Plak asseblief die strepieskode-etiket hier	PUNTE-TOTAAL

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT-EKSAMEN
NOVEMBER 2024

FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

EKSAMENNOMMER													

Tyd: 3 uur 200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Hierdie 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.
3. **Beantwoord AL die vrae op die vraestel en dien dit aan die einde van die eksamen in. Onthou om jou eksamennommer neer te skryf in die spasie wat voorsien word.**
4. Gebruik die data en formules wanneer dit ook al nodig is.
5. Toon jou stappe in alle berekeninge.
6. Eenhede hoef nie ingesluit te word in die stappe van berekeninge nie, maar toepaslike eenhede moet in die antwoord getoon word.
7. Antwoorde moet in desimale formaat uitgedruk word en nie as egte breuke gelaat word nie. Druk antwoorde tot TWEE desimale plekke uit waar toepaslik.
8. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
9. Twee blanko bladsye (bladsy 28 en 30) word aan die einde van die vraestel ingesluit. Gebruik hierdie bladsye indien jy te min spasie vir 'n vraag het. Dui die vraagnommer van jou antwoord duidelik aan indien jy hierdie ekstra spasie gebruik. Ekstra grafiekpapier word op bladsy 29 ingesluit.

SLEGS VIR KANTOORGEBRUIK: NASIENER MOET PUNTE INSKRYF

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	Totaal
Punt												
Nasienervoorletters												
Gemodereerde punt												
Moderatorvoorletters												
Vraagtotaal	**20**	**17**	**16**	**15**	**17**	**16**	**16**	**20**	**27**	**18**	**18**	**200**
Hernagesien												
Voorletters												
Kode												

IEB Copyright © 2024

VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE

Beantwoord hierdie vrae op die meervoudigekeuse-antwoordblad hieronder. Maak 'n kruis (X) in die blokkie wat ooreenstem met die letter wat jy as korrek beskou.

A	B	C	D

Hier is die opsie B as 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**

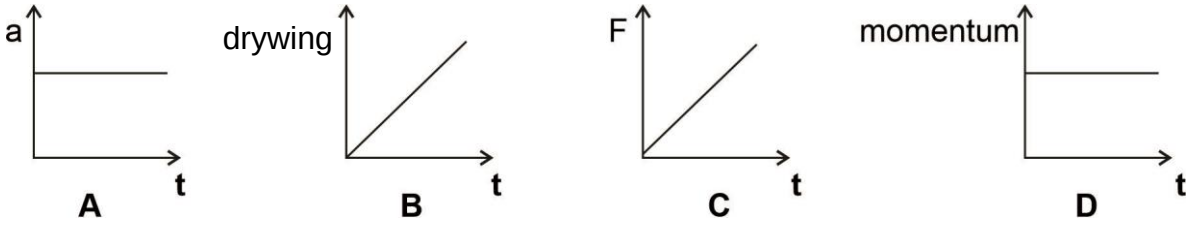
JY WORD AANGEMOEDIG OM DIE SPASIE TUSSEN DIE MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE TE GEBRUIK OM HIERDIE VRAE OP TE LOS, MAAR JY MOET JOU GEKOSE ANTWOORD VIR ELKE VRAAG OP DIE ROOSTER HIERBO AANDUI.

1.1 Die formule $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ bevat:

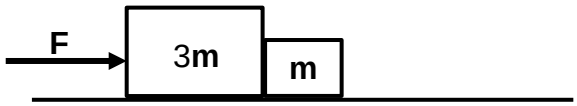
A vier vektorgroothede
B drie vektorgroothede en 'n skalaargrootheid
C twee vektorgroothede en twee skalaargroothede
D een vektorgrootheid en drie skalaargroothede

IEB Copyright © 2024

1.2 'n Voorwerp word gelykmatig uit rus versnel. Die snelheid wat die voorwerp binne 'n tyd **t** bereik, word gegee deur die oppervlakte onder watter van die volgende grafieke?



1.3 Twee blokke met massas van 3**m** en **m** is in kontak met mekaar op 'n wrywinglose oppervlak. 'n Krag **F** word aangewend soos in die diagram hieronder getoon.



Die krag wat die blok van massa 3**m** op die blok van massa **m** uitoefen, is:

A **F** B $\frac{\mathbf{F}}{4}$ C $\frac{\mathbf{F}}{3}$ D 0 N

1.4 Twee identiese trollies beweeg oor 'n gladde, wrywinglose oppervlak. Die trollies is met verskillende massas gelaai en het verskillende snelhede wat in die tabel hieronder gegee word:

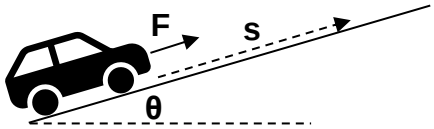
	Massa (kg)	Snelheid ($m \cdot s^{-1}$)
Trollie A	2	0,3
Trollie B	3	0,2

Watter stelling oor die traagheid en momentum van elke trollie is waar?

A Trollie A en trollie B het dieselfde traagheid en dieselfde momentum.
B Trollie A het meer traagheid, maar minder momentum as trollie B.
C Trollie A het meer traagheid as trollie B, maar hulle het dieselfde momentum.
D Trollie A het minder traagheid as trollie B, maar hulle het dieselfde momentum.

1.5 'n Motor van massa **m** ry teen 'n konstante snelheid **v** teen 'n helling op wat 'n hoek van **θ** met die grond vorm. Daar is 'n dryfkrag, **F**, wat op die motor teen die helling inwerk, soos in die diagram hieronder getoon. Die werk verrig deur kinetiese wrywing, kan geïgnorer word.

