeling neer wat in 'n mikrofoon plaasvind, soos hierbo getoon neer.

(2)

7.2 Wanneer die spoel van regs na links beweeg, sal die konvensionele stroom van **A** na **B** of van **B** na **A** vloei?

(2)

7.3 Noem die wet wat jy gebruik het om Vraag 7.2 te beantwoord.

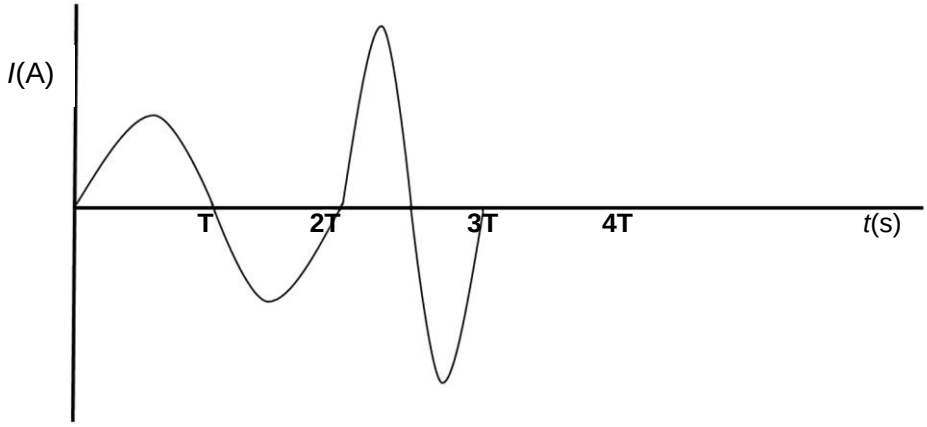
(2)

7.4 Die spoel beweeg van regs na links. Sal die geïnduseerde stroom 'n noordpool of 'n suidpool aan die linkerkant van die solonoïed induseer?

(2)

IEB Copyright © 2022

'n Student stip 'n grafiek van die stroom (*I*) by punt **X** as 'n funksie van tyd (*t*) soos hieronder getoon:



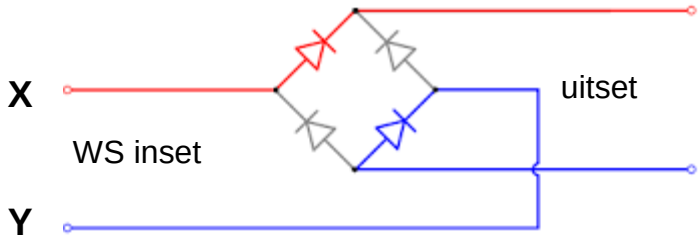
7.5 Beskryf die verandering wat by 2T kon plaasgevind het om die grootte van die stroom te verhoog.

(2)

7.6 Verduidelik wat bedoel word met *WS* kragbron.

(2)

Die student verbind 'n toestel wat uit vier diodes bestaan tussen punte **X** en **Y** in die stroombaangedeelte van die diagram op die vorige bladsy, soos hieronder getoon.

