Plak asseblief die strepieskode-etiket hier	TOTALE PUNTE

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT-EKSAMEN
MEI 2024

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 dien dit aan die einde van die eksamen in. Onthou om jou eksamennommer in die spasie wat voorsien is, te skryf.**
4. Gebruik die data en formules wanneer ook al nodig.
5. Toon jou bewerkings in al jou berekeninge.
6. Gepaste eenhede moet, waar van toepassing, in die antwoord gegee word.
7. Antwoorde moet in desimale formaat uitgedruk word, nie gelaat word as breuke nie.
8. Waar toepaslik, gee jou antwoord tot TWEE desimale plekke.
9. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
10. TWEE blanko bladsye (bladsy 28 en 30) word aan die einde van die vraestel ingesluit. Indien jy te min spasie vir 'n vraag het, gebruik hierdie bladsye. Dui die vraagnommer van jou antwoord duidelik aan indien jy hierdie ekstra spasie gebruik. 'n Ekstra vel grafiekpapier is op bladsy 29 ingesluit.

SLEGS VIR KANTOORGEBRUIK: NASIENER MOET PUNTE INSKRYF

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	Totaal
Punt										
Voorletters										
Vraagtotaal	**20**	**20**	**24**	**23**	**23**	**22**	**29**	**24**	**15**	**200**
Hernagesien										
Voorletters										
Kode										

IEB Copyright © 2024

DIE BLADSY IS MET OPSET BLANKO GELAAT

IEB Copyright © 2024

VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSEVRAE

Beantwoord hierdie vrae op die meervoudige keusevrae antwoordrooster hieronder. Maak 'n duidelike kruis (X) in die boksie wat ooreenstem met die letter wat jy as korrek beskou.

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

Hier is opsie B 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 Die formule vir elektriese veld $E = \frac{F}{q}$ bevat:

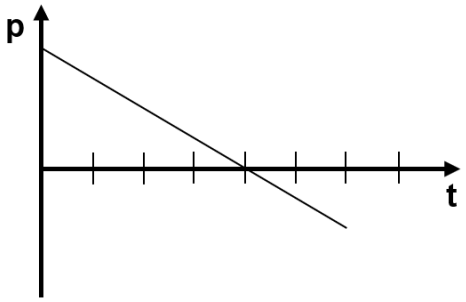
A een vektorhoeveelheid en twee skalaarhoeveelhede
B twee vektorhoeveelhede en een skalaarhoeveelheid
C drie vektorhoeveelhede
D drie skalaarhoeveelhede

1.2 'n Trollie word vanuit rus deur 'n konstante netto krag oor 'n horisontale, wrywinglose tafel versnel. Die trollie bereik 'n snelheid **v** in 'n afstand **d**. As dieselfde netto krag toegepas word op die trollie wat vanuit rus begin, sal dit snelheid **2v** bereik in 'n afstand:

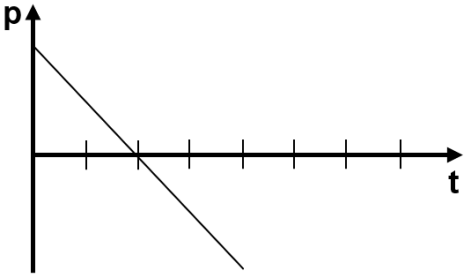
A **d**
B $\sqrt{2}$**d**
C 2**d**
D 4**d**

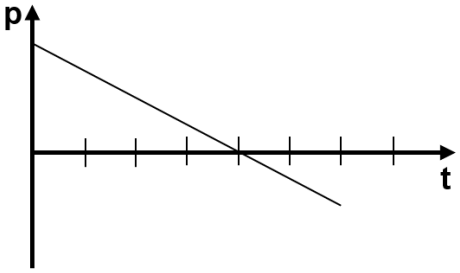
IEB Copyright © 2024

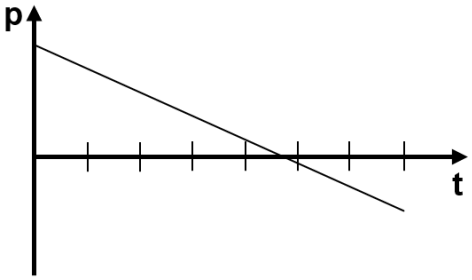
1.3 'n Bal word op 'n sementvloer laat val. Die grafiek toon die momentum (**p**) van die bal teen tyd (**t**) terwyl die bal met die grond in kontak is, soos hieronder aangetoon:

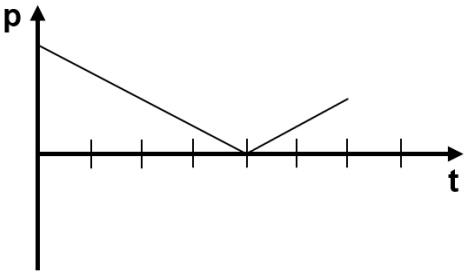


Dieselfde bal word vanaf dieselfde hoogte laat val, maar land op 'n spons in plaas van direk op die vloer. Die grafiek wat die momentum (**p**) van die bal teen tyd (**t**) toon terwyl die bal met die spons in kontak is, is:

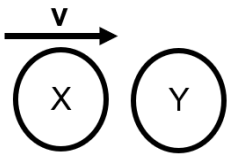
A 

B 

C 

D 

1.4 'n Bal X, wat teen 'n spoed **v** na regs beweeg, bots met 'n stilstaande bal Y met dieselfde massa. Die botsing is perfek elasties.



Watter stelling beskryf die beweging van bal X en bal Y onmiddellik na die botsing?

