Plak asseblief die strepieskode-etiket hier	PUNTE-TOTAAL

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT-EKSAMEN
MEI 2023

FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

EKSAMENNOMMER													

Tyd: 3 uur 200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Die vraestel bestaan uit 28 bladsye en 'n Datablad van twee bladsye (i–ii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
2. Lees die vrae noukeurig deur.
3. Beantwoord AL die vrae op hierdie vraestel.
4. Gebruik die data en formules wanneer nodig.
5. Toon jou bewerkings in al die berekeninge.
6. Eenhede hoef nie ingesluit te word in die bewerking van die berekeninge nie, maar gepaste eenhede moet in die antwoord aangedui word.
7. Antwoorde moet uitgedruk word in desimale formaat, nie gelaat word as egte breuke nie.
8. Waar van toepassing, druk die antwoord uit tot TWEE desimale plekke.
9. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en om jou werk netjies aan te bied.
10. TWEE blanko bladsye (bladsy 26–27) en ekstra grafiekpapier (bl. 28) is aan die einde van die vraestel ingesluit. As jy nie genoeg plek vir 'n vraag het nie, gebruik hierdie bladsye. Dui die nommer van jou antwoord duidelik aan indien jy die ekstra spasie gebruik.

SLEGS VIR AMPTELIKE GEBRUIK: NASIENER MOET PUNTE INSKRYF

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	TOTAAL
Punt										
Nasiener voorletters										
Gemodereerde punt										
Mod. voorletters										
Vraagtotaal	**20**	**19**	**20**	**27**	**30**	**17**	**28**	**21**	**18**	**200**
Hermerk										
Voorletters										
Kode										

IEB Copyright © 2023

VRAAG 1 MEERVOUDIGEKEUSEVRAE

Antwoord hierdie vrae op die antwoordrooster hieronder. Maak 'n kruisie (X) in die boksie wat ooreenstem met die letter wat jy as korrek beskou.

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

Hier is die opsie C gemerk as 'n voorbeeld.

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 Twee kragte van 6 N en 10 N werk terselfdertyd in op 'n voorwerp. Watter van die groottes is **nie** 'n moontlike resulterende krag van die kombinasie van kragte nie?

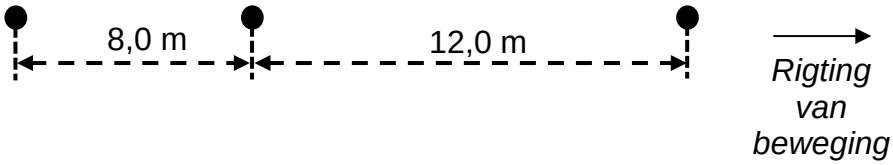
A 4 N
B 9 N
C 16 N
D 18 N

1.2 'n Bal word deur 'n persoon opwaarts gegooi. Watter een van die volgende kombinasies gee die rigtings van die snelheid van die bal, die versnelling van die bal en die netto krag wat die bal ervaar soos dit opwaarts beweeg net nadat dit die persoon se hand verlaat het?

	Snelheid	**Versnelling**	**Netto krag**
A	Opwaarts	Opwaarts	Opwaarts
B	Opwaarts	Afwaarts	Afwaarts
C	Opwaarts	Afwaarts	Opwaarts
D	Afwaarts	Afwaarts	Afwaarts

IEB Copyright © 2023

1.3 'n Motor beweeg met 'n konstante versnelling op 'n reguit, gelyk pad. Dit laat elke twee sekondes 'n oliedruppel val. Die afstande tussen die oliedruppels op die pad word hieronder getoon:



Die versnelling van die motor is:

A $1\ m{\cdot}s^{-2}$
B $2\ m{\cdot}s^{-2}$
C $4\ m{\cdot}s^{-2}$
D $8\ m{\cdot}s^{-2}$

1.4 'n Ligte trollie beweeg langs 'n wrywinglose gelyk oppervlak teen 'n konstante spoed. Die bokant van die trollie is oop. 'n Groot volume sand word in die trollie laat val. Die snelheid van die trollie …

A neem toe.
B neem af.
C bly dieselfde.
D word onmiddellik nul.

1.5 'n Trollie met massa m het momentum p. Die kinetiese energie van die trollie sal wees:

A pm

B $\frac{p}{m}$

C $\frac{p^2m}{2}$

D $\frac{p^2}{2m}$

1.6 'n Boks is in rus op 'n lessenaar. Die krag waarna Newton se derde wet verwys tesame met die gewig van die boks is …

A die afwaartse krag van die aarde op die boks.
B die opwaartse krag van die lessenaar op die boks.
C die afwaartse krag van die boks op die lessenaar.
D die opwaartse krag van die boks op die aarde.

