



FISIESE WETENSKAPPE OLIMPIADE

GRAAD 10-11

2023

INSTRUKSIES

Lees asseblief die instruksies aandagtig deur voordat u die vrae beantwoord

Hierdie is 'n meervoudige keuse vraestel. Beantwoord asseblief al die vrae op die antwoordblad wat verskaf word. Elke vraag word gevolg deur antwoorde gemerk A, B, C en D. Slegs een antwoord is korrek. Kies die korrekte antwoord en kleur die ooreenstemmende sirkel op die antwoordblad volledig in deur 'n HB-potlood te gebruik.

NB! Die antwoordblaaie word elektronies gemerk – moenie enige ander kolletjies of merke op die antwoordblad maak nie. Kies slegs een antwoord vir elke vraag of jou antwoord sal weggegooi word. **Maak seker dat jy jou keuse duidelik inkleur.**

Let daarop dat die vraagnommers 1 tot 100 op die antwoordblad van bo na onder in verskeie kolomme beskryf is. Maak seker dat die nommer van jou keuse op die antwoordblad ooreenstem met die nommer van die vraag in jou eksamenvraestel. Indien jy 'n fout maak, vee asseblief die verkeerde antwoord heeltemal uit.

Die gebruik van **nie-programmeerbare** elektroniese sakrekenaars word toegelaat.

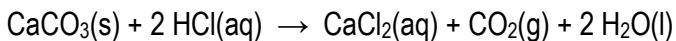
Om diskwalifikasie te vermy - Daar word van jou verwag om al die inligting wat op die antwoordblad versoek word, in te vul. Voltooi asseblief die inligting in drukskrif, asook deur die ooreenstemmende blokke in te kleur. As die ooreenstemmende blokke nie behoorlik ingekleur is nie, sal jou resultate sonder 'n naam teruggestuur word en jy sal gediskwalifiseer word. Moenie die antwoordblaaie vou nie.

Hierdie vraestel bestaan uit 22 bladsye en 5 bladsye met gegewens (data)

Drie ure word toegelaat om die vrae te beantwoord.

Blaai om, om te begin

1. Watter massa van 92% suiwer CaCO_3 sal benodig word om 40 ml van 'n $0,3 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ HCl -oplossing te neutraliseer? Die reaksie is:



- A. 0,55 g
B. 0,65 g
C. 1,30 g
D. 65 g

2. Die verbinding wat beide kovalente en ioniese bindings bevat, is ...

- A. Al_2O_3 .
B. CO_2 .
C. NH_4Cl .
D. Na_2O .

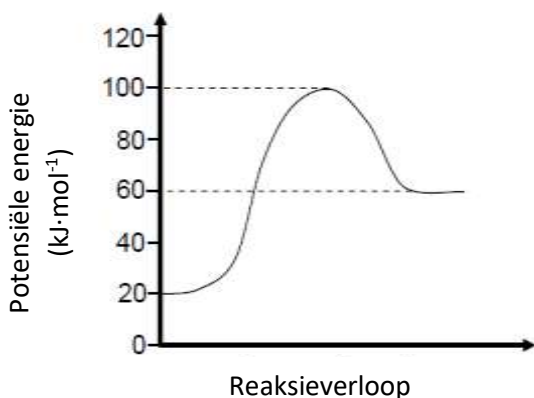
3. Die suur wat spierkrampe in atlete veroorsaak is ...

- A. asynsuur.
B. sitroensuur.
C. melksuur.
D. salpetersuur.

4. Watter EEN van die volgende is 'n KORREKTE beskrywing vir 'n $0,1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ soutsuuroplossing?

- A. Verdunde sterk suur
B. Verdunde swak suur
C. Gekonsentreerde swak suur
D. Gekonsentreerde sterk suur

5. Oorweeg die volgende potensiële energiediagram vir 'n chemiese reaksie:



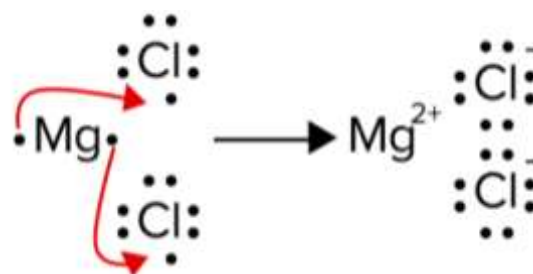
- Watter EEN van die volgende toon die waardes van die totale energie verandering en die aktiveringsenergie vir hierdie reaksie?

	Energie verandering ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	Aktiveringsenergie ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)
A	80	40
B	60	100
C	40	80
D	-40	80

6. Watter een van die volgende het die hoogste massa?

- A. $3,011 \times 10^{23}$ magnesium-atome
B. 10 g koolstof
C. $11,2 \text{ dm}^3$ stikstofgas by STD (standaardtemperatuur en -druk)
D. NaCl in 'n 100 ml-oplossing met 'n konsentrasie van $1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

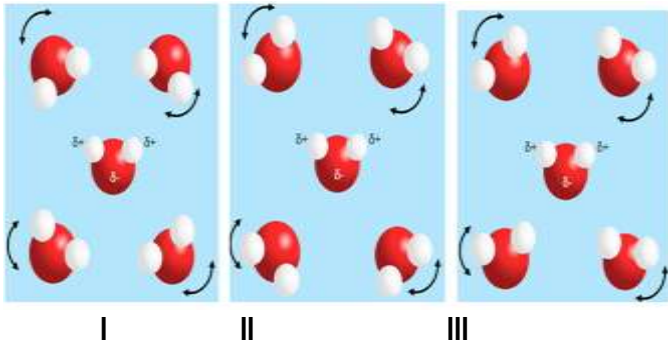
7. Die Lewisstruktuur vir die vorming van magnesiumchloried word hieronder getoon.



- Watter van die volgende energie-vereistes is korrek vir hierdie reaksie?

	Wanneer valenselektrone uit magnesium verwyder word	Wanneer valenselektrone by chloor gevoeg word
A	Energie word benodig	Energie word vrygestel
B	Energie word vrygestel	Energie word benodig
C	Energie word benodig	Energie word benodig
D	Energie word vrygestel	Energie word vrygestel

8. Watermolekules is dipole wat na mekaar aangetrek word deur intermolekulêre kragte wat waterstofbindings genoem word.



In water van die illustrasies hierbo het al die buitenste watermolekules die korrekte oriëntasie om waterstofbindings met die middelste watermolekuul te vorm?