A X kom tot rus en Y beweeg teen spoed **v**

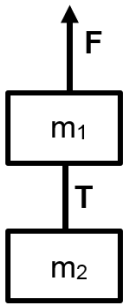
B X en Y beweeg beide in dieselfde rigting teen spoed $\frac{1}{2}\mathbf{v}$

C X beweeg na links teen spoed **v** en Y bly stilstaan

D X beweeg na links teen spoed $\frac{1}{2}\mathbf{v}$ en Y beweeg na regs teen spoed $\frac{1}{2}\mathbf{v}$

IEB Copyright © 2024

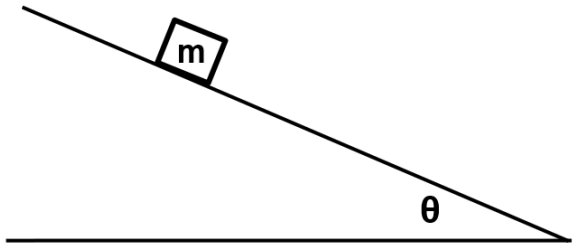
1.5 Twee blokke word verbind met 'n stukkie tou wat 'n verwaarloosbare massa het. Die blokke word opwaarts versnel met 'n krag **F**.



Die krag, **T**, in die toutjie tussen die blokke sal wees:

A gelyk aan **F**
B gelyk aan m_2g
C minder as m_2g
D groter as m_2g

1.6 'n Voorwerp met massa **m** rus op 'n helling wat 'n hoek **θ** met die grond maak. Die koëffisiënt van maksimum statiese wrywing tussen die voorwerp en die oppervlak is **μ**.

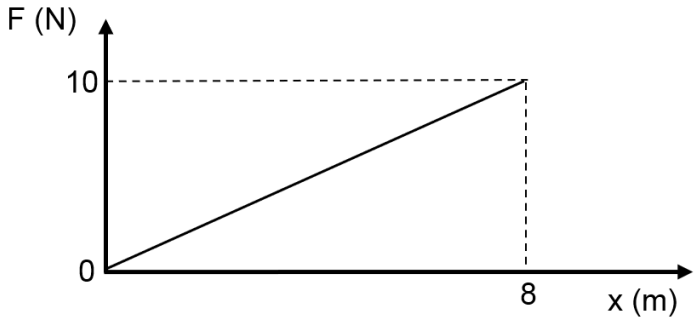


Die **minimum** wrywingskrag wat moet inwerk parallel met die helling om die voorwerp in plek te hou, is:

A **m**g sin θ
B **m**g cos θ
C **μ m**g sin θ
D **μ m**g cos θ

IEB Copyright © 2024

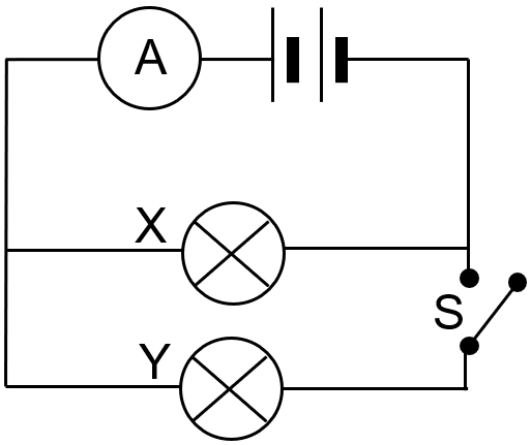
1.7 'n Voorwerp word in 'n reguit lyn oor 'n plat oppervlak deur 'n wisselende horisontale krag beweeg. Die wisselende krag word teen die posisie van die voorwerp op die grafiek hieronder geplot:



Die werk gedoen op die voorwerp deur die toegepaste krag van x = 0 m tot x = 8 m is:

A 1,25 J
B 40 J
C 80 J
D onmoontlik om te bepaal omdat die krag nie konstant is nie

1.8 Die interne weerstand van die battery in die stroombaan hieronder getoon, kan geïgnoreer word. Wanneer die skakelaar gesluit word, watter kombinasie stel die effek van die lesing op die ammeter en die helderheid van die gloeilamp X die beste voor?



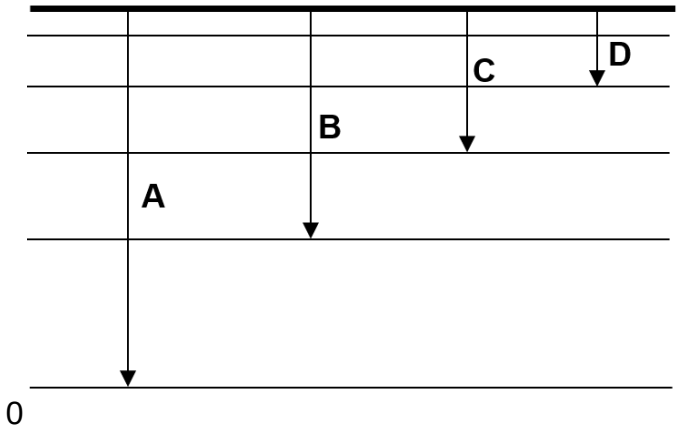
	Lesing op ammeter	**Helderheid van gloeilamp X**
A	Neem toe	Neem toe
B	Bly dieselfde	Neem toe
C	Bly dieselfde	Bly dieselfde
D	Neem toe	Bly dieselfde

IEB Copyright © 2024

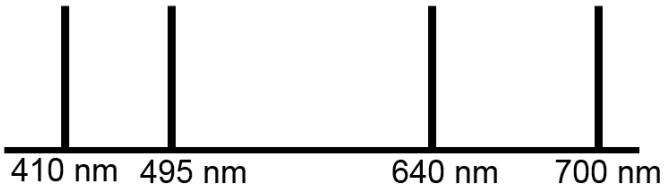
1.9 Watter van die volgende kombinasies is waar vir 'n spanningsverlagings-transformator?

	Die aantal windings op die primêre spoel is …	**Die stroom in die primêre spoel is …**
A	groter as die aantal windings op die sekondêre spoel	groter as die stroom in die sekondêre spoel
B	groter as die aantal windings op die sekondêre spoel	kleiner as die stroom in die sekondêre spoel
C	kleiner as die aantal windings op die sekondêre spoel	groter as die stroom in die sekondêre spoel
D	kleiner as die aantal windings op die sekondêre spoel	kleiner as die stroom in die sekondêre spoel

1.10 Vier elektron-oorgange in 'n atoom van 'n onbekende gas word op die energievlak-diagram hieronder getoon. *Die diagram is nie volgens skaal geteken nie.*



Die diagram hieronder toon die vier oorgange op die emissie-spektrum vir die gas.