Wanneer die motor 'n afstand **s** teen die helling opbeweeg, is die arbeid wat deur die dryfkrag verrig word:



A **m**g.**v**
B **m**g**(**sin **θ)**
C **m**g**(**sin **θ).v**
D **m**g**(**sin **θ).s**

IEB Copyright © 2024

1.6 Watter van hierdie eenhede is ekwivalent aan 'n joule?

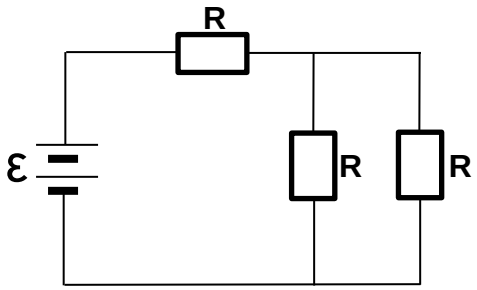
A $kg \cdot m \cdot s^{-1}$ B $kg \cdot m \cdot s^{-2}$ C $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$ D $kg \cdot m^2 \cdot s^{-1}$

1.7 Voorwerp A en voorwerp B van gelyke massa **m** oefen 'n krag **F** op mekaar uit wanneer hulle 'n afstand **r** uitmekaar geplaas word. Die massa van A word dan verdubbel (2**m**) en die massa van B word een kwart van sy oorspronklike massa gemaak $\left(\frac{1}{4}\mathbf{m}\right)$. Die afstand tussen voorwerpe A en B word gehalveer. Die krag tussen hulle is nou:

A $2\mathbf{F}$ B $\mathbf{F}$ C $\frac{1}{2}\mathbf{F}$ D $\frac{1}{4}\mathbf{F}$

IEB Copyright © 2024

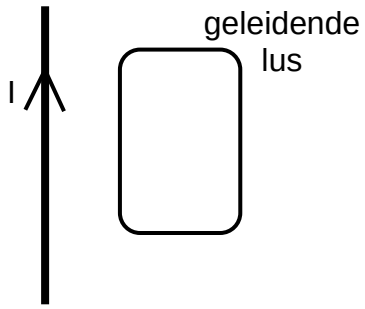
1.8 Die resistors in die stroombaan wat hieronder getoon word, is identies. Die battery het emf $\boldsymbol{\mathcal{E}}$ en die interne weerstand van die battery kan geïgnoreer word.



Die stroom deur die battery is:

A $\frac{\varepsilon}{3R}$ B $\frac{3\varepsilon}{2R}$ C $\frac{2\varepsilon}{3R}$ D $\frac{\varepsilon}{R}$

1.9 Die diagram hieronder toon 'n stroomdraende draad met stroom wat na die bokant van die bladsy vloei soos getoon. Langs die draad is 'n geslote geleidende lus.

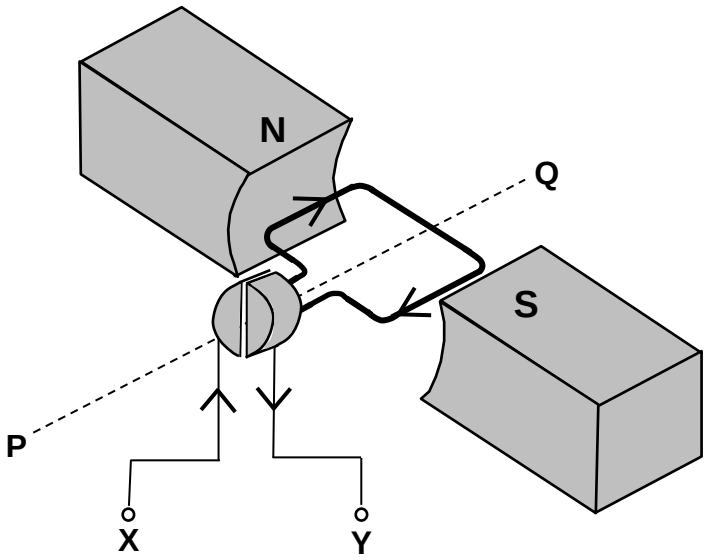


Die stroom in die draad word verhoog. Kies die korrekte kombinasie uit die tabel hieronder om die effek van die verhoging van die stroom in die draad op die vloed deur die geleidende lus en die rigting van die stroom in die geleidende lus te beskryf.

	Vloed deur geleidende lus	**Rigting van stroom in lus**
A	Neem toe	Kloksgewys
B	Neem af	Kloksgewys
C	Neem toe	Antikloksgewys
D	Neem af	Antikloksgewys

IEB Copyright © 2024

1.10 Die vereenvoudigde diagram hieronder toon 'n opstelling met 'n draadspoel in 'n magnetiese veld. Die rigting van die stroom wat deur punte X en Y voorsien word, word getoon.



Identifiseer die funksie van die opstelling wat getoon word en die draairigting van die spoel in die magnetiese veld wanneer dit langs die lyn P na Q beskou word.