- A. Slegs I
B. Slegs II
C. Slegs III
D. Slegs I en II

9. Watter van die volgende is 'n ontbindingsreaksie?

- A. $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$
B. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
C. $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
D. $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2$

10. Watter een van die volgende is nie 'n fisiese eienskap van materie nie?

- A. Digtheid
B. Kookpunt
C. Suurheid
D. Hardheid

11. Watter van die twee elemente hieronder sal 'n vloeistof wees by kamertemperatuur (en atmosferiese druk)?

- A. Kwik en broom
B. Kalium en chloried
C. Kwik en chloried
D. Kalium en bromide

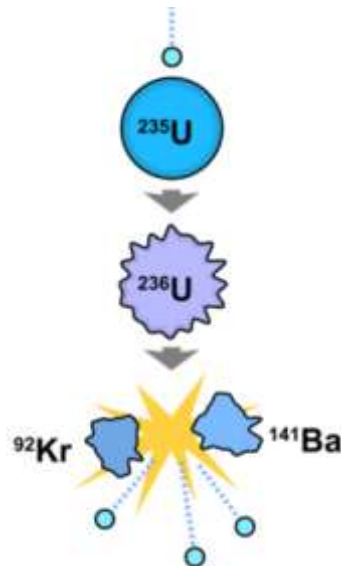
12. In baie dele van die wêreld word tafelsout uit seewater verkry deur gebruik te maak van die hitte van die son.



Watter skeidingstegniek word hier gebruik?

- A. Filtrasie
B. Chromatografie
C. Distillasie
D. Verdamping

13. Die illustrasie toon die basiese kernfissieproses wat gebruik word om elektrisiteit op te wek. 'n Deeltjie bots met 'n U-235-atoom. 'n U-236-atoom vorm tydelik en verdeel dan in twee kleiner atome (Kr-93 en Ba-141) soos getoon in die diagram. Hierdie proses lei tot die vrystelling van drie nuwe deeltjies wat dan fissiereaksies in meer atome kan inisieer.



Die drie deeltjies wat tydens die reaksie vrygestel word, is ...

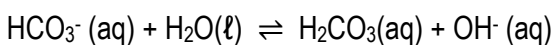
- A. Elektrone
B. Protone
C. Neutrone
D. Alfadeeltjies

14. Die ideale gaswetvergelyking kan gemanipuleer word om die verwantskap tussen die digtheid en die molekulêre massa van 'n gas te toon. Bereken die digtheid van suurstofgas by 'n druk van 5 atmosfeer en 'n temperatuur van 27 °C.

Die digtheid is ... g·dm⁻³.

- A. 3,25
- B. 6,5
- C. 0,064
- D. 224,37

15. Waterstofkarbonaat-ione reageer met water volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Die formules vir die twee sure in die bostaande vergelyking is:

- A. HCO₃⁻ en H₂O
- B. H₂CO₃ en OH⁻
- C. HCO₃⁻ en H₂CO₃
- D. H₂O en H₂CO₃

16. In 2005 het Suid-Afrika 'n lid geword van die Gesamentlike Instituut vir Kernnavorsing (GIKN / JINR). Die laaste swaarmetaal element op die periodieke tabel, element 118 is by die GIKN-laboratorium berei in 2002 en is as oganesson (Og) benoem.

In watter land is die GIKN-hoofkwartier?

- A. Rusland
- B. VSA
- C. Switserland
- D. Duitsland

17. 'n Groep leerders ondersoek Boyle se wet. Watter van die volgende dui die veranderlikes in hulle eksperiment korrek aan?

	ONAFHANKLIKE VERANDERLIKE	AFHANKLIKE VERANDERLIKE	GEKONTROLEERDE VERANDERLIKE
A	Druk	Temperatuur	Volume
B	Druk	Volume	Temperatuur
C	Volume	Druk	Temperatuur
D	Temperatuur	Volume	Druk

18. Watter van die volgende toon die korrekte eienskappe van NH₃ en CO₂?

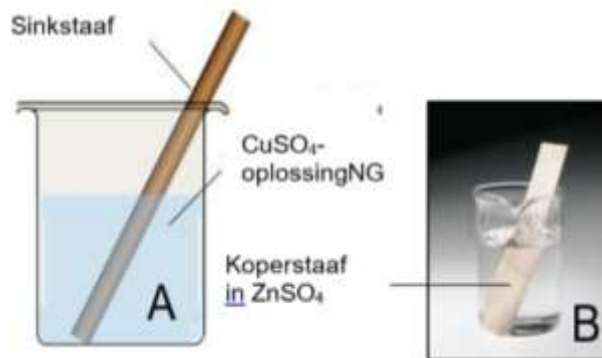
	Ammoniak (NH ₃)		Koolstofdiksid (CO ₂)	
	Molekulêre vorm	Intermolekulêre kragte	Molekulêre vorm	Intermolekulêre kragte
A	Trigonaal-piramidaal	Dipool-dipool	Lineêr	London
B	Trigonaal-piramidaal	Waterstofbindings	Lineêr	London
C	Hoekig	Dipool-dipool	Hoekig	Dipool-dipool
D	Hoekig	Waterstofbindings	Hoekig	Dipool-dipool

19. Etieleetanoat is 'n organiese molekule met 'n kenmerkende sterk verfreuk. Die molekule bestaan uit 54.55% koolstof-, 9.09% waterstof- en 36.36% suurstofatome en weeg 88 g·mol⁻¹.

Die molekulêre formule vir etieleetanoat is ...

- A. C₂H₄O
- B. C₄H₈O₂
- C. C₄H₄O
- D. C₄H₄O

20. Beker A toon 'n sinkstaaf wat in 'n koper(II)sulfaatoplossing geplaas is. Beker B toon 'n koperstaaf wat in 'n sinksulfaatoplossing geplaas is.