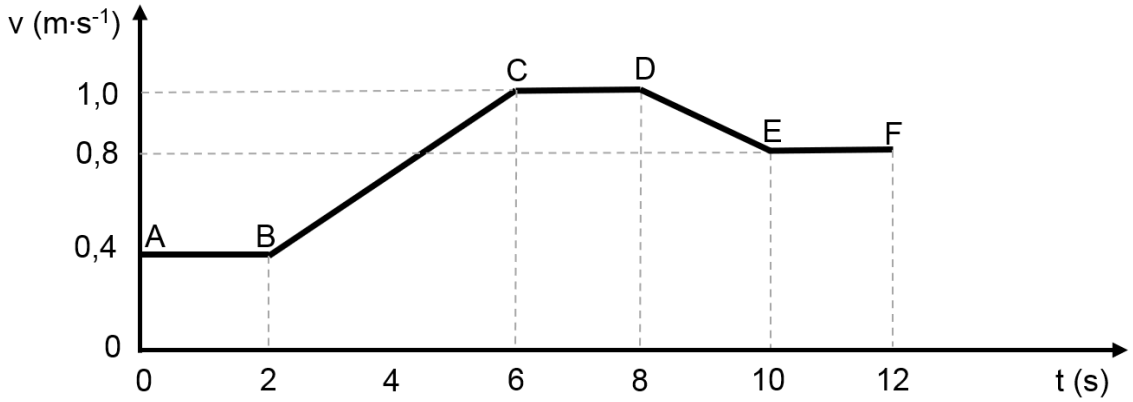
Watter van die vier elektron-oorgange hierbo getoon (**A**, **B**, **C** of **D**), stem ooreen met die emissie-lyn by 410 nm?

[20]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 2 KINEMATIKA

2.1 'n Albaster rol op 'n wrywinglose baan wat in hoogte verander. Die snelheid van die albaster soos dit met tyd verander, word in die grafiek hieronder voorgestel:



2.1.1 Definieer *versnelling*. (2)

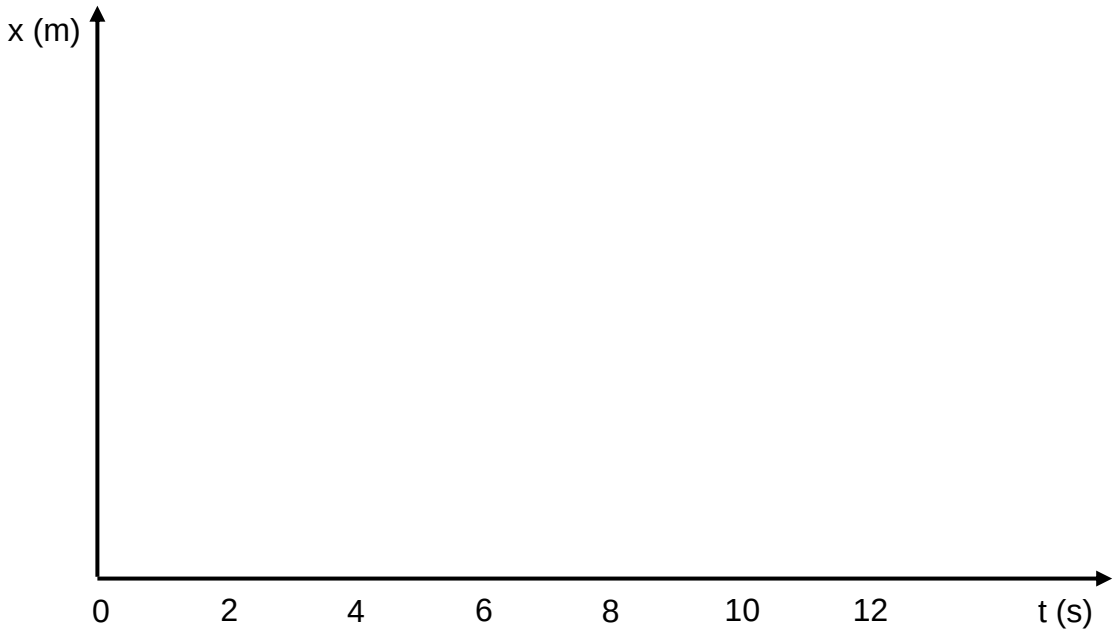
2.1.2 Hoe ver sal die albaster in die eerste 6 sekondes beweeg? (3)

2.1.3 Bereken die grootte van die versnelling van die albaster tussen 2 en 6 sekondes. (3)

2.1.4 Oor watter tydsperiode(s) was die albaster besig om teen die helling opwaarts te rol? (2)

IEB Copyright © 2024

2.1.5 Teken die posisie-tyd grafiek van die albaster, wat ooreenstem met die snelheid-tyd grafiek gegee. Geen waardes hoef gegee te word nie. Benoem punte A tot F. (5)



2.2 In 'n afrigtings-oefening hardloop 'n atleet 'n afstand van 400 m teen 'n gemiddelde spoed **v** en hardloop dan dieselfde afstand teen helfte die spoed. Die oefening neem 'n tyd van 6 minute.

2.2.1 Definieer *spoed*. (2)

2.2.2 Bepaal die atleet se gemiddelde spoed **v** vir die eerste deel van die oefening. (3)

[20]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 3 KINEMATIKA

'n Speelgoed-vuurpyl word vertikaal opwaarts vanuit rus op die grond gelanseer. Dit versnel opwaarts vir 3 sekondes en bereik 'n hoogte van 10 m bokant die grond wanneer die brandstof opraak.