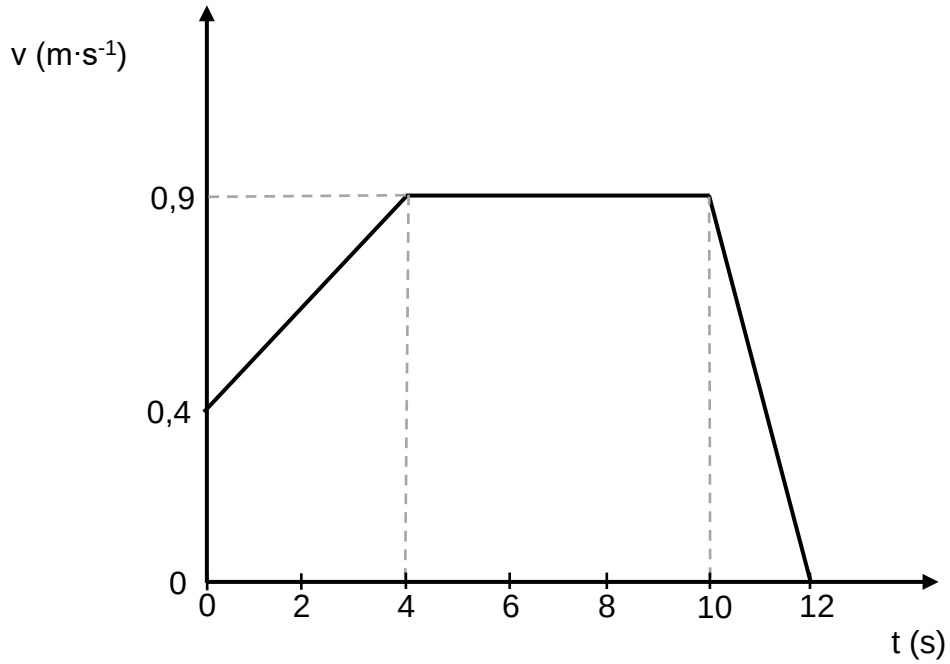
	Funksie van opstelling	**Draairigting van spoel**
A	Motor	Kloksgewys
B	Motor	Antikloksgewys
C	Generator	Kloksgewys
D	Generator	Antikloksgewys

[20]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 2 KINEMATIKA

Die snelheid-tyd-grafiek hieronder stel die beweging van 'n trollie op 'n oppervlak gedurende 'n tydperk van 12 sekondes voor.



2.1 Definieer *versnelling*. (2)

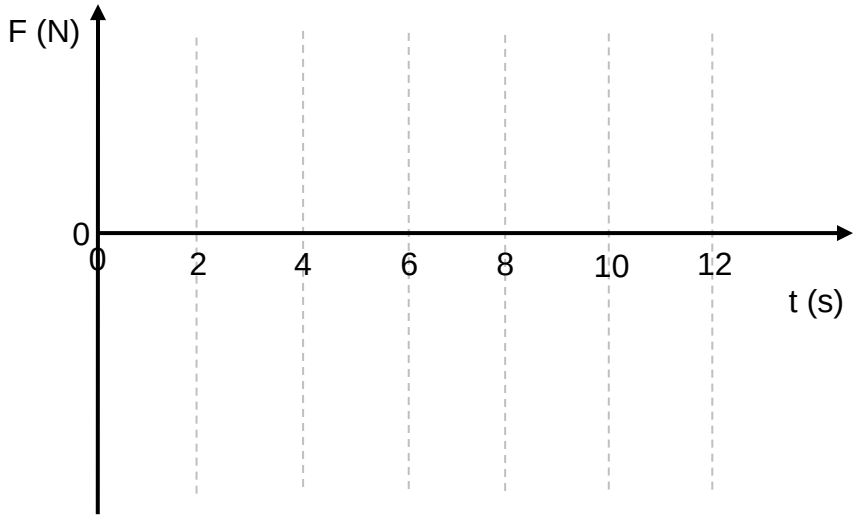
2.2 Bepaal die grootte van die versnelling van die trollie gedurende die eerste 4 sekondes wat getoon word. (3)

2.3 Bereken die grootte van die verplasing van die trollie van 0 s tot 4 s. (3)

IEB Copyright © 2024

2.4 Stel *Newton se tweede bewegingswet*. (2)

2.5 Skets op die assestelsel wat hieronder gegee word 'n grafiek van die netto krag wat oor die tydperk van 12 sekondes op die trollie inwerk. Geen waardes hoef getoon te word nie. (4)



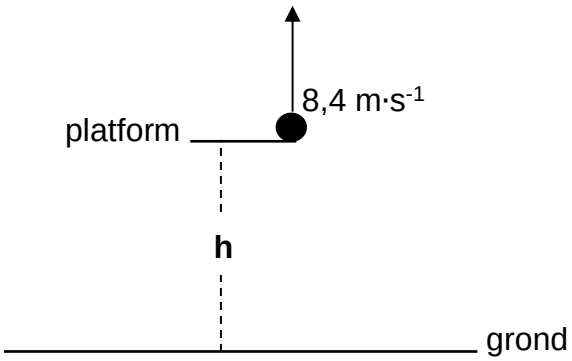
2.6 Die grootte van die netto krag op die trollie tussen 10 s en 12 s is 0,18 N. Bepaal die massa van die trollie. (3)

[17]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 3 KINEMATIKA

'n Bal word van 'n platform van onbekende hoogte (**h**) bokant die grond vertikaal opwaarts geslaan teen 8,4 m·s^{-1}. Die bal land 2,25 sekondes nadat dit geslaan is op die grond.