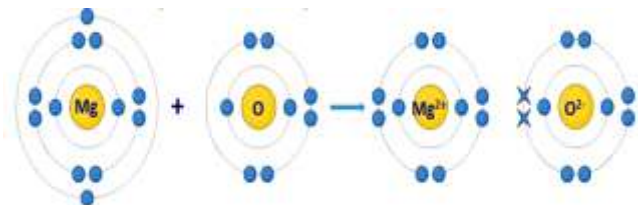


Watter van die volgende sal in die bekere waargeneem word na 'n rukkie?

- I. Die staaf sal weggevreet word
- II. Die kleur van die oplossing sal verander
- III. Die temperatuur van die oplossing sal afneem
- IV. Geen veranderinge sal waargeneem word nie

	BEKER A	BEKER B
A	I, II & III	IV
B	I, II & III	I, II & III
C	I & II	IV
D	IV	I & II

21. Magnesium reageer met suurstof. Die elektronoortrag word hieronder getoon.

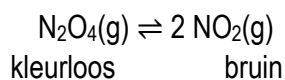


Watter van die volgende is waar vir hierdie reaksie?

- I. Mg word geoksideer
 - II. O₂ is die oksideermiddel
 - III. 'n Kovalente binding sal tussen die atome vorm
- A. Slegs I
 B. I & II
 C. I, II & III
 D. Geen een nie
22. Distikstoftetraoksied, N₂O₄(g), ontbind in stikstofdiksied, NO₂(g), in 'n verseelde spuit met 'n volume van 2 dm³.



Die mengsel bereik ewewig by 325 °C volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Wanneer ewewig bereik word, word waargeneem dat die kleur van die gas in die spuit bruin is. Die spuit word nou in 'n beker yswater gedoop. Na 'n rukkie verdwyn die bruin kleur.

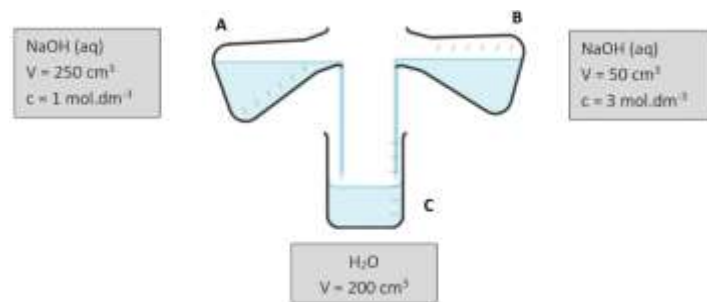
Watter van die volgende is korrek?

	VOORWAARTSE REAKSIE	AANTAL MOL N ₂ O ₄
A	Endotermies	Neem toe
B	Endotermies	Neem af
C	Eksotermies	Neem toe
D	Eksotermies	Neem af

23. Twee verskillende oplossings van natriumhidroksied word uit twee Erlenmeyerflesse in beker C, wat reeds 200 cm³ gedistilleerde water bevat, gegooi.

Fles A bevat 250 cm³ NaOH van konsentrasie 1 mol·dm⁻³.

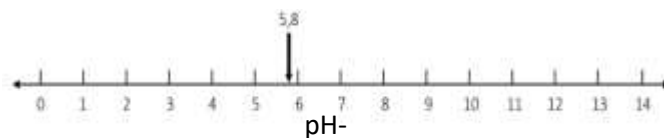
Fles B bevat 50 cm³ NaOH van konsentrasie 3 mol·dm⁻³.



Die konsentrasie van die finale oplossing sal ... wees.

- A. 0,4 mol·dm⁻³
- B. 0,8 mol·dm⁻³
- C. 1,0 mol·dm⁻³
- D. 2,0 mol·dm⁻³

24. Wat sal die kleure van die volgende indikatore wees in 'n oplossing met 'n pH = 5.8?



	METIELORANJE (3,1 – 4,4)	BROOMTIMOLBLOU (6,0 – 7,6)	FELOFTALEÏEN (8,3 – 10)
A	GEEL	BLOU	PIENK
B	ROOI	GEEL	DEURSKYNEND
C	GEEL	GEEL	DEURSKYNEND
D	ROOI	BLOU	PIENK

LEES DIE VOLGENDE PARAGRAAF EN BEANTWOORD VRAE 25 TOT 27.

Airlander, die nuwe lugskip van die 21ste eeu, wat swaarder vrugte verder en goedkoper as helikopters kan dra en met laer emissies as vastevlerk vliegtuie — potensieel geen emissies indien die skepe deur waterstofbrandstofselle aangedryf word nie. Alhoewel waterstof gebruik word om die skip vorentoe aan te dryf, word helium nou gebruik as gas vir opstyg, in die plek van die reaktiewe waterstof, om die groot liggaam van die skip te vul om ontploffings te voorkom.



25. Watter van die volgende is die korrekte algehele reaksie van 'n waterstof-suurstofbrandstofselle?

- A. $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
- B. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$
- D. $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{OH}^-$

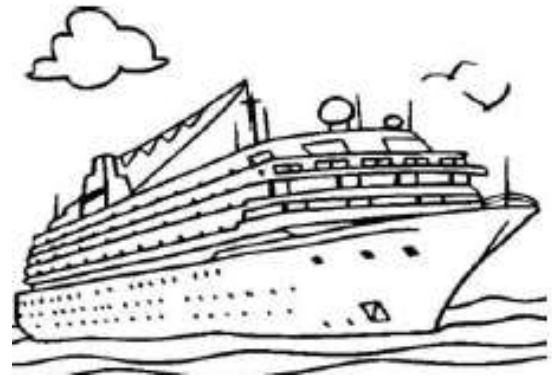
26. Watter een van die volgende is die vernaamste rede waarom waterstofgas met heliumgas vervang is?

- A. Helium is goedkoper as waterstof
- B. Helium is ligter as waterstof
- C. Helium is minder reaktief as waterstof
- D. Helium is meer volop as waterstof

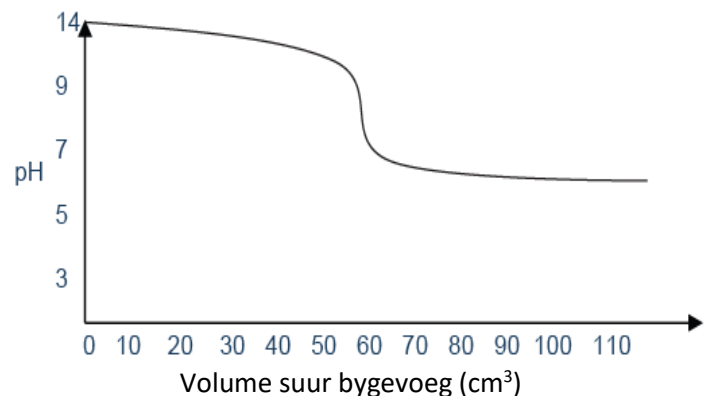
27. Watter van die volgende is waar vir heliumgas?