3.1 Definieer *verplasing.* (2)

3.2 Bereken die grootte van die versnelling van die vuurpyl vir die eerste 3 sekondes van sy reis. (3)

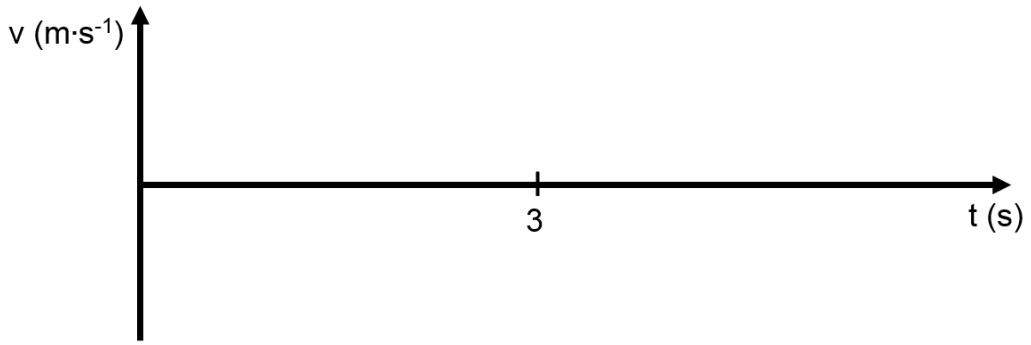
3.3 Bereken die grootte van die snelheid van die vuurpyl wanneer die brandstof opraak. (3)

3.4 Bereken die maksimum hoogte wat die vuurpyl bokant die grond bereik. (5)

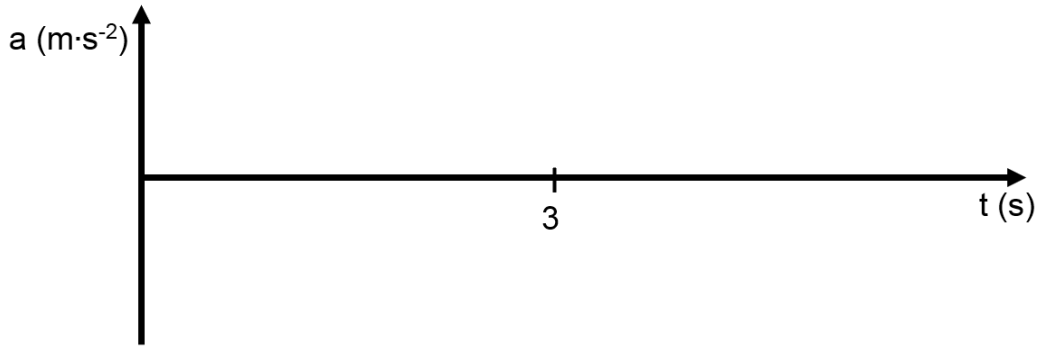
IEB Copyright © 2024

3.5 Bereken die tyd wat die speelgoed vuurpyl in die lug deurgebring het. (4)

3.6 Teken 'n snelheid-tyd grafiek vir die vuurpyl. (4)



3.7 Teken 'n versnelling-tyd grafiek vir die vuurpyl. (3)

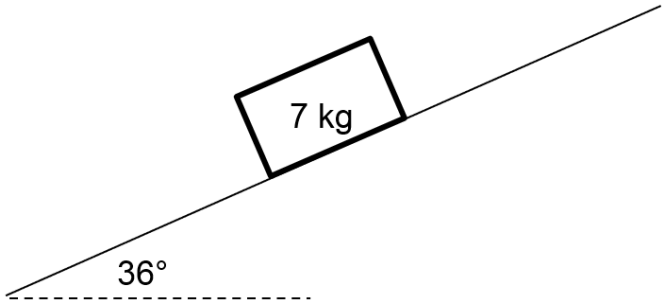


[24]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 4 TOEPASSINGS VAN NEWTON SE WETTE

'n Boks (massa 7 kg) is in rus op 'n growwe helling wat 'n hoek van 36° met die horisontaal maak, soos in die diagram hieronder getoon.



4.1 4.1.1 Definieer *wrywingskrag*. (2)

4.1.2 Teken 'n benoemde vryeliggaamsdiagram wat al die kragte wat op die boks inwerk, toon. (3)

4.1.3 Bepaal die grootte van die komponent van die gewig van die boks wat loodreg op die helling is. (2)

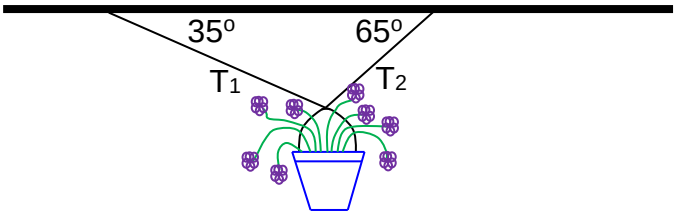
4.1.4 As die boks op die punt is om te gly, bepaal die koëffisiënt van maksimum statiese wrywing tussen die boks en die helling. (4)

IEB Copyright © 2024

Die 7 kg boks word met 'n boks van dieselfde materiaal vervang, maar met 'n heelwat kleiner massa.

4.1.5 Verduidelik of die tweede boks met 'n kleiner massa MEER WAARSKYNLIK, DIESELFDE WAARSKYNLIK of MINDER WAARSKYNLIK teen die helling sal afgly as die 7 kg boks. (2)

4.2 'n Mandjie met blomme het 'n massa van 0,6 kg. Dit is onder 'n rak met twee toue opgehang, soos in die volgende diagram getoon.



4.2.1 Teken 'n vryeliggaamsdiagram wat al die kragte wat op die mandjie inwerk toon. (3)

4.2.2 Skryf 'n uitdrukking vir die horisontale komponent van die spanning, T_1. (2)

4.2.3 Bereken die spanning, T_1 en T_2, in elk van die toue. (5)

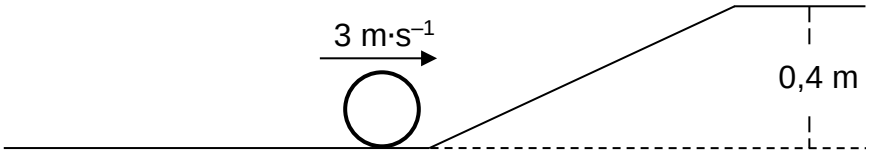
[23]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 5 MOMENTUM, WERK, ENERGIE & DRYWING

5.1 'n Bal met 'n onbekende massa **m** rol op 'n wrywinglose horisontale oppervlak. Die bal het 'n spoed van 3 $m \cdot s^{-1}$ by die basis van 'n wrywinglose helling.