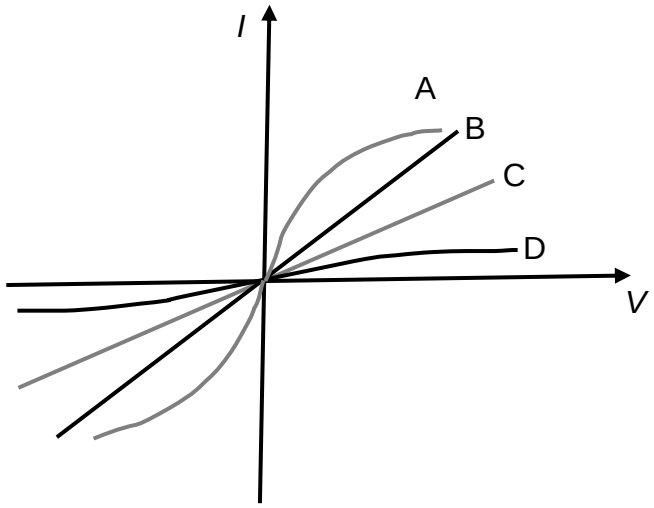
IEB Copyright © 2023

1.7 Twee gelaaide metaalsfere oefen 'n krag ***F*** op mekaar uit. Die sfere dra ladings van –4 pC en +6 pC en is 'n afstand ***r*** van mekaar af. Hulle word bymekaar gebring om te raak en dan geskei om die helfte van die oorspronklike afstand van mekaar af te wees.

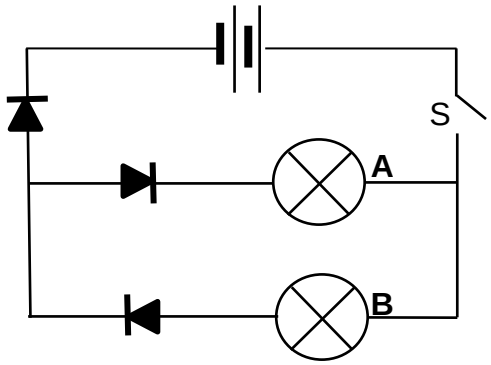
Die nuwe krag tussen hulle is:

A ***F*** / 6
B ***F***
C 4***F***
D 6***F***

1.8 Die grafiek hieronder toon die vier verbande tussen die stroom deur 'n geleier en die potensiaalverskil oor die geleier. Watter grafiek toon die gedrag van die ohmiese resistor met die hoogste weerstand?



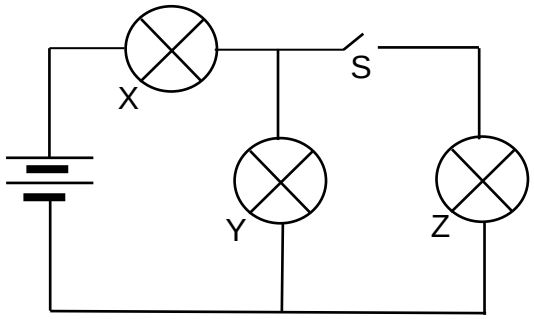
1.9 Twee gloeilampe en drie diodes word aan 'n battery verbind soos in die stroombaandiagram hieronder getoon. Watter gloeilamp(e) sal skyn wanneer skakelaar S gesluit word?



A Slegs gloeilamp A
B Slegs gloeilamp B
C Beide gloeilampe
D Nie een van die gloeilampe nie

IEB Copyright © 2023

1.10 Die gloeilampe in die stroombaan is identies. Die battery het verwaarloosbare (weglaatbare) interne weerstand.



Wanneer die skakelaar toegemaak word sal:

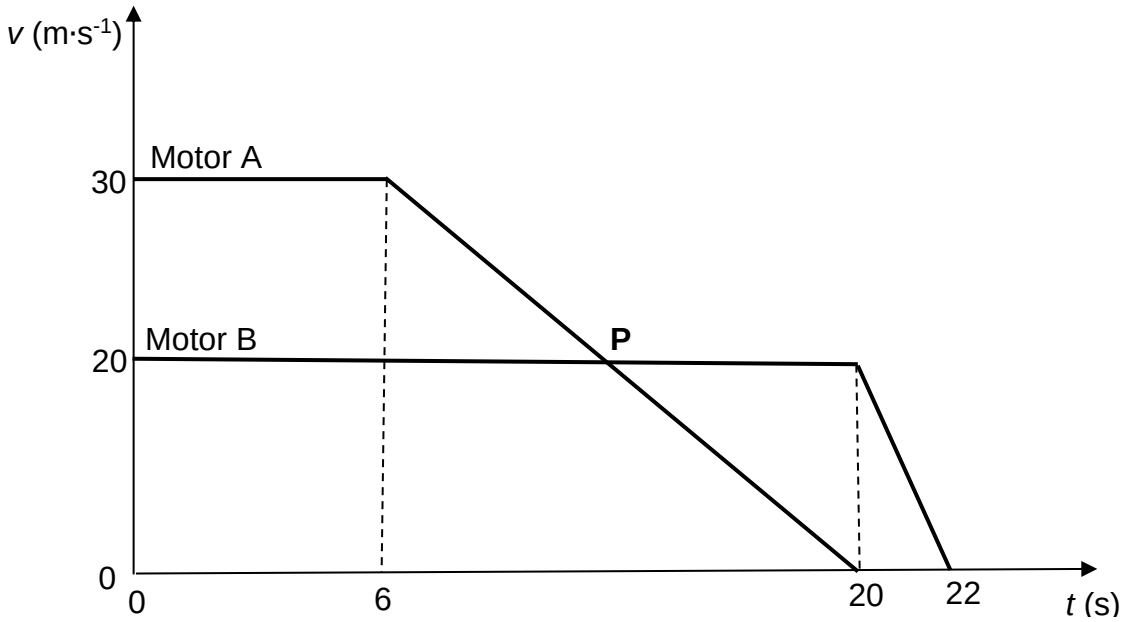
A X en Y met dieselfde helderheid as tevore gloei.
B X en Y dowwer gloei as tevore.
C X helderder gloei en Y dowwer gloei.
D X net so helder gloei as tevore en Y dowwer gloei.