3.1 Bepaal die maksimum hoogte bokant die platform wat die bal bereik. (3)

3.2 Bereken die tyd wat dit die bal neem om die maksimum hoogte te bereik. (3)

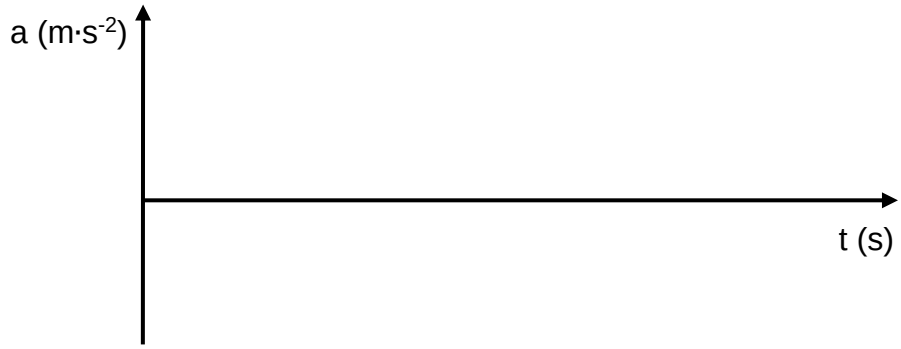
3.3 Bereken die hoogte (**h**) van die platform bokant die grond. Gee jou antwoord tot een desimale plek. (4)

IEB Copyright © 2024

3.4 Skets 'n posisie-tyd-grafiek vir die beweging van die bal vandat dit van die platform af geslaan is totdat dit op die grond geland het. Geen verdere berekeninge word verlang nie, maar bekende waardes van posisie en tyd moet getoon word.
Gebruik die grond as die verwysingsraamwerk (x = 0). (4)



3.5 Skets 'n versnelling-tyd-grafiek vir die beweging van die bal vandat dit geslaan is totdat dit op die grond geland het. Dui versnellings- en tydwaardes op die grafiek aan. (2)



[16]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 4 KINEMATIKA – GRAFIEKVAARDIGHEID

'n Voorwerp beweeg teen 'n konstante snelheid, $\mathbf{v_i}$, met 'n wrywinglose oppervlak langs. 'n Konstante krag word vir wisselende afstande op die voorwerp aangewend en die eind-snelheid van die voorwerp $\mathbf{v_f}$ word in die tabel hieronder aangeteken.

Afstand (m)	$\mathbf{v_f}$ **(m·s^{-1})**	$\mathbf{v_f^2}$ **(m^2·s^{-2})**
1,6	1,7	2,9
3,4	2,0	4,0
4,6	2,2	4,8
7,0	2,5	6,3
8,0	2,6	6,8

4.1 Stip op die grafiekpapier op die volgende bladsy 'n grafiek van die eindsnelheid kwadraat ($\mathbf{v_f^2}$) van die voorwerp (op die *y*-as) teenoor die afstand waaroor die krag op die voorwerp aangewend word (op die *x*-as). (6)
(Ekstra grafiekpapier is op bladsy 29 gedruk indien jy dit nodig het.)

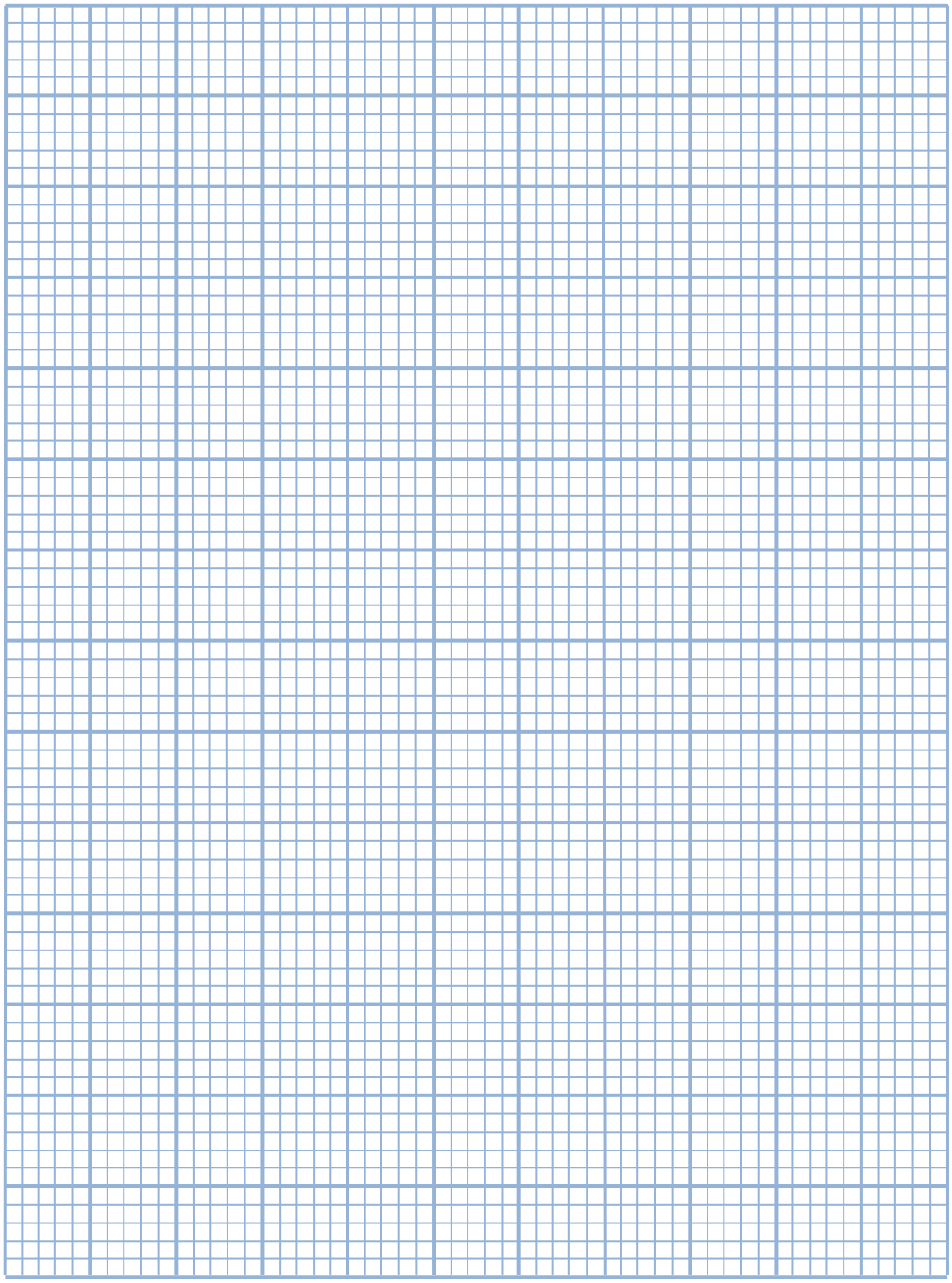
4.2 Bereken die gradiënt van jou grafiek. Toon jou berekeninge hieronder en dui op jou grafiek aan watter punte jy gebruik het. (4)