Die hoogte van die bopunt van die helling is 0,4 m bokant die horisontale oppervlak, soos in die diagram hieronder getoon.



5.1.1 Stel die *beginsel van die behoud van meganiese energie*. (2)

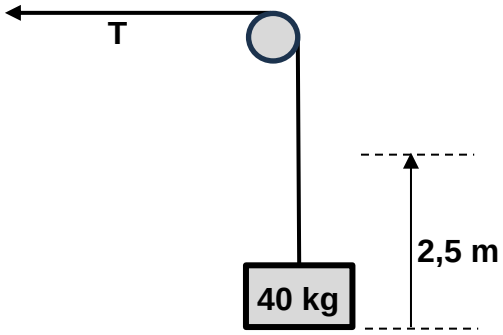
5.1.2 Bereken die kinetiese energie van die bal by die basis van die helling, in terme van **m**. (2)

5.1.3 Deur berekening, bepaal hoe vinnig die bal sal beweeg as dit die bopunt van die helling bereik. (4)

IEB Copyright © 2024

5.1.4 'n Ander bal rol teen dieselfde helling op en ervaar 'n wrywingskrag, wat tot gevolg het dat 0,8 J van die energie na termiese energie oorgedra word. Die bal bereik 'n vertikale hoogte van 0,24 m as dit langs die helling op beweeg. Bereken die massa van die bal. (3)

5.2 'n Blok met 'n massa van 40 kg word deur 'n hoogte van 2,5 m in 'n tyd van 4 s teen 'n konstante snelheid gelig. Die blok word gelig deur 'n motor wat 'n spanning **T** veroorsaak in die horisontale, onuitrekbare toutjie met verwaarloosbare massa, wat oor 'n wrywinglose katrol gaan, soos in die diagram hieronder aangetoon.



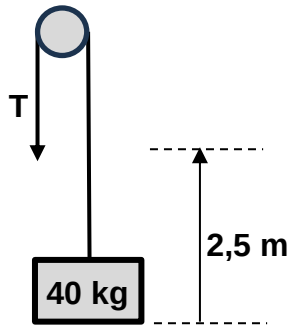
5.2.1 Definieer die *werk* gedoen op 'n voorwerp deur 'n krag. (2)

5.2.2 Bereken die hoeveelheid werk deur die spanning **T** gedoen om die vrag met 2,5 m op te lig. (4)

IEB Copyright © 2024

5.2.3 Bereken die drywing uitset van die motor om die vrag met 2,5 m op te lig. (3)

5.2.4 Die kabel word nou vertikaal afwaarts getrek, soos in die diagram hieronder getoon, maar die spanning in die kabel bly dieselfde.



Sal die totale werk aan die blok gedoen soos dit tot 2,5 m opgelig word MINDER WEES AS, DIESELFDE WEES AS of GROTER WEES AS die hoeveelheid werk wat jy in Vraag 5.2.2 bereken het, toe die kabel horisontaal was? Verduidelik jou antwoord kortliks. (3)

[23]

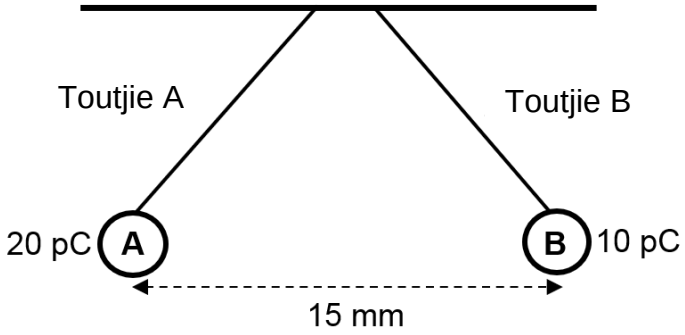
IEB Copyright © 2024

DIE BLADSY IS MET OPSET BLANKO GELAAT

BLAAI ASSEBLIEF OM

VRAAG 6 VELDE

6.1 Twee ligte plastiek sfere, **A** en **B**, word 15 mm uitmekaar gehang, met geïsoleerde toutjies met verwaarloosbare massa.



Die sfere is identies in massa en vorm. Sfeer **A** het 'n statiese lading van 20 pC, terwyl sfeer **B** 'n statiese lading van 10 pC het.

6.1.1 Stel *Coulomb se wet*. (2)

6.1.2 Bereken die grootte van die krag wat die twee sfere op mekaar uitoefen. (4)

6.1.3 Teken 'n benoemde vryeliggaamsdiagram van al die kragte wat op sfeer **A** inwerk. (3)

IEB Copyright © 2024

6.1.4 Watter toutjie (indien enige) sal die hoogste spanning hê? Verduidelik jou antwoord. (3)

6.2 'n Kommunikasie-satelliet (massa 6 200 kg) is in 'n wentelbaan op 'n afstand van 36 000 km vanaf die oppervlak van die aarde.

Die aarde het 'n massa van 6×10^{24} kg en 'n radius van $6,4 \times 10^{6}$ m.