[20]

IEB Copyright © 2023

VRAAG 2 KINEMATIKA

Motor A en Motor B beweeg op 'n reguit, gelyke pad. Die snelheid-tyd-grafiek hieronder stel die beweging van die twee motors voor.



2.1 Definieer *versnelling*. (2)

2.2 Watter motor het die grootste oombliklike versnelling? Geen berekeninge word benodig nie. (2)

2.3 Bereken die grootte van motor A se versnelling tussen 6 sekondes en 20 sekondes. (3)

2.4 Wat weet jy van die motors by punt P op die grafiek? (2)

IEB Copyright © 2023

Na 20 sekondes kom motor A tot rus en die bestuurder van motor B begin rem. Motor B neem 2 sekondes om tot rus te kom.

2.5 Hoe ver beweeg motor A oor die periode van 20 sekondes? (4)

2.6 As die motors langs mekaar tot rus kom, hoe ver was hulle van mekaar af teen tyd 0 sekondes? (4)

2.7 Watter motor was voor by $t = 0$ sekondes? (2)

[19]

IEB Copyright © 2023

VRAAG 3 KINEMATIKA

3.1 'n Motorfiets beweeg teen 12 $m \cdot s^{-1}$ toe dit vir 3 s teen 3,2 $m \cdot s^{-2}$ begin versnel.

3.1.1 Bereken die spoed van die motorfiets na die periode van versnelling van 3 sekondes. (3)

3.1.2 Hoe ver sal die motorfiets beweeg terwyl dit versnel van 12 $m \cdot s^{-1}$ tydens die periode van versnelling van 3 sekondes? (3)

3.2 'n Atleet voltooi 'n 42,2 km wedloop wat begin en eindig onder 'n groot banier op 'n sportterrein. Die atleet voltooi die wedloop in 3 ure en 15 minute.

3.2.1 Definieer *verplasing*. (2)

3.2.2 Bepaal die atleet se verplasing in hierdie wedloop? (1)

3.2.3 Bereken die atleet se gemiddelde spoed tydens die wedloop. (4)

IEB Copyright © 2023

Die begin van die wedloop is 10 km wes en 14 km suid van die atleet se huis.

3.2.4 Definieer 'n *resulterende vektor*. (2)

3.2.5 Bepaal die grootte en rigting van die atleet se verplasing vanaf die huis tot by die begin van die wedloop. (5)

[20]

IEB Copyright © 2023

VRAAG 4 'N KLIP WAT VAL

'n Klip met 'n massa van 300 g word in 'n diep poel water laat val. Lugweerstand kan geïgnoreer word. Die klip tref die water teen 'n snelheid van 6 $m \cdot s^{-1}$ afwaarts. Wanneer dit in die water is, beweeg die klip stadiger vir 'n periode van 0,2 sekondes tot dit 'n snelheid van 0,8 $m \cdot s^{-1}$ afwaarts bereik. Die klip hou dan aan om teen hierdie snelheid te sink.

4.1 Bepaal die kinetiese energie van die klip net voor dit die oppervlak van die water tref. (3)

4.2 Bereken die hoogte bokant die oppervlak van die water vanwaar die klip laat val is. (3)

4.3 Hoe lank het die klip geneem om te val van waar dit laat val is, totdat dit die water getref het? (3)

4.4 Op die asse hieronder, teken 'n snelheid-tyd-grafiek wat die snelheid van die klip toon van die oomblik wat dit laat val is totdat dit vir 1,5 sekondes teen 'n konstante snelheid sink. Jy moet die tydwaardes wat jy ken, toon. Aanvaar 'n konstante gemiddelde versnelling vir die klip nadat dit die water binnegegaan het. (4)



IEB Copyright © 2023

4.5 Definieer *impuls*. (2)

4.6 Bereken die gemiddelde netto krag wat die klip ervaar terwyl dit in die water stadiger beweeg tydens die 0,2 sekondes soos beskryf. (5)

4.7 Teken 'n benoemde vryeliggaamsdiagram van die kragte wat op die klip inwerk terwyl dit in die water stadiger beweeg, en toon ook die relatiewe groottes van die kragte. (2)