4.3 Gebruik die bewegingsvergelyking $v_f^2 = v_i^2 + 2as$ en die gradiënt van jou grafiek wat hierbo bereken is om die grootte van die versnelling van die voorwerp te bepaal. (3)

4.4 Gebruik jou grafiek om die grootte van die beginsnelheid $\mathbf{v_i}$ van die voorwerp te bepaal. (2)

[15]

IEB Copyright © 2024

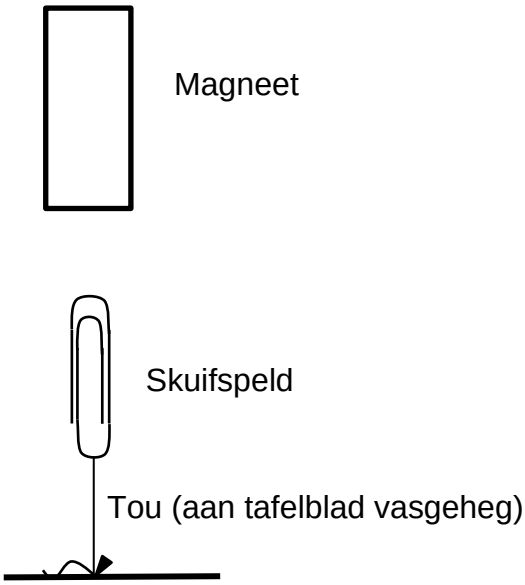


IEB Copyright © 2024

VRAAG 5 FISIKASPELETJIES

5.1 Magnete trek sekere metaalvoorwerpe, soos staalskuifspelde, aan.

'n Skuifspeld (met 'n massa van 2 g) word aan 'n baie dun stuk tou (met weglaatbare massa) vasgemaak en die ander punt van die tou word aan 'n tafelblad vasgemaak. 'n Sterk magneet word naby die skuifspeld gehou sodat die skuifspeld stilstaan in die posisie wat in die diagram hieronder getoon word.



5.1.1 Teken 'n kragtediagram van al die kragte wat op die skuifspeld inwerk. (3)

5.1.2 Bereken die spanning in die tou as die magneet op hierdie afstand 'n krag van 0,24 N op die skuifspeld uitoefen. (3)

IEB Copyright © 2024

Die tou kom van die tafel af los en die skuifspeld beweeg opwaarts.

5.1.3 Is dit korrek om te sê dat die netto krag op die skuifspeld net nadat die tou losgekom het gelyk is aan die spanning in die tou wat in Vraag 5.1.2 bereken is? Verduidelik jou redenasie. (3)

5.1.4 Verduidelik waarom ons nie 'n bewegingsvergelyking kan gebruik om die tyd te bereken wat die skuifspeld in die lug is nadat die tou losgekom het nie. (2)

5.2 'n Krieketbal (massa 0,16 kg) en 'n tennisbal (massa 0,06 g) rol na mekaar toe op 'n horisontale, wrywinglose oppervlak en bots. Wrywing en die draai-effek van die bal moet geïgnoreer word.

Die krieketbal beweeg teen 0,4 $m \cdot s^{-1}$ na regs voor die botsing en kom onmiddellik na die botsing tot rus. Die tennisbal beweeg teen 0,85 $m \cdot s^{-1}$ na links voor die botsing.

5.2.1 Stel die *wet van die behoud van lineêre momentum*. (2)

5.2.2 Bepaal die snelheid van die tennisbal onmiddellik na die botsing. (4)

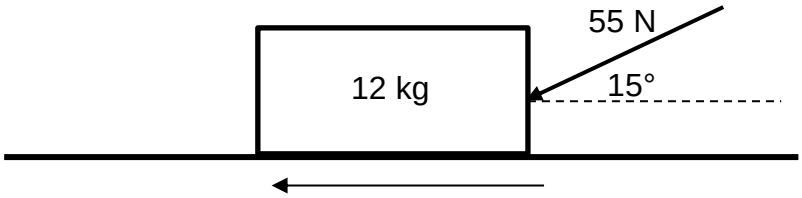
[17]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 6 KRAGTE, ARBEID EN ENERGIE

'n Leerder stoot 'n boks van 12 kg vanuit rus met 'n krag van 55 N wat teen 'n hoek van 15° met die horisontaal aangewend word, soos in die diagram hieronder getoon.