6.2.1 Definieer *gravitasieveld*. (2)

6.2.2 Bepaal die grootte van die gravitasieveld by die afstand vanaf die aarde waar die satelliet wentel. (5)

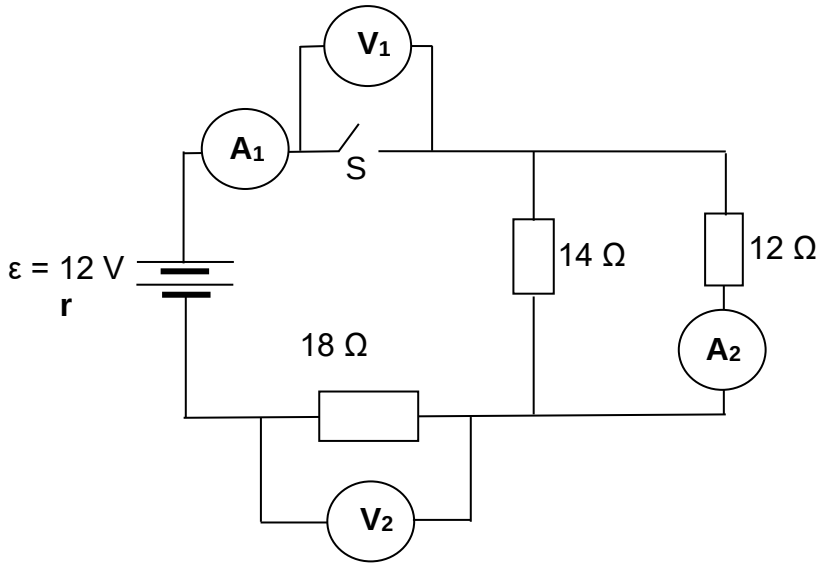
6.2.3 Bereken die krag wat die aarde op die satelliet in sy wentelbaan uitoefen. (3)

[22]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 7 ELEKTRIESE STROOMBANE

7.1 In die stroombaan hieronder getoon, het die battery 'n beduidende, maar onbekende interne weerstand (**r**). Die weerstand van die ammeters kan geïgnoreer word en die weerstand van die voltmeters is oneindig hoog.



7.1.1 Wat sal die lesing op voltmeter V_1 wees as die skakelaar S oop is? (2)

Die skakelaar S word nou gesluit.

Die lesing op voltmeter V_2 is 6 V.

7.1.2 Definieer *stroom*. (2)

7.1.3 Bereken die lesing op ammeter A_1. (3)

IEB Copyright © 2024

7.1.4 Bepaal die effektiewe weerstand op die parallelle resistors. (3)

7.1.5 Bereken die interne weerstand (**r**) van die battery. (4)

7.1.6 Teen watter tempo sal energie as hitte in die battery afgegee word? (3)

7.1.7 Bereken die lesing op ammeter A_2. (4)

IEB Copyright © 2024

7.1.8 Bereken die energie wat deur die 14 Ω resistor in 3 minute afgegee word. (4)

7.2 Die koste van elektrisiteit is R2,60 per kWh. 'n 3 000 W elektriese oond word vir 45 minute gebruik.

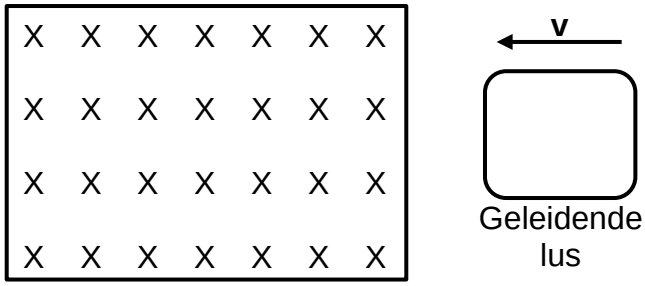
Bereken die koste vir die gebruik van die oond vir 45 minute. (4)

[29]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 8 ELKTRODINAMIKA

8.1 'n Geleidende lus word in 'n uniforme magnetiese veld beweeg, wat gerig is in die bladsy in, soos getoon.



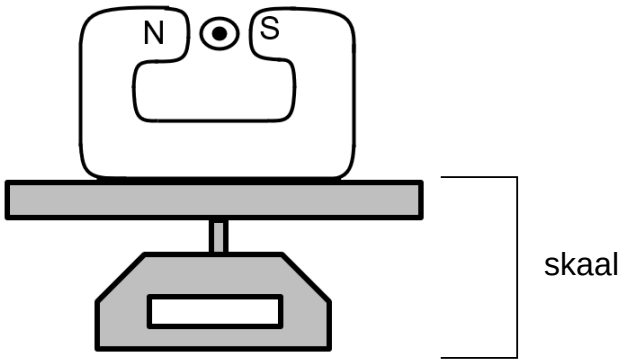
8.1.1 Stel *Lenz se wet*. (2)

8.1.2 In watter rigting sal die stroom in die geleidende lus vloei as die lus in die uniforme veld beweeg word, soos getoon? Skryf slegs KLOKSGEWYS of ANTIKLOKSGEWYS. (2)

8.1.3 Stel een manier waarop die grootte van die stroom in die geleidende lus verhoog kan word. (1)

IEB Copyright © 2024

8.2 'n Hoefyster magneet rus op 'n skaal. 'n Stewige geleier word in plek in die uniforme veld tussen die pole van die magneet vasgemaak.



Wanneer 'n stroom deur 'n vaste lengte van die geleier vloei, ervaar die geleier 'n krag. Die krag word gegee deur $F = IB\ell \sin\theta$, maar $\theta = 90°$ en dit kan dus vereenvoudig word tot $F = IB\ell$.

Die grootte van die krag word bepaal soos die stroom verhoog word en die grootte van die krag deur die geleier vir verskillende strome ervaar, word in die tabel hieronder aangeteken.