4.8 Bepaal die grootte van die gemiddelde opwaartse krag wat die water op die klip uitoefen. (3)

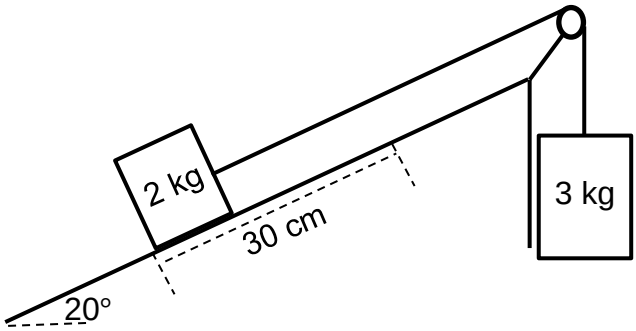
4.9 Beskou die kragte wat op die klip inwerk en verduidelik waarom dit aanhou val teen 'n konstante 0,8 $m \cdot s^{-1}$ afwaarts kort nadat dit in die water beland het. (2)

[27]

IEB Copyright © 2023

VRAAG 5 VERSNELLENDE SISTEEM

'n Blok met massa 3 kg is verbind aan 'n blok met massa 2 kg via 'n ligte, onuitrekbare toutjie oor 'n wrywinglose katrol soos in die diagram getoon. Die 2 kg-blok beweeg teen die helling op wat 'n hoek van 20° met die horisontaal maak. Die koëffisiënt van kinetiese wrywing tussen die blok en die skuinsvlak is 0,4.



5.1 Definieer *wrywingskrag*. (2)

5.2 Teken 'n benoemde vryeliggaamsdiagram van die kragte wat op die 2 kg-blok inwerk. (4)

5.3 Bepaal die grootte van die normaalkrag wat op die 2 kg-blok inwerk. (3)

5.4 Bereken die grootte van die wrywingskrag wat op die 2 kg-blok inwerk terwyl dit teen die skuinsvlak opbeweeg. (3)

IEB Copyright © 2023

5.5 Skryf 'n wiskundige uitdrukking vir die kragte wat parallel met die skuinsvlak op die 2 kg-blok inwerk. (2)

5.6 Bereken die **versnelling** van die sisteem **EN** die **spanning** in die toutjie. (4)

IEB Copyright © 2023

Die 2 kg-blok beweeg 30 cm langs die skuinsvlak op.

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

5.8 Bereken die energie wat as gevolg van die wrywingskrag wat op die 2 kg-blok inwerk, verloor is. (3)

5.9 Hoeveel kinetiese energie word deur die 2 kg-blok gewen as dit 30 cm teen die skuinsvlak opbeweeg? (3)

5.10 Die toutjie word gesny. Wat sal die grootte en rigting van die versnelling van die 2 kg-blok wees? (4)

[30]

IEB Copyright © 2023

DIE BLADSY IS MET OPSET BLANKO GELAAT

BLAAI ASSEBLIEF OM

VRAAG 6 VELDE

6.1 'n Polistireenbal wat 'n lading van –5 nC dra, rus op 'n oppervlak. Dit het 'n massa van 2 g. 'n Gelaaide sfeer word na die polistireenbal laat sak. Wanneer die sfeer by 'n hoogte van 3 mm bokant die polistireenbal is, is die polistireenbal op die punt om op te styg.

6.1.1 Skryf *Coulomb se wet* neer. (2)

6.1.2 Bereken die grootte van die gewig van die polistireenbal. (2)

6.1.3 Bereken die grootte van die lading op die gelaaide sfeer. (4)

IEB Copyright © 2023

6.2 Die Hope-satelliet met massa 550 kg is in 'n wentelbaan om Mars. Mars het 'n massa van $6,4 \times 10^{23}$ kg en 'n radius van 3 400 km.

6.2.1 Definieer *gravitasieveld*. (2)

6.2.2 Bereken die grootte van die gravitasieveld op die oppervlak van Mars. (3)

By een punt in die Hope-satelliet se baan, is dit 'n afstand van $31,6 \times 10^3$ km bokant die oppervlak van Mars.

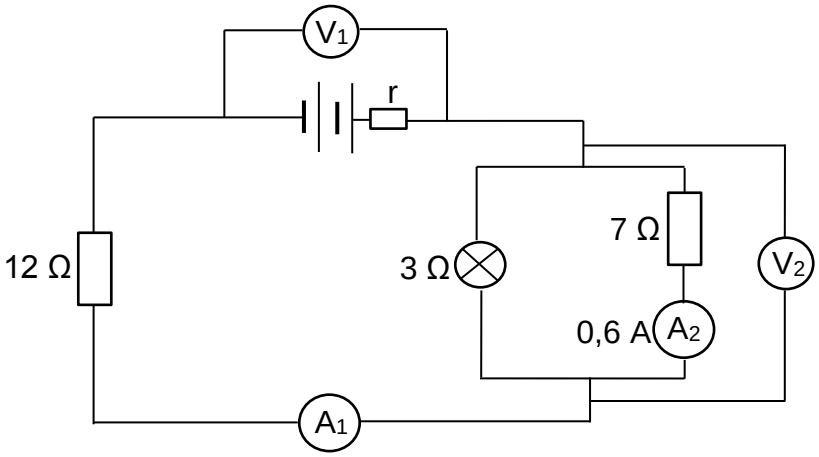
6.2.3 Bereken die krag op die Hope-satelliet by hierdie punt in die satelliet se baan. (4)