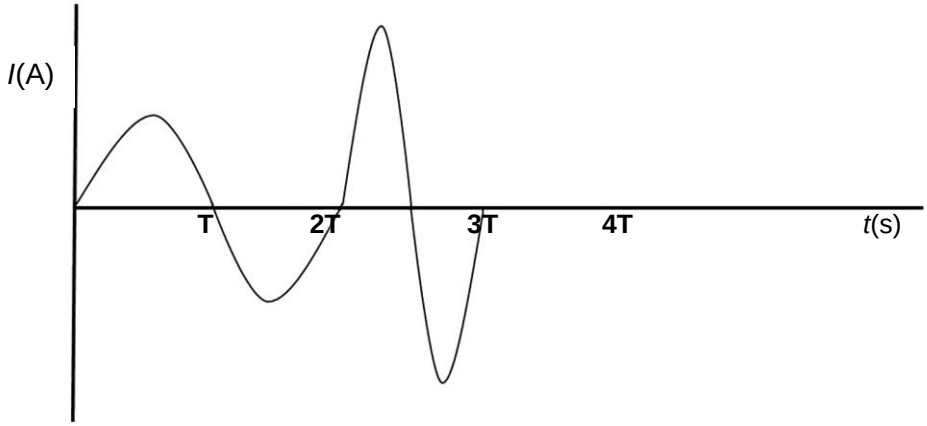


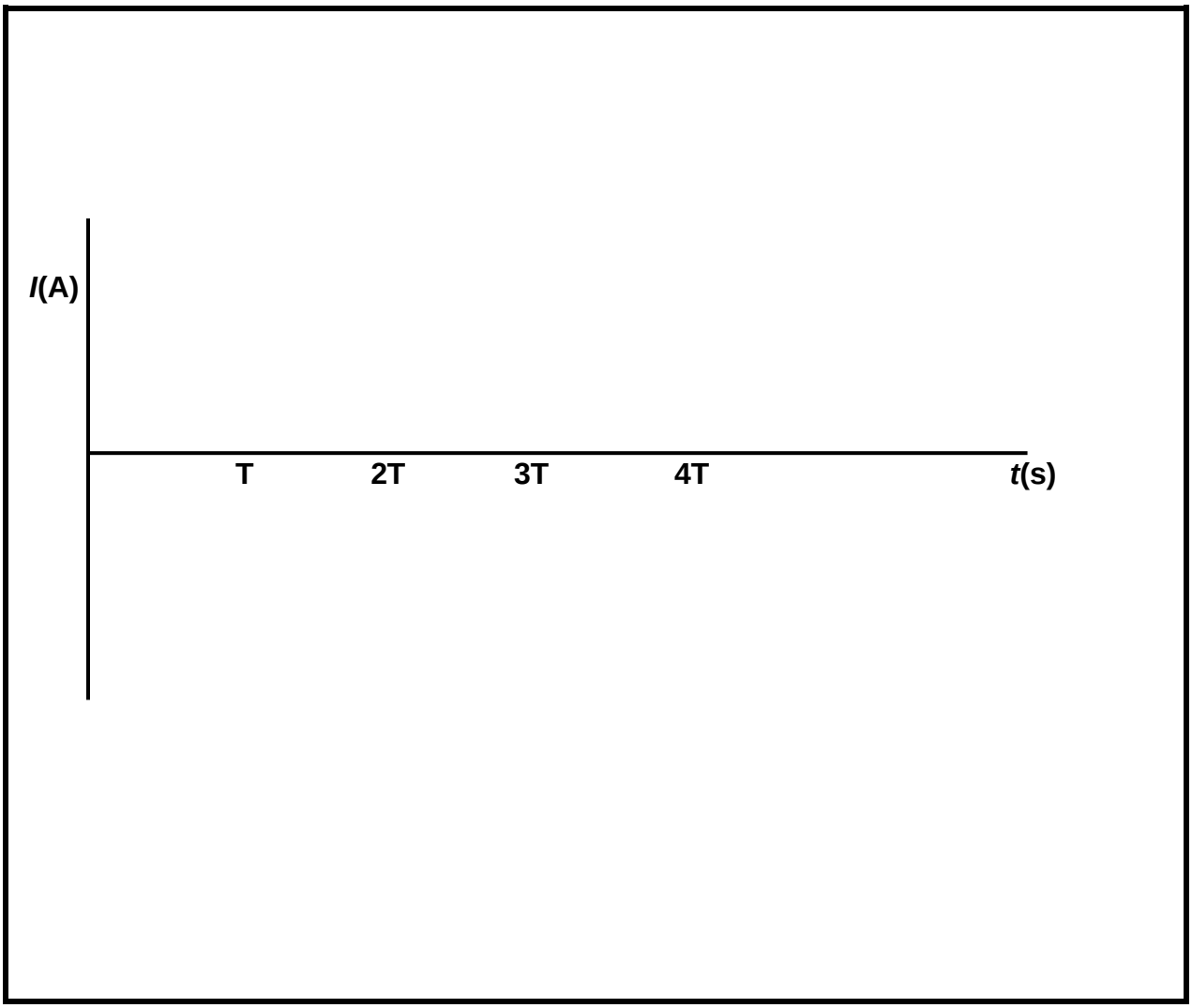
7.7 Skryf die funksie neer van 'n toestel wat uit vier diodes bestaan soos hierbo getoon.