- A. Dit is ligter as waterstof
- B. Dit het dieselfde massa as waterstof
- C. Dit is tweemaal swaarder as waterstofgas
- D. Dit is 4-maal swaarder as waterstofgas

28. 'n Boot dryf in water omdat:



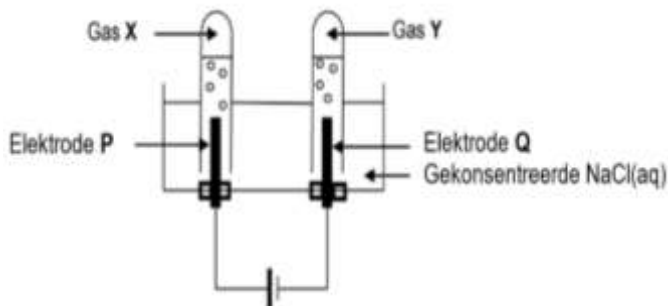
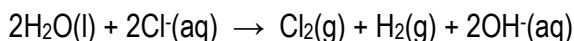
- A. Die lug binne-in die boot baie minder dig is as water
 - B. Die metaal waarvan die boot gemaak is 'n laer digtheid as water het
 - C. Die water wat deur die boot verplaas word swaarder is as die boot
 - D. Die oppervlakte van die boot wat in kontak met die water is, baie groot is
29. Die grafiek (nie volgens skaal geteken nie) vir pH teenoor volume vir die titrasie van 'n onbekende suur met 'n basis, is verkry.



Watter een van die volgende kombinasies van suur en basis pas die beste by die grafiek?

- A. Sterk suur – swak basis
- B. Swak suur – sterk basis
- C. Sterk suur – sterk basis
- D. Swak suur – swak basis

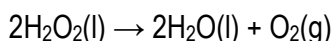
30. In die elektrochemiese sel hieronder, word koolstofelektrodes gebruik tydens die elektrolise van 'n gekonsentreerde natriumchloriedoplossing. Die gebalanseerde vergelyking vir die netto (algehele) selreaksie is:



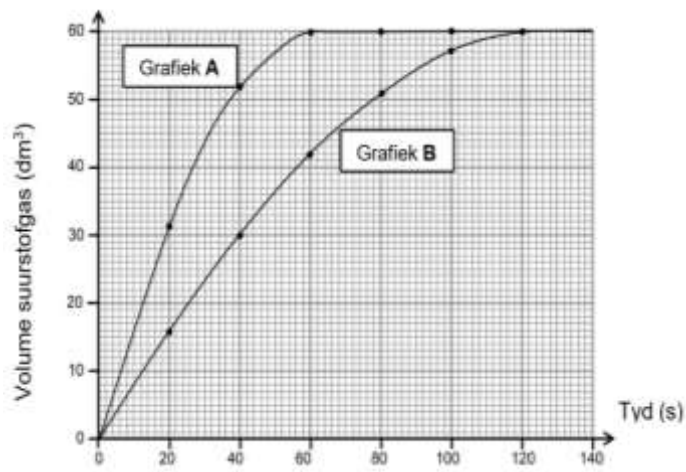
Watter van die volgende is korrek?

	Elektrode P	Gas Y	pH van oplossing na voltooiing van reaksie
A	Anode	Chloor	<7
B	Anode	Waterstof	>7
C	Katode	Waterstof	>7
D	Katode	Chloor	<7

31. Waterstofperoksied, H_2O_2 , ontbind om water en suurstof te vorm volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Grafieke A en B hieronder is verkry vir die volume suurstof wat met tyd by verskillende temperature produseer is.



Watter van die volgende stellings is korrek?

- Die reaksietempo vir grafiek A is hoër as dié vir grafiek B
 - Die massa waterstofperoksied wat gebruik is om grafiek B te verkry was groter in vergelyking met dit wat gebruik is om grafiek A te verkry
 - Grafiek A is by 'n hoër temperatuur verkry as grafiek B
- A. I & II
 B. I & III
 C. II & III
 D. I, II & III
32. Jy word gevra om die waarde van 'n goudgekleurde kubus, wat aan jou oorhandig is, te bepaal.



Jy meet die kubus en vind dat dit 2 cm aan elke kant is, en 40 g weeg. In 'n minerale-tabel kry jy die volgende inligting:

	PIRIET (FOOL'S GOLD)	GOUD
DIGTHEID (g/cm^3)	5	19,3
PRYS PER GRAM	R 5.50	R 1 070

Jou berekening sal aantoon dat:

- Die kubus goud is met 'n waarde van R 42 800
- Die kubus piriet is met 'n waarde van R 220
- Die kubus goud is met 'n waarde van R 21 400
- Die kubus uit 'n mengsel van goud en piriet bestaan

33. Wie van die volgende het die eerste herkenbare periodieke tabel van chemiese elemente saamgestel?

- John Dalton
- Amedeo Avogadro
- Dmitri Mendeleev
- Marie Curie

34. Van watter van die volgende stowwe is etanoësuur die hoofbestanddeel?

- Seep
- Asyn
- Wyn
- Lemoensap

35. Watter van hierdie twee gasse is reaktant in die Haber-Boschproses om ammoniak te vervaardig?

- A. Suurstof, Swawel
- B. Koolstof, Stikstof
- C. Stikstof, Waterstof
- D. Swawel, Waterstof

36. Die voorkoms van sommige chemiese elemente in twee of meer verskillende vorms, in dieselfde fisiese toestand, staan bekend as allotrope. Watter van die volgende is nie 'n allotroop van koolstof nie?