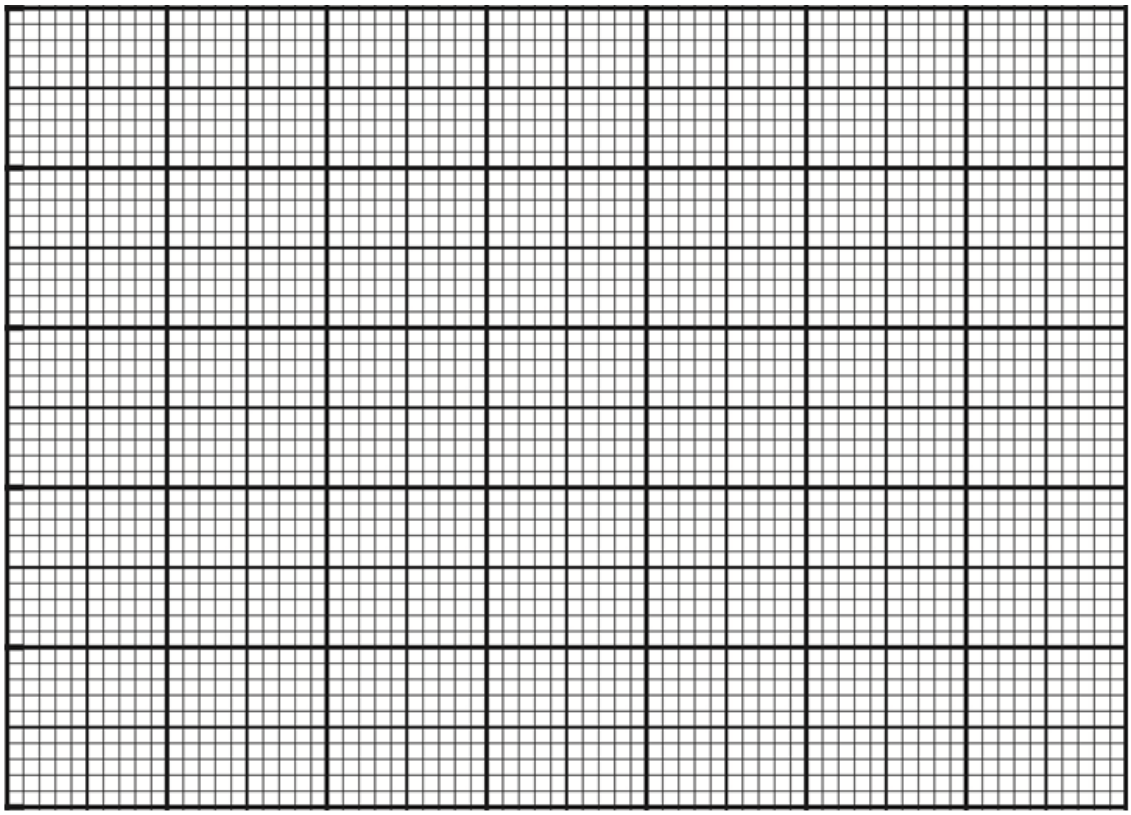
stroom (A)	**krag in geleier (N)**
0,8	0,3
3,2	1,3
4,8	2,0
6,4	2,6
8,0	3,1
9,5	4,0

8.2.1 As die stroom uit die bladsy vloei in die geleier soos getoon, sal die geleier 'n krag ervaar wat vertikaal OPWAARTS of vertikaal AFWAARTS is? (2)

8.2.2 Sal die lesing op die skaal TOENEEM of AFNEEM soos die stroom groter gemaak word? Verduidelik jou antwoord kortliks. (3)

IEB Copyright © 2024

8.2.3 Teken 'n grafiek van die krag op die geleier (op *y*-as) vs die stroom deur die geleier (op *x*-as) op die grafiekpapier hieronder. *Spaar grafiekpapier is op bladsy 29 beskikbaar, as jy dit sou nodig kry.* (7)



8.2.4 Bereken die gradiënt van die grafiek wat jy geteken het. (4)

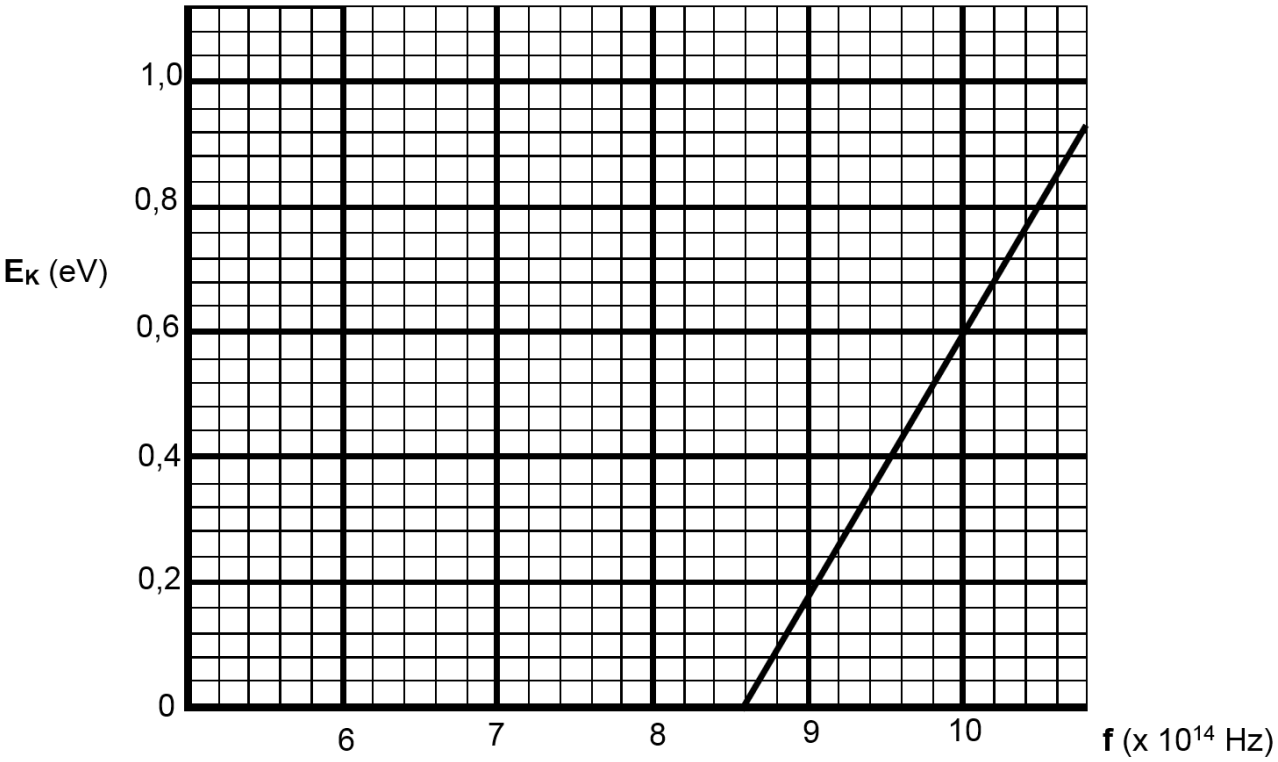
8.2.5 Gebruik die vergelyking $F = IB\ell$ en die gradiënt wat jy in Vraag 8.2.4 bereken het om die grootte van *B*, die magnetiese veldsterkte, in Tesla (T) te bereken. Die lengte van die geleier in die magnetiese veld is 1 m. (3)