Die boks beweeg 2 m en dan hou die leerder op om die boks te stoot.



Bewegingsrigting van boks

Die koëffisiënt van kinetiese wrywing tussen die boks en die vloer is 0,3.

6.1 Bereken die arbeid wat deur die leerder verrig word terwyl die boks gestoot word. (3)

6.2 Definieer *wrywingskrag*. (2)

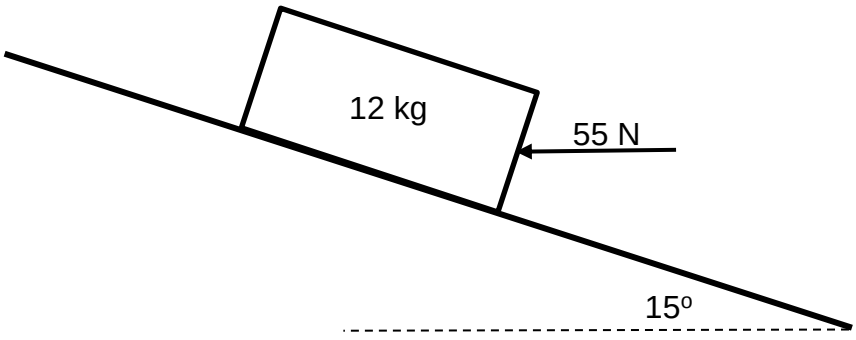
6.3 Bereken die grootte van die wrywingskrag wat die boks ondervind terwyl dit gestoot word. (4)

IEB Copyright © 2024

6.4 Skets 'n snelheid-tyd-grafiek vir die beweging van die boks van die oomblik wanneer die leerder dit begin stoot totdat dit tot rus kom. Geen snelheids- of tydwaardes hoef op jou grafiek getoon te word nie. (4)



Die leerder wend dieselfde krag van 55 N horisontaal op die boks aan terwyl dit teen 'n **wrywinglose** helling opbeweeg soos in die diagram hieronder gewys. Die helling is teen 'n hoek van 15° met die horisontaal.



6.5 Sal die arbeid wat deur die leerder verrig word om die boks vir 'n afstand van 2 m teen hierdie wrywinglose helling op te stoot KLEINER AS, DIESELFDE AS of GROTER AS die arbeid wees wat deur die leerder verrig is om die boks te stoot soos in Vraag 6.1 bereken. Verduidelik jou redenasie. (3)

[16]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 7 SPORT

'n Hokkiebal met 'n massa van 200 g is in rus wanneer dit deur 'n stok getref word wat 'n horisontale krag van 30 N op die bal aanwend. Die bal verlaat die stok en beweeg teen 25 $m \cdot s^{-1}$ met die grond langs.

7.1 Sal die krag wat die bal op die stok uitoefen GROTER AS 30 N, GELYK AAN 30 N of KLEINER AS 30 N wees? Regverdig jou antwoord kortliks. (2)

7.2 Stel die *arbeid-energie-stelling*. (2)

7.3 Indien die hokkiebal tot rus kom nadat dit 'n afstand van 44,6 m afgelê het, bereken die grootte van die wrywingskrag wat die bal ondervind. (3)

7.4 Definieer *impuls*. (2)

IEB Copyright © 2024

7.5 Verduidelik hoe die snelheid van die hokkiebal verhoog kan word terwyl dieselfde krag deur die stok aangewend word. Gebruik 'n toepaslike vergelyking in jou antwoord. (3)

7.6 'n Ander hokkiebal word na die doelhok geslaan vanaf 'n punt wat 15 m van die doelhok af is. Die bal beweeg met die grond langs teen 'n konstante spoed van 14 $m \cdot s^{-1}$ (wrywing kan geïgnoreer word). 'n Speler wat 6 m van die doelhok af is, versnel uit rus na die doelhok om die bal te probeer stop voordat dit die doelhok bereik. Hierdie speler begin hardloop 0,25 s nadat die bal getref is.

Bereken die minimum versnelling van die speler om die bal te bereik voordat dit die doelhok bereik. (4)

[16]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 8 VELDE

8.1 Mercurius is die naaste planeet aan die Son met 'n afstand van 46×10^6 km tussen die middelpunt van die Son en die middelpunt van Mercurius wanneer Mercurius op sy naaste aan die Son is.

Mercurius het 'n massa van $3,3 \times 10^{23}$ kg en die Son het 'n massa van $1,99 \times 10^{30}$ kg.

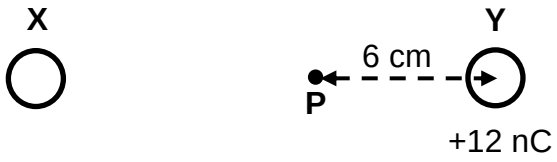
8.1.1 Stel *Newton se universele gravitasiewet*. (2)

8.1.2 Bereken die grootte van die swaartekrag wat deur die Son op Mercurius uitgeoefen word wanneer Mercurius op sy naaste afstand aan die Son is. (4)

8.1.3 Mercurius se radius is 2 441 km. Bereken die grootte van die gravitasieveld op die oppervlak van Mercurius. (4)

IEB Copyright © 2024

8.2 Twee identiese sfere, **X** en **Y**, wat positief gelaai is, word 15 cm uitmekaar in 'n leë ruimte geplaas. Sfeer **X** het 'n positiewe lading van onbekende grootte. Sfeer **Y** het 'n lading van +12 nC, wat groter is as die grootte van die lading op **X**. Punt **P**, wat in die diagram hieronder getoon word, is 6 cm van sfeer **Y** af.