- A. Houtskool
- B. Grafiet
- C. Sirkoon
- D. Diamant

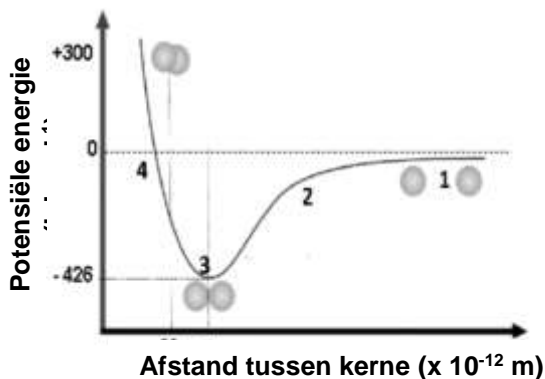
37. Watter van die volgende soute is die mees algemene bestanddeel van teensuurtablette, wat aan mense wat aan suurheid lei, gegee word?

- A. Koper(II)sulfaat
- B. Kalsiumhidroksied
- C. Magnesiumhidroksied
- D. Natriumsulfaat

38. Watter van die volgende stellings rakende die periodieke tabel is korrek?

- I. Elektronaffiniteit neem toe van links na regs en van onder na bo
 - II. Atoomradius neem toe van regs na links en van bo na onder
 - III. Ionisasie-energie neem toe van links na regs en van onder na bo
- A. I & II
 - B. I & III
 - C. II & III
 - D. I, II & III

39. Die grafiek hieronder toon hoe die potensiële energie van twee waterstofatome verander soos wat die afstand tussen hulle verander.



Watter van die volgende is korrek?

	Bindingsenergie (kJ.mol ⁻¹)	Bindingslengte (x10 ⁻¹² m)
A	- 426	74
B	- 126	74
C	+ 300	60
D	- 126	60

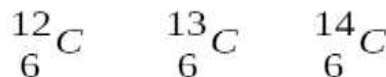
40. By seevlak is die kookpunt van water 100 °C. Johannesburg is ongeveer 1 700 m bo seevlak. Die kookpunt van water, in °C, in Johannesburg sal ... wees.

- A. 94
- B. 100
- C. 102
- D. 104

41. Watter van die volgende is NIE 'n eenheid van temperatuur nie?

- A. Grade Celsius
- B. Kelvin
- C. Fahrenheit
- D. mm Hg

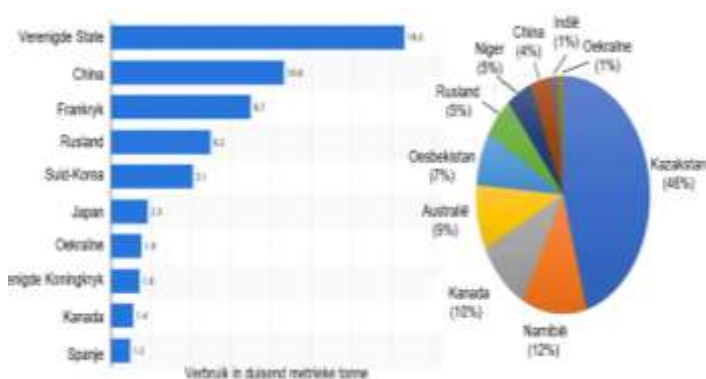
42. Drie isotope van koolstof word hieronder getoon.



Watter stelling is korrek?

- A. Hulle het dieselfde halfleeftyd.
- B. Hulle het dieselfde massagetal.
- C. Hulle reageer chemies op dieselfde manier.
- D. Hulle gee almal straling uit soos wat hulle verval.

43. Die staafgrafiek hieronder toon die verbruik van uraan per land. Die sirkelgrafiek toon die produksie van uraan per land.

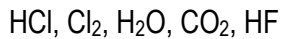


Watter van die volgende stellings is korrek?

- I. Die radioaktiewe isotoop ^{235}U word benodig om elektrisiteit deur kernfissie op te wek.
- II. Uraan word gebruik in die ontwikkeling van militêre wapens soos duikbote en atoombomme.
- III. Namibië is die grootste verskaffer van uraan in Afrika.
- IV. Die Verenigde State van Amerika is afhanklik van die invoer van uraan om hul kernkragaanlegte te onderhou.

- A. I, II & III
- B. I, II & IV
- C. II, III & IV
- D. I, II, III & IV

44. Bestudeer die volgende stowwe:



Watter van die volgende dui die intermolekulêre kragte teenwoordig in hierdie stowwe korrek aan?

	Londonkragte	Waterstofbindings	Dipool-dipool
A	Cl_2	H_2O & HF	CO_2 & HCl
B	Cl_2 & CO_2	H_2O & HF	HCl
C	Cl_2	H_2O	HF , CO_2 & HCl
D	CO_2	H_2O & HF	HCl , Cl_2

45. Watter een van die volgende gasse het die grootste volume by STD?

- A. 20 g O_2
- B. 10 g NH_3
- C. 20 g H_2
- D. 15 g SO_2

46. Marmer is 'n metamorfe gesteente wat uit kalksteen gevorm word. Die chemiese formule vir kalksteen is:

- A. $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- C. MgCO_3
- D. CaCO_3

47. Die meeste van die Aarde se varswater kom voor in:

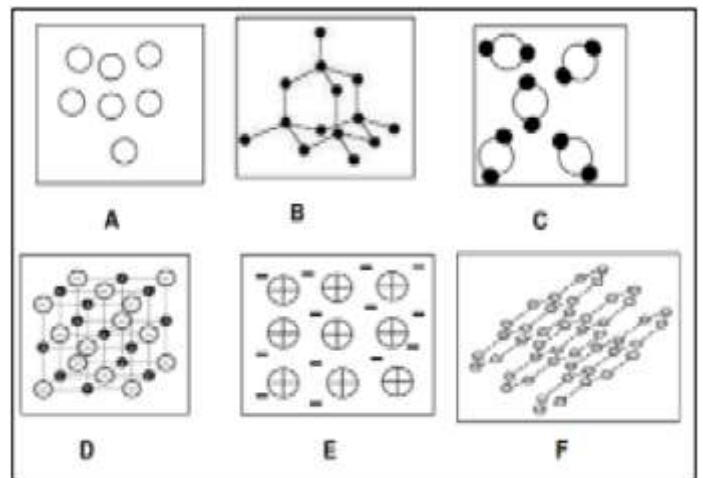
- A. Geltsers en yskappe
- B. Oseane
- C. Riviere
- D. Grondwater

48. Tektoniese plate is groot dele van die aarde se litosfeer wat beweeg en met mekaar interaksie het, en geologiese aktiwiteit veroorsaak soos aardbewegings, vulkaniese uitbarstings en die vorming van bergreekse.