[17]

IEB Copyright © 2023

VRAAG 7 ELEKTRIESE STROOMBANE

In die stroombaan hieronder het die battery 'n emk van 30 V en 'n onbekende interne weerstand. Ammeter A_2 lees 0,6 A. Die ammeters het geen weerstand nie en die voltmeters het oneindige weerstand.



7.1 Skryf *Ohm se wet* neer. (2)

7.2 Bereken die lesing op V_2. (3)

7.3 Wat is die effektiewe weerstand van die gloeilamp en resistor wat in parallel geskakel is? (2)

7.4 Definieer *stroomsterkte*. (2)

IEB Copyright © 2023

7.5 Bereken die stroomsterktelesing op ammeter A_1. (4)

7.6 Bereken die drywing van die 12 Ω-resistor. (3)

7.7 Bepaal die interne weerstand van die battery. (4)

7.8 Bereken die hoeveelheid energie wat die 3 Ω-gloeilamp in 3 minute vrystel. (4)

7.9 Indien die voltmeter V_2 met 'n geleidingsdraad vervang word, wat sal met die lesing op V_1 gebeur? (1)

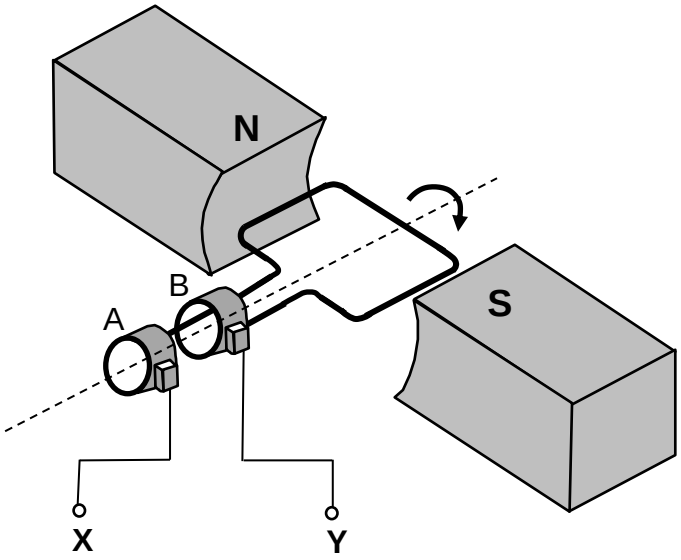
7.10 Verduidelik jou antwoord op Vraag 7.9. Gebruik 'n gepaste vergelyking om jou met jou verduideliking te help. (3)

[28]

IEB Copyright © 2023

VRAAG 8 ELEKTRODINAMIKA

Die diagram hieronder toon 'n eenvoudige generator met 'n spoel wat kloksgewys in die magnetiese veld geroteer word.



8.1 Benoem die komponente wat op die diagram met A en B aangedui word. (1)

8.2 Verduidelik waarom stroom in die spoel vloei wanneer dit deur die magnetiese veld geroteer word. (3)

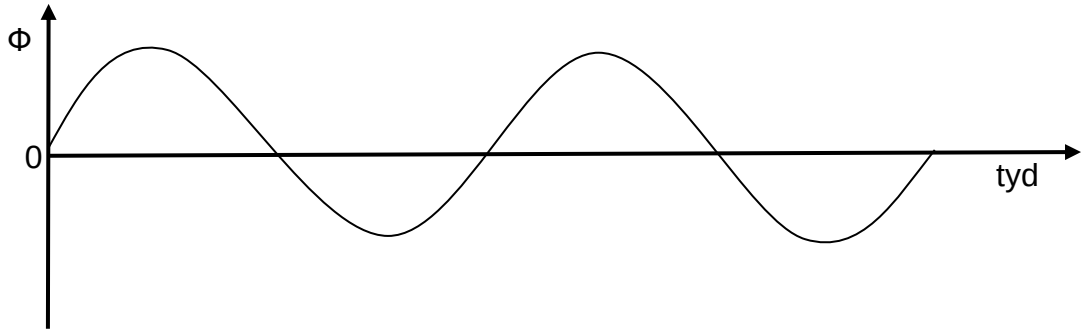
8.3 In watter rigting sal die stroom in 'n eksterne stroombaan wat aan X en Y geskakel is, vloei? Skryf slegs **X na Y** of **Y na X**. (2)

IEB Copyright © 2023

8.4 Twee posisies van die spoel soos gesien vanaf die as van rotasie, word hieronder getoon:

Spoel in horisontale posisie	Spoel in vertikale posisie
 **A**	 **B**

Die grafiek hieronder toon die magnetiese vloed wat deur die spoel ervaar word soos dit geroteer word teenoor tyd.