8.2.1 Definieer *die elektriese veld by 'n punt*. (2)

8.2.2 Bepaal die grootte en rigting van die elektriese veld as gevolg van lading **Y** by punt **P**. (5)

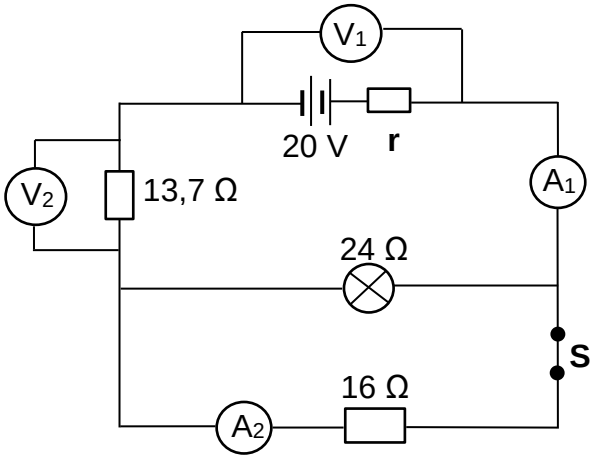
8.2.3 Sal die resulterende elektriese veld by punt **P** as gevolg van beide ladings NA **X** of NA **Y** toe wees? Verduidelik jou antwoord. (3)

[20]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 9 ELEKTRIESE KRINGE

Die stroombaan hieronder word met 'n battery met 'n emf van 20 V en 'n aansienlike, maar onbekende interne weerstand, **r**, verbind. Skakelaar **S** is aanvanklik toe, soos getoon. Ammeter A_1 het 'n lesing van 0,8 A.



9.1 Stel *Ohm se wet*. (2)

9.2 Bereken die lesing op V_2. (3)

9.3 Bepaal die effektiewe weerstand van die gloeilamp en resistor in parallel wanneer skakelaar **S** toe is. (2)

9.4 Bepaal die lesing op ammeter A_2 wanneer skakelaar **S** toe is. (4)

IEB Copyright © 2024

9.5 Bereken die drywing omgeskakel in die gloeilamp. (4)

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

9.7 *Omkring vir elkeen van die vrae hieronder die toepaslike antwoord en verduidelik jou antwoord wanneer jy gevra word om dit te doen.*

Skakelaar S is nou oop. Hoe sal dit die volgende beïnvloed?

9.7.1 Lesing op V_2 (2)

NEEM TOE of BLY DIESELFDE of NEEM AF

9.7.2 Lesing op V_1 (3)

NEEM TOE of BLY DIESELFDE or NEEM AF

Verduidelik jou antwoord kortliks.

9.7.3 Helderheid van die gloeilamp (3)

NEEM TOE of BLY DIESELFDE of NEEM AF

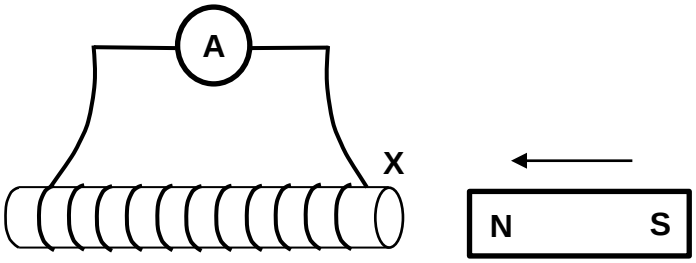
Verduidelik jou antwoord kortliks.

[27]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 10 ELEKTRODINAMIKA

10.1 'n Spoel wat om 'n sagteysterkern gedraai is, hang aan 'n ligte geleidraad sodat dit kan beweeg. Die Noordpool van 'n magneet word na die spoel toe beweeg soos in die diagram hieronder getoon.



10.1.1 Stel *Lenz se wet*. (2)

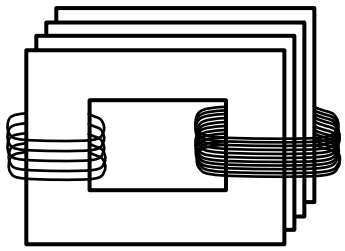
10.1.2 Sal die kant van die spoel gemerk X 'n Noord- of 'n Suidpool wees? (2)

10.1.3 Wat sal jy verwag om waar te neem namate die magneet na die spoel toe beweeg? (2)

10.1.4 Wat sal jy waarneem wanneer die magneet ophou om na die spoel toe te beweeg? Verduidelik jou antwoord. (4)

IEB Copyright © 2024

10.2 Die transformator wat hieronder getoon word, het 92 windings op die primêre spoel en 414 windings op die sekondêre spoel. Die ingangspanning is 48 V.



10.2.1 Is dit 'n verhogings- of 'n verlagingstransformator? Verduidelik jou antwoord kortliks. (2)

10.2.2 Bereken die uitgangspanning van hierdie transformator. (4)

10.2.3 Verduidelik waarom transformators slegs werk deur wisselstroom en nie gelykstroom nie te gebruik. (2)

[18]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 11 FOTONE EN ELEKTRONE

Elektrone word van 'n aluminiumoppervlak af vrygestel wanneer straling met 'n frekwensie van 18×10^{14} Hz op die oppervlak skyn. Die werksfunksie van aluminium is 4,3 eV.