Watter van die volgende word gebruik as maatstaf van die amplitude van die vibrasie as gevolg van 'n aardbeving?

- A. Newtonskaal
- B. Beaufortskaal
- C. Richterskaal
- D. Mohsskaal

49. Bestudeer die illustrasies in die diagram hieronder.



Watter van die volgende stel die letters in die illustrasie hierbo korrek voor?

	Diamant	Helium	Litiumchloried	Koper
A	F	A	D	E
B	F	C	E	A
C	B	A	D	E
D	B	A	E	A

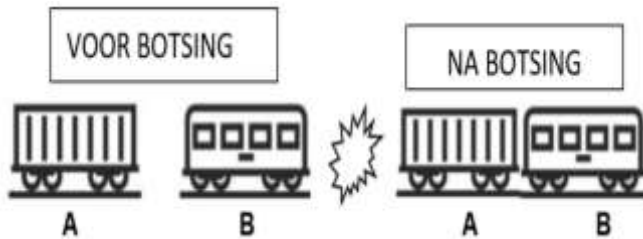
50. Bestudeer die volgende gebalanseerde vergelykings.

- I. $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{g}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- II. $\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- III. $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- IV. $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{KCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{KNO}_3(\text{aq})$

Watter van die volgende dui die tipe reaksies hierbo korrek aan?

	I	II	III	IV
A	Gasvormend	Suur-basis	Ontbinding	loonuitruiling
B	Gasvormend	Redoks	loonuitruiling	Neerslag
C	Suur-basis	Redoks	Ontbinding	loonuitruiling
D	Suur-basis	Gasvormend	Suur-basis	Neerslag

51. 'n Spoorwegwa A beweeg op 'n gelykvlakspoor teen 5.0 m s^{-1} en bots met wa B, wat dubbel die masa het en wat in dieselfde rigting beweeg het teen 2.5 m s^{-1} . Die waens koppel en beweeg dan saam teen 'n spoed van $3,33 \text{ m.s}^{-1}$.



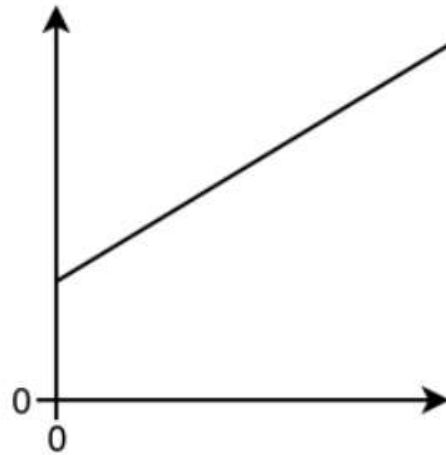
Die persentasie verlies aan kinetiese energie gedurende die botsing is:

- A. 0,11%
- B. 11%
- C. 0,44%
- D. 4,4%

52. Die momentum van 'n voorwerp word gedefinieer as die produk van sy massa en snelheid. Die basiese SI-eenhede van momentum is dus....

- A. kg.m.s^{-1}
- B. kg.m.s^{-2}
- C. g.m.s^{-1}
- D. g.m.s^{-2}

53. 'n Voorwerp beweeg met konstante versnelling van 5 m.s^{-2} .



Die grafiek toon ...

- A. Die verplasing van die voorwerp teen tyd
- B. Die afstand afgelê teen tyd
- C. Die snelheid van die voorwerp teen tyd
- D. Die versnelling van die voorwerp teen tyd

54. Mikrogolwe en UV-strale (ultra-violetstrale) is beide elektromagnetiese golwe. Watter van die volgende stellings is korrek?

- I. UV-strale beweeg vinniger as mikrogolwe
- II. UV-strale het 'n hoër frekwensie as mikrogolwe
- III. UV-strale het 'n langer golflengte as mikrogolwe
- IV. UV-strale het meer energie as mikrogolwe

- A. II en III
- B. II en IV
- C. I, II en IV
- D. I, III en IV

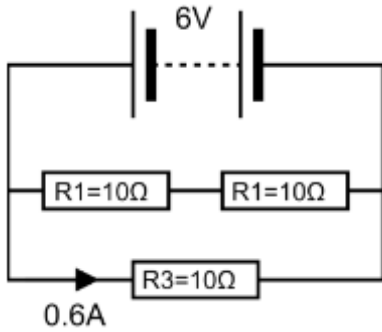
55. Watter van die volgende stellings is waar?

- I. Blou lig het 'n hoër frekwensie as groen lig
- II. Televisiestasies gebruik radiogolwe om hul seine uit te saai
- III. 'n Rooiwarm stoofplaat straal infra-rooi lig uit
- IV. X-strale kan ewe goed deur menslike weefsel en bene dring

- A. I en II
- B. I en III
- C. I, II en III
- D. I, II, III en IV

Beskou die onderstaande stroombaan om beide vrae 56 en 57 te beantwoord:

Elk van die vaste weerstande het 'n waarde van 10Ω . 'n Stroom van 0.6 A vloei deur weerstand R_3 .



56. Die totale stroom deur die battery is:

- A. 0.6 A
- B. 0.9 A
- C. 1.2 A
- D. 1.8 A

57. Die drywing (kragverbruik) in weerstand R_3 is:

- A. Dieselfde as die drywing in weerstand R_1
- B. 2 x die drywing in weerstand R_1
- C. 3 x die drywing in weerstand R_1
- D. 4 x die drywing in weerstand R_1

58. 'n Vuurpyl raak buite beheer en versnel vertikaal afwaarts teen 12 m/s^2 . Die massa van die vuurpyl is 8 kg . Ignoreer die lugweerstand.