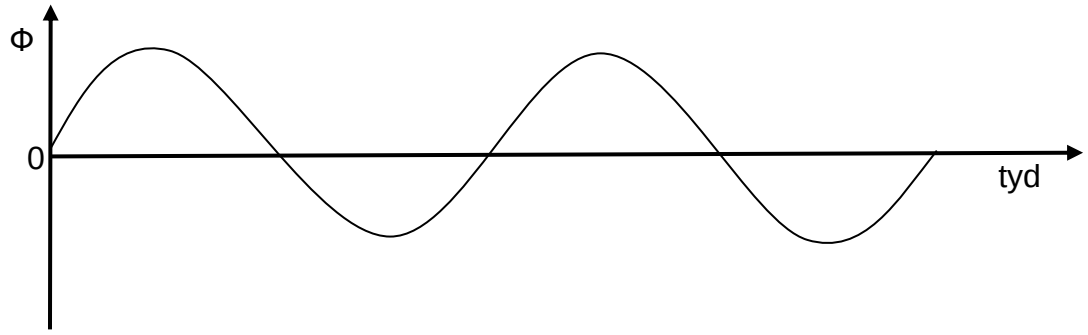


8.4.1 Sal die spoel in die horisontale posisie of die vertikale posisie wees by tyd = 0 soos getoon op die grafiek? (2)

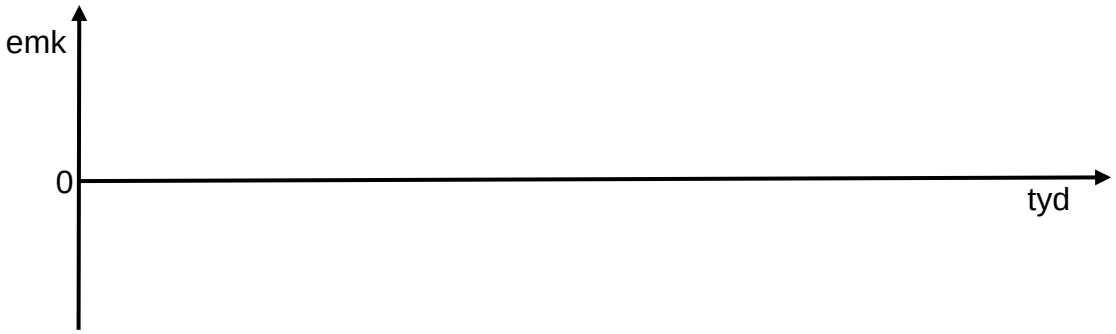
8.4.2 Gee 'n rede vir jou antwoord op Vraag 8.4.1. (2)

IEB Copyright © 2023

Die grafiek van magnetiese vloed teenoor tyd van die vorige bladsy word gerieflikheidshalwe hier herhaal:



8.4.3 Teken 'n sketsgrafiek op die asse hieronder wat die emk vir die spoel teenoor tyd toon, wat ooreenstem met die grafiek van die magnetiese vloed teenoor tyd hierbo. (2)

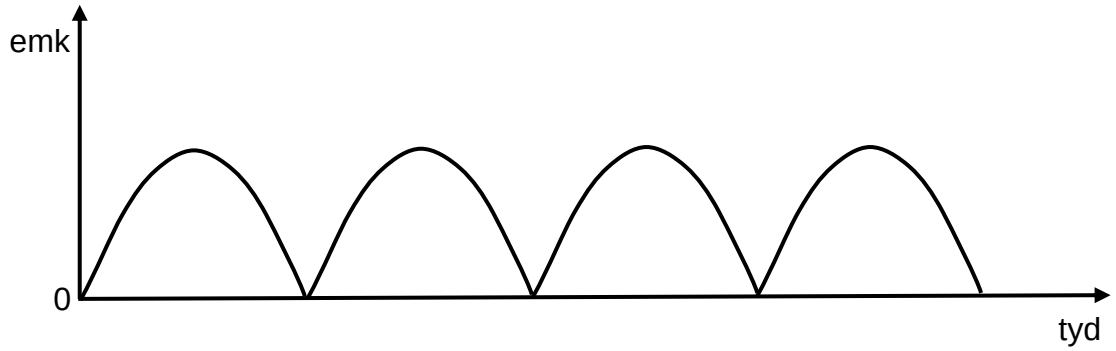


8.5 'n Transformator het 20 windings op die primêre spoel. Die potensiaalverskil oor die primêre spoel is 8 V. Hoeveel windings moet op die sekondêre spoel van die transformator wees om die potensiaalverskil te verhoog na 240 V? (3)

IEB Copyright © 2023

8.6 Verduidelik waarom 'n transformator funksioneer met 'n wisselstroom-inset, maar nie met 'n gelykstroom-inset nie. (2)

8.7 Die grafiek hieronder stel die volledig herstelde (*rectified*) uitset van 'n WS-generator voor. Teken 'n grafiek wat die *emk* teenoor tyd toon wanneer die spoel teen die helfte van die tempo geroteer word, op dieselfde stel asse hieronder. Benoem die kurwe **stadiger**. (2)