(2)

IEB Copyright © 2022

7.8 Die grafiek hieronder toon insetstroom (*I*) na die toestel as 'n funksie van tyd. Skets die grafiek van uitsetstroom (*I*) as 'n funksie van tyd, van die toestel wat uit vier diodes bestaan soos op die vorige bladsy getoon. Gebruik die asse binne die raam hieronder vir jou skets.





(3)
[17]

VRAAG 8

8.1 Die volgende diagram stel die waterstofemissiespektrum voor. Die golflengtes wat met die violet, blou en rooi spektraallyne ooreenstem, word in die diagram hieronder getoon en is respektiewelik 410 nm, 434 nm en 656 nm.



8.1.1 Daar is nog 'n lyn in die waterstofemissiespektrum wat met 'n kleur ooreenstem. Dit het 'n frekwensie van $7,81 \times 10^{14}$ Hz. Bereken die golflengte van hierdie spektraallyn.

(3)

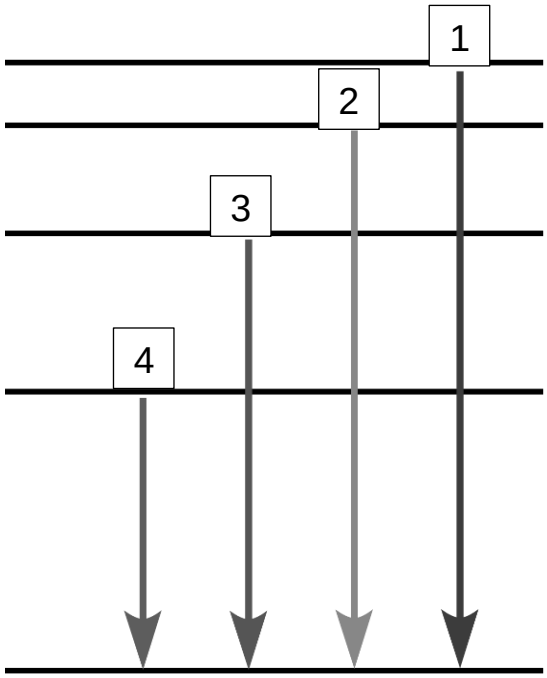
8.1.2 Die diagram hierbo is hieronder gereproduseer. Gebruik 'n pyl om die benaderde posisie van die spektraallyn met frekwensie $7,81 \times 10^{14}$ Hz aan te dui.



(2)

IEB Copyright © 2022

Wanneer elektrone oorgange maak van hoër na laer energievlakke, word fotone vrygestel. Die elektronoorgange word voorgestel deur die vertikale lyne in die diagram hieronder.



[Diagramverwysing: <www.khanacademy.org>]

8.1.3 Watter elektronoorgang sal NA ALLE WAARSKYNLIKHEID in die 410 nm-lyn plaasvind? Skryf die nommer van slegs hierdie oorgang neer.

(1)

8.1.4 Verduidelik jou antwoord op Vraag 8.1.3.

(2)

8.2 Die foto-elektriese effek word toegepas in die werking van sekere ligsensitiewe fotovoltaïese selle wat drywing aan sakrekenaars en ander laedrywingtoestelle verskaf.

8.2.1 Beskryf wat met die *foto-elektriese effek* bedoel word.

(2)

IEB Copyright © 2022

Die werksfunksie van 'n sekere sel waarvan die metaal-emissie-oppervlak van kalsium gemaak is, is 2,81 eV.

8.2.2 Skakel 2,81 eV om na Joule.

(2)

8.2.3 Bereken die drumpelfrekwensie van kalsium.

(3)

8.2.4 Bereken die snelheid van die vrygestelde elektrone wanneer UV-lig met frekwensie 6×10^{15} Hz op die kalsiumoppervlak geskyn word.

(4)
[19]

Totaal: 200 punte

IEB Copyright © 2022

BYKOMENDE SPASIE (ALLE VRAE)

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

IEB Copyright © 2022

IEB Copyright © 2022