Die krag van aandrywing deur die vuurpylenjin is:

- A. 0 N
- B. $17,6 \text{ N}$
- C. $78,4 \text{ N}$
- D. 96 N

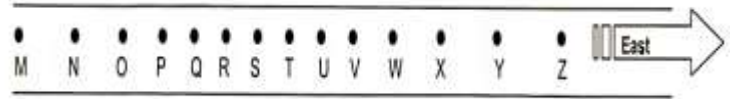
59. Gedurende 'n wetenskapeksperiment word 'n geïsoleerde metaalblok vir 10 minute verhit deur 'n elektriese verwarmer. Die blok het 'n massa van 900 g . Die aanvanklike temperatuur van die blok word gemeet as $17 \text{ }^\circ\text{C}$ en die finale temperatuur word bepaal as $43 \text{ }^\circ\text{C}$.

Die eksperiment word herhaal deur dieselfde metaalblok en elektriese verwarmer te gebruik. Die keer is die begintemperatuur $19 \text{ }^\circ\text{C}$ en die blok word vir

15 minute verwarm. In die tweede eksperiment sal die finale temperatuur van die blok ongeveer die volgende waarde hê:

- A. $39 \text{ }^\circ\text{C}$
- B. $45 \text{ }^\circ\text{C}$
- C. $58 \text{ }^\circ\text{C}$
- D. $65 \text{ }^\circ\text{C}$

60. Olie drup uit 'n vragmotor met gelyke intervale, en laat 'n patroon op die pad wat soos volg lyk:

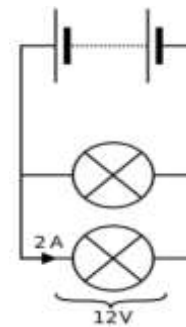


Die vragmotor beweeg in 'n oostelike rigting (soos die pyltjie in die skets).

Watter EEN van die volgende kombinasies is die beste beskrywing van die spoed van die vragmotor gedurende die intervale M tot Q, Q tot V and V tot Z?

	M tot Q	Q tot V	V tot Z
A	Neem af	Bly konstant	Neem toe
B	Neem toe	Bly konstant	Neem af
C	Bly konstant	Neem toe	Neem toe
D	Neem toe	Neem af	Bly konstant

61. 'n Battery en twee identiese gloeilampe word in parallel gekonnekteer. Die stroom deur elke gloeilamp is 2 A en die potensiaalverskil oor elke gloeilamp is 12 V .



Die spanning van die battery en die stroom deur die battery word gegee deur:

	Battery spanning / V	Stroom deur battery / A
A	12	2
B	12	4
C	24	2
D	24	4

62. Die soortelike warmte van koper is $385 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ wat beteken dat 385 joule termiese energie nodig is om die temperatuur van 1 kg koper met 1°C te laat toeneem. Die smeltpunt van koper is 1085°C .

Hoeveel termiese energie is nodig om 50.0 gram koperdraad tot smeltpunt te verhit as dit aanvanklik 'n temperatuur van 20.0°C het?

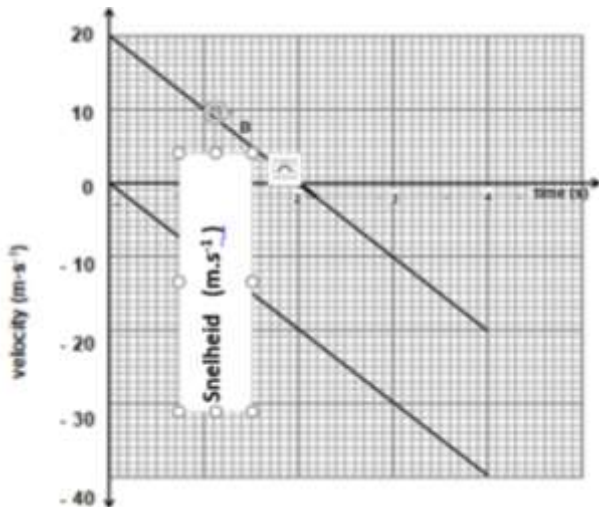
- A. 20.9 MJ
- B. 20.5 MJ
- C. 20.9 kJ
- D. 20.5 kJ

63. 'n Persoon ry 'n sekere afstand sonder om te stop teen die gemiddelde spoed van 42 km/h. Hy ry weer dieselfde afstand, maar stop langs die pad en vind sy gemiddelde spoed is nou 28 km/h.

Wat is die gemiddelde minute per uur wat sy stoptyd in beslag geneem het?

- A. 14 minute
- B. 15 minute
- C. 20 minute
- D. 28 minute

64. Die volgende snelheid-tydgrafiek toon die beweging van twee voorwerpe, A en B, wat van dieselfde hoogte vrygestel word. Voorwerp A word vrygestel van RUS en tegelykertyd word voorwerp B vertikaal opwaarts gePROJEKTEER. (Ignoreer wrywingseffekte) Die vertikale as is snelheid en die horisontale as is tyd in sekonde).



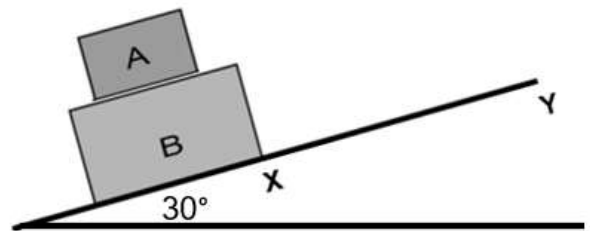
Bereken SONDER OM DIE BEWEGINGSVERGELYKINGS TE GEBRUIK, die

afstand tussen A en B op die tydstep $t = 1 \text{ s}$. Die afstand is ...

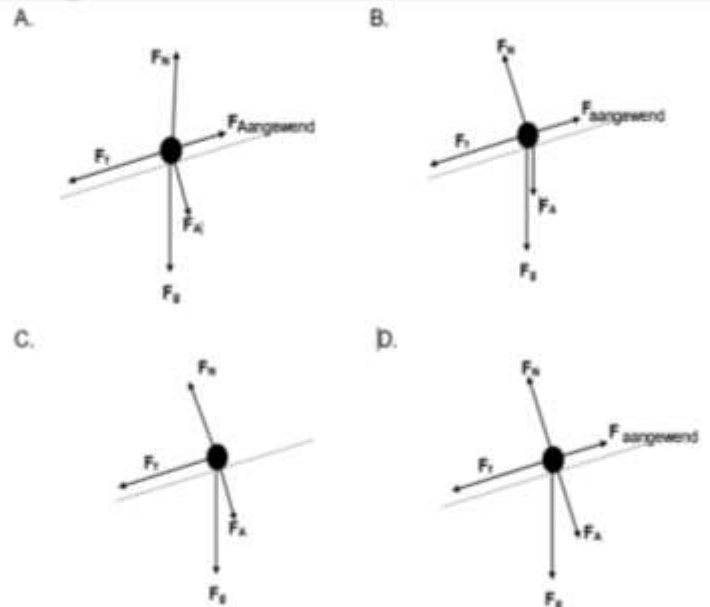
- A. 4 m
- B. 20 m
- C. 0,8 m
- D. 16 m

Beskou die volgende inligting en beantwoord die vrae 65 tot 67.