8.8 Gee een voorbeeld van hoe die uitset van die generator ten volle herstel kan word. (2)

[21]

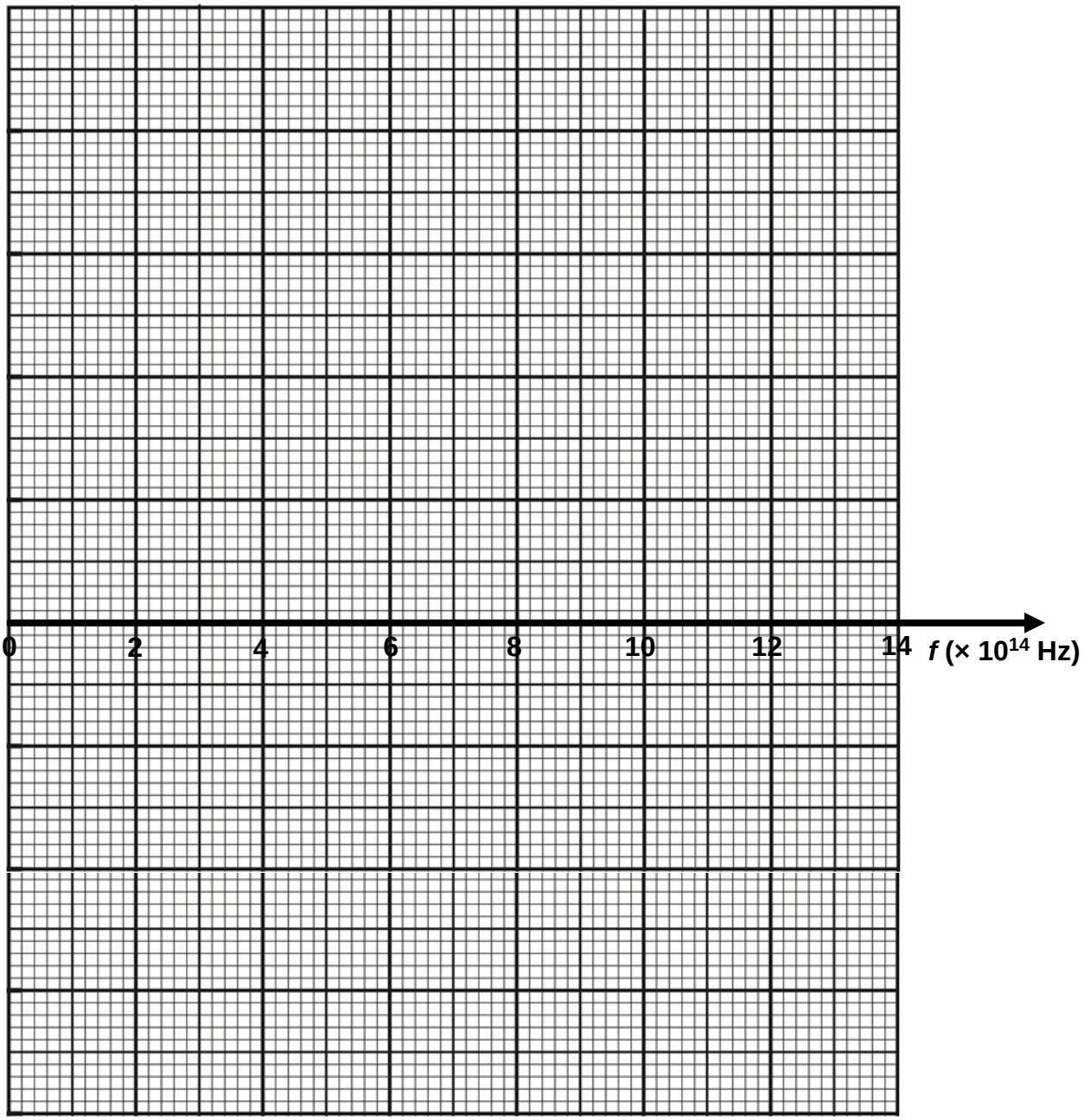
IEB Copyright © 2023

VRAAG 9 FOTONE EN ELEKTRONE

Lig met toenemende frekwensie word op 'n sesium-oppervlak geskyn en die maksimum kinetiese energie van die elektrone wat uit die oppervlak vrygestel word, word in die tabel hieronder aangeteken.

f ($\times 10^{14}$ Hz)	$E_{K(maks)}$ ($\times 10^{-19}$ J)
5,6	0,3
6,2	0,8
7,8	1,7
8,4	2,3
10,0	3,4
11,4	4,2

9.1 Stip 'n grafiek van die maksimum kinetiese energie van die vrygestelde elektrone (op die *y*-as) vs. die frekwensie van die invallende lig (op *x*-as) op die grafiekpapier hieronder. (6)