11.1 Definieer *drumpelfrekwensie*. (2)

11.2 Bereken die drumpelfrekwensie van aluminium. (4)

11.3 Bepaal die maksimum kinetiese energie van die vrygestelde elektrone. (4)

11.4 Die intensiteit van die straling van 18×10^{14} Hz word verhoog. Omkring die frase wat die beste beskryf hoe dit die volgende sal beïnvloed:

11.4.1 Die snelheid van die vrygestelde elektrone. (2)

NEEM TOE of BLY DIESELFDE of NEEM AF

11.4.2 Die getal vrygestelde elektrone per eenheid tyd. (2)

NEEM TOE of BLY DIESELFDE of NEEM AF

IEB Copyright © 2024

Lig met 'n golflengte van 200 nm word op die aluminiumoppervlak geskyn.

11.5 Sal hierdie lig van 200 nm elektrone van die aluminiumoppervlak af vrystel? Regverdig jou antwoord met 'n berekening. (4)

[18]

Totaal: 200 punte

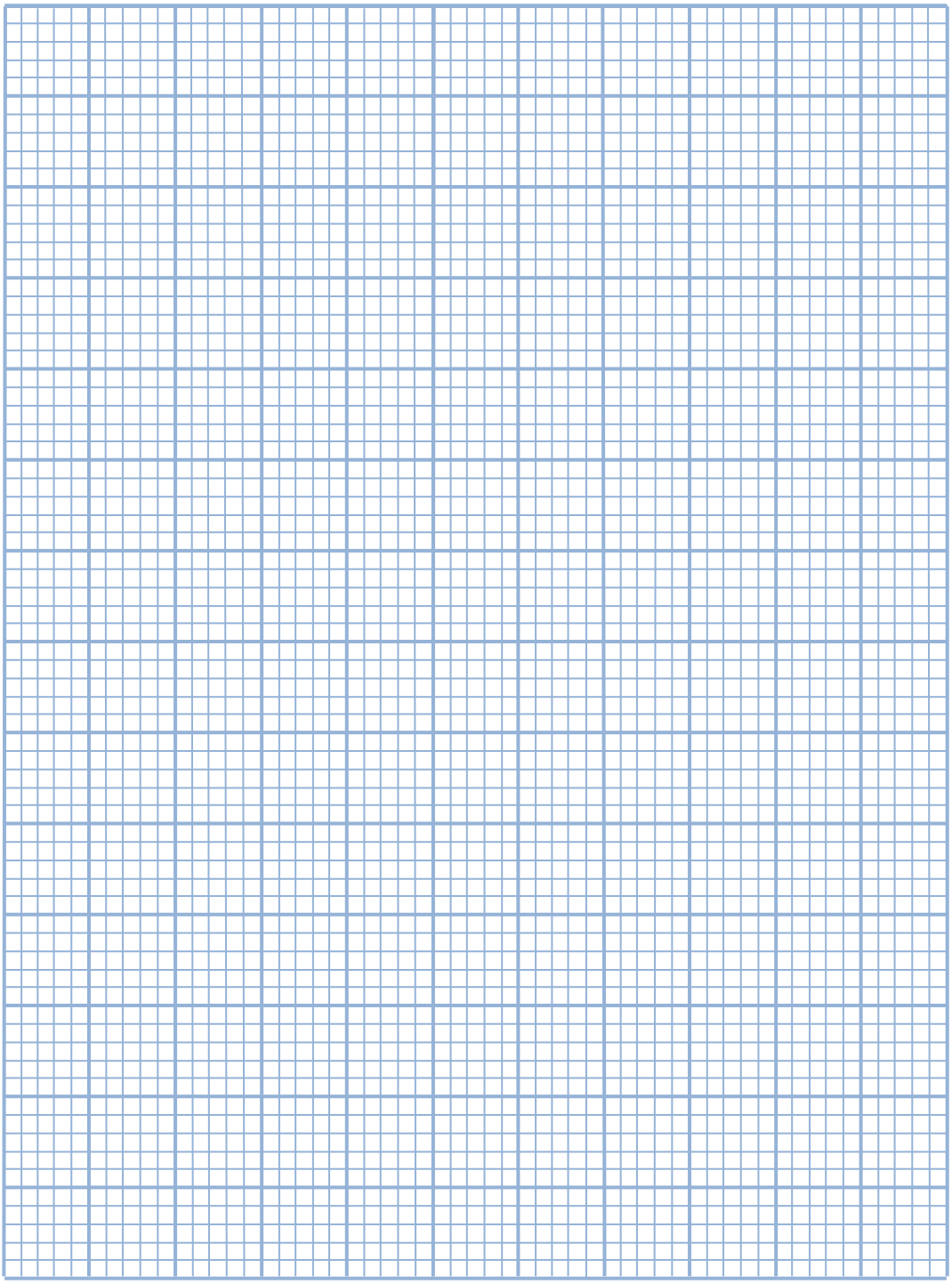
IEB Copyright © 2024

BYKOMENDE SPASIE (ALLE VRAE)

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

IEB Copyright © 2024

VRAAG 4.1 EKSTRA 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 ALLE ANTWOORDE WORD NAGESIEN.

IEB Copyright © 2024