[24]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 9 FOTONE EN ELEKTRONE

Die grafiek hieronder stel die kinetiese energie van 'n elektron (**E_K**) voor, wat van die oppervlak van 'n metaal vrygestel word as die frekwensie (**f**) van lig daarop geskyn, verhoog word.



9.1 Definieer *drumpelfrekwensie*. (2)

9.2 Bepaal die drumpelfrekwensie van die metaal. (2)

IEB Copyright © 2024

9.3 Deur na die tabel van werksfunksies hieronder te kyk, bepaal watter metaal gebruik is. (5)

Metaal	Kalium	Uraan	Koper	Goud
Werksfunksie (eV)	2,30	3,55	4,65	5,10

9.4 Op die grafiek op bladsy 26 gegee, teken 'n lyn om die verhouding aan te dui tussen die kinetiese energie van die elektrone vrygestel ($\mathbf{E_K}$) en die frekwensie van die invallende lig (**f**) vir 'n metaal met 'n laer werksfunksie. (2)

9.5 Die intensiteit van die invallende lig word verhoog sonder om die frekwensie te verander. Stel en verduidelik enige verandering in die:

9.5.1 maksimum kinetiese energie van vrygestelde elektrone. (2)

9.5.2 tempo van vrystelling van elektrone. (2)

[15]

Totaal: 200 punte

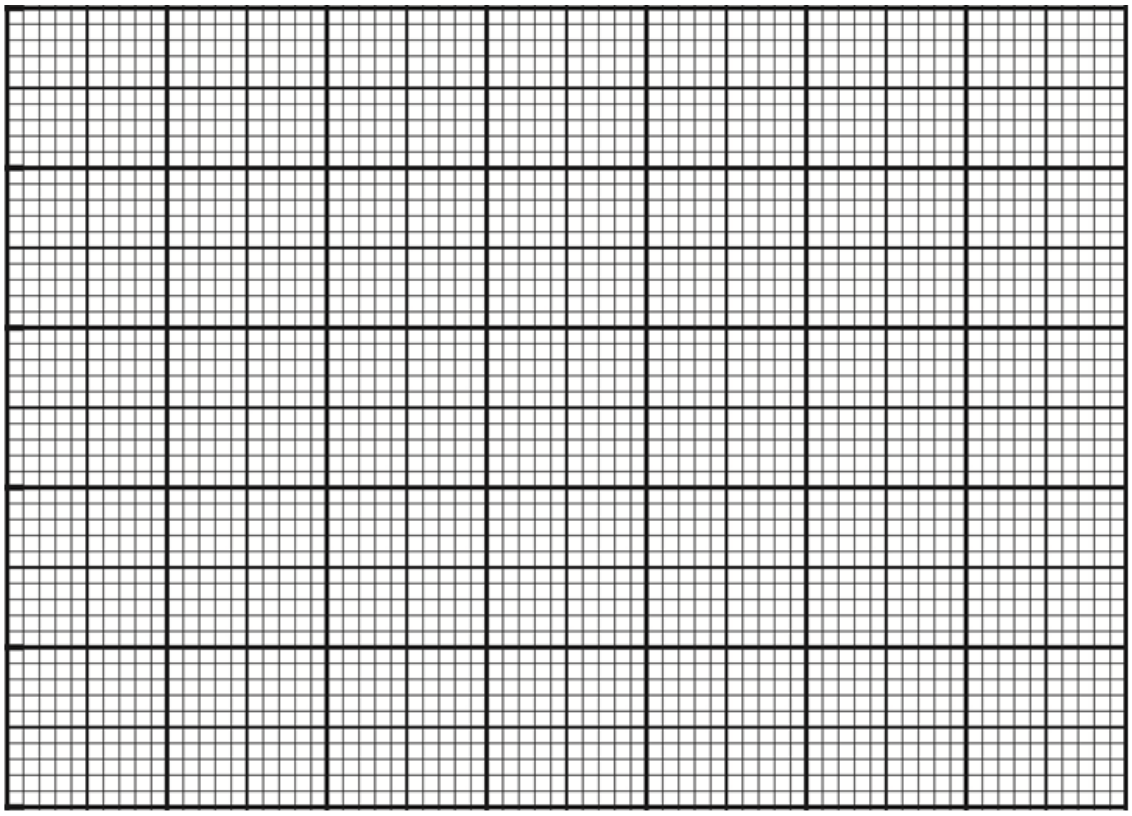
IEB Copyright © 2024

BYKOMENDE SPASIE (ALLE VRAE)

ONTHOU OM DUIDELIK BY DIE VRAAG AAN TE DUI DAT JY DIE BYKOMENDE SPASIE GEBRUIK HET OM TE VERSEKER DAT ALLE ANTWOORDE NAGESIEN WORD.

IEB Copyright © 2024

VRAAG 8.2.3 SPAAR GRAFIEKPAPIER



IEB Copyright © 2024

BYKOMENDE SPASIE (ALLE VRAE)

ONTHOU OM DUIDELIK BY DIE VRAAG AAN TE DUI DAT JY DIE BYKOMENDE SPASIE GEBRUIK HET OM TE VERSEKER DAT ALLE ANTWOORDE NAGESIEN WORD.

IEB Copyright © 2024