IEB Copyright © 2023

9.2 Definieer *drumpelfrekwensie*. (2)

9.3 Bepaal die drumpelfrekwensie van sesium deur die grafiek in Vraag 9.1 geteken, te gebruik. (2)

9.4 Bepaal die gradiënt van die grafiek wat jy geteken het. Sluit 'n eenheid by jou gradiënt in. (4)

9.5 Gebruik die vergelyking van die foto-elektriese effek en jou antwoord op Vraag 9.4 om Planck se konstante te bepaal. (2)

9.6 Skryf neer watter hoeveelheid van die y-afsnit van die grafiek in Vraag 9.1 geteken, bepaal kan word.

(2)

[18]

Totaal: 200 punte

IEB Copyright © 2023

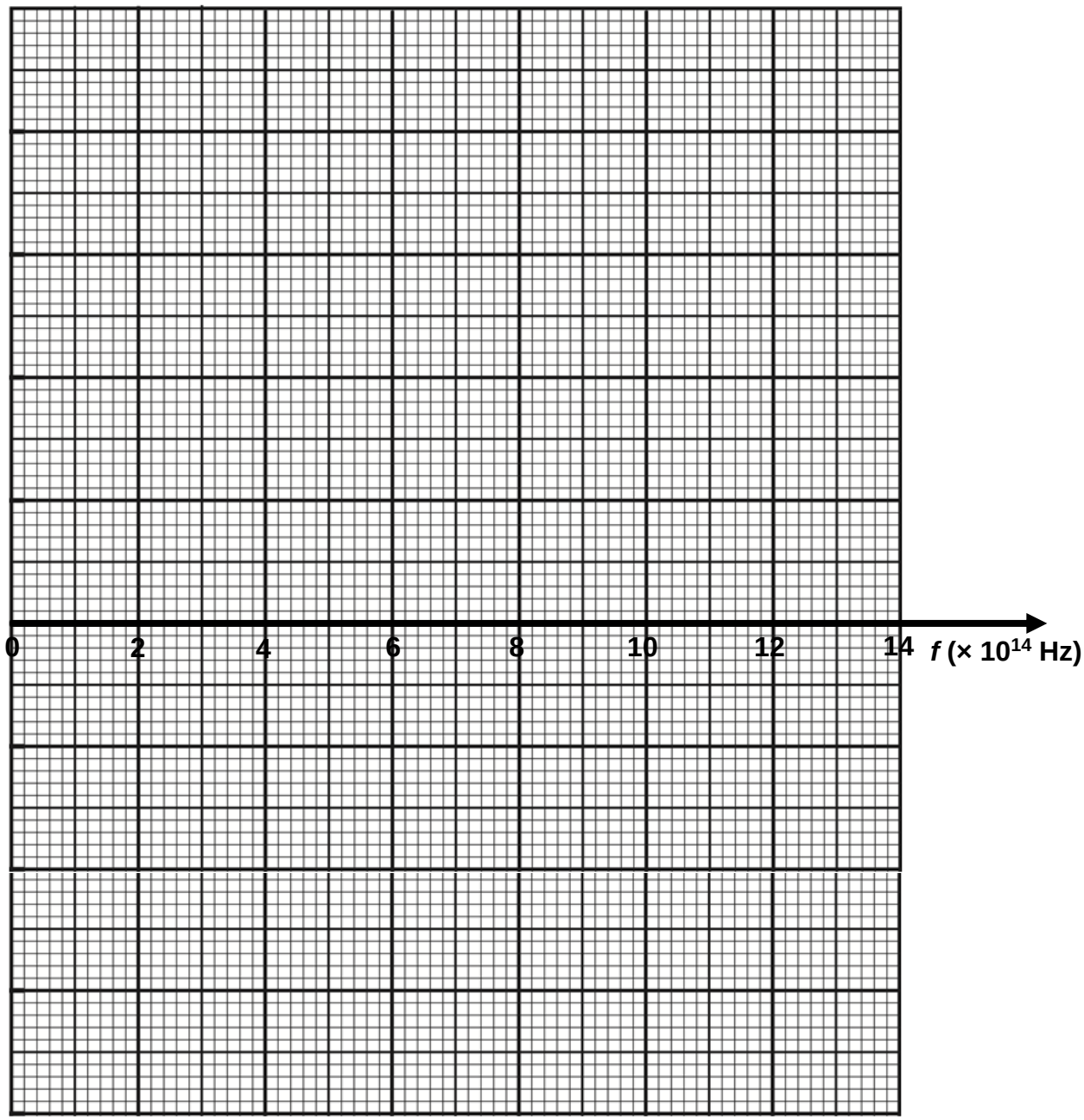
ADDISIONELE SPASIE (ALLE VRAE)

ONTHOU OM DUIDELIK AAN TE DUI BY DIE VRAAG WAARVOOR JY DIE ADDISIONELE SPASIE GEBRUIK OM TE VERSEKER DAT AL DIE VRAE GEMERK WORD.

IEB Copyright © 2023

IEB Copyright © 2023

VRAAG 9.1 EKSTRA GRAFIEKPAPIER



IEB Copyright © 2023