Krat A rus op krat B. Die twee GLY VRY met 'n beginsnelheid teen 'n steilte op, beweeg by punt X verby en kom tot stilstand by punt Y. Neem aan dat krat A nie beweeg relatief tot krat B nie.



65. Watter een van die volgende vryliggaamdiagramme is die korrekte weergawe van die kragte wat op krat B inwerk?



66. Watter van die volgende vektorvergelykings is korrek?

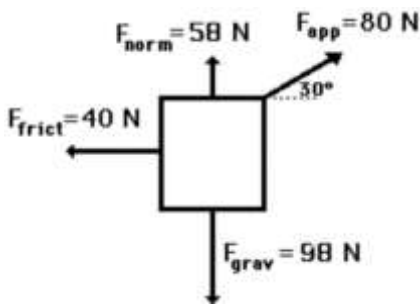
- A. $F_N + F_A + mg \cdot \cos 30^\circ = 0$
- B. $F_N + F_A + F_g = 0$
- C. $F_N = -F_A - F_g$ $F_N = -F_A$
- D. $F_N = -F_A$

67. Watter van die kragte, of hul komponente in die vry-liggaandiagramme hierbo is 'n paar van aksie-reaksiekrigte volgens Newton se derde wet?

- A. F_N en F_A
- B. F_N en F_{gL}
- C. F_N en $mg \cdot \cos 30^\circ$
- D. Nie een van bogenoemde nie

Beskou die volgende inligting en beantwoord die vrae 68 tot 69.

Die diagram toon 'n blok van 10 kg wat op 'n horisontale metaaloppervlak lê met kragte wat daarop inwerk soos in die figuur aangedui.



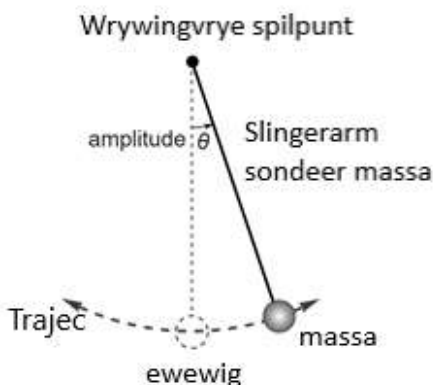
68. Die versnelling van die blok is ... $m \cdot s^{-2}$

- A. 0
- B. 2,93
- C. 10
- D. 67,90

69. Die kinetiese wrywingskoeffisiënt (μ_k) vir die blok op die metaaloppervlak is

- A. Zero
- B. 0,41
- C. 0,69
- D. 1,37

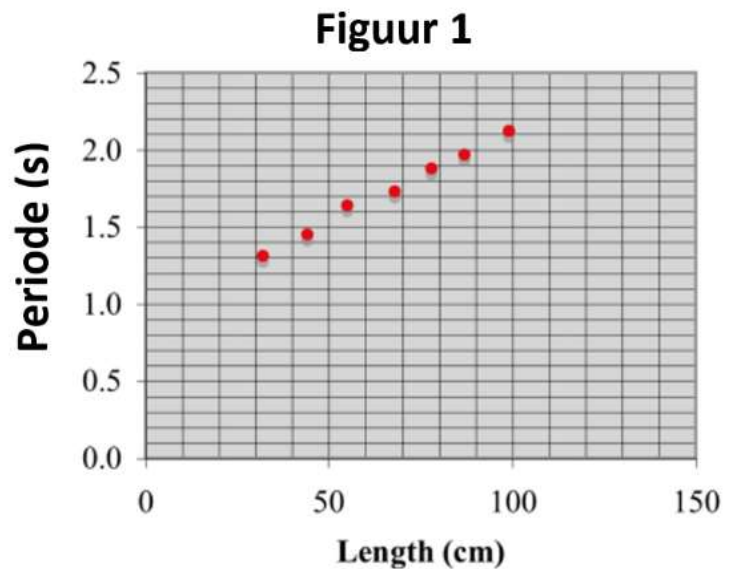
Beskou die volgende inligting en beantwoord die vrae 70 tot 73.



'n Pendulum is 'n gewig wat gesuspenseer is van 'n spilpunt sodat dit vrylik kan swaai, soos wat in die diagram aangedui is.

'n Groep studente stel ondersoek in na die faktore wat die periode van 'n pendulum beïnvloed. Hulle maak 'n pendulum deur 'n massa van 200 g aan 'n toutjie te hang. Hulle trek die massa terug sodat die toutjie 'n hoek van 30° maak met die vertikaal. Toe los hulle die massa sodat dit heen en weer swaai. Met 'n stophorlosie bepaal hulle die tyd wat die pendulum neem om 5 volle swaaie te voltooi. Hulle gebruik hierdie waarde om die periode te bepaal. Toe varieer hulle die lengte van die toutjie, terwyl die massa en die hoek dieselfde bly. Figuur 1 toon 'n grafiek van hulle data.

70. Waarom het die studente die tyd van 5 volle swaaie gemeet?



- A. Die periode is die tyd wat dit maak om vyf volle swaaie te maak.
- B. Die eksperiment het nie veel tyd geneem nie en hulle wou nie ledig sit nie.
- C. Aangesien elke eksperiment vyf herhalings behels, wou hulle konsekwent wees deur vyf volle swaaie te meet.
- D. Deur die tyd vir vyf swaaie te meet en die gemiddelde periode daarvan te bepaal, verminder die meetfout.

71. Wat was die kontroleveranderlike(s) in die eksperiment?

- A. Lengte
- B. Periode
- C. Lengte en periode
- D. Massa en hoek

72. Watter stelling beskryf die effek van 'n langer lengte toutjie op die pendulum se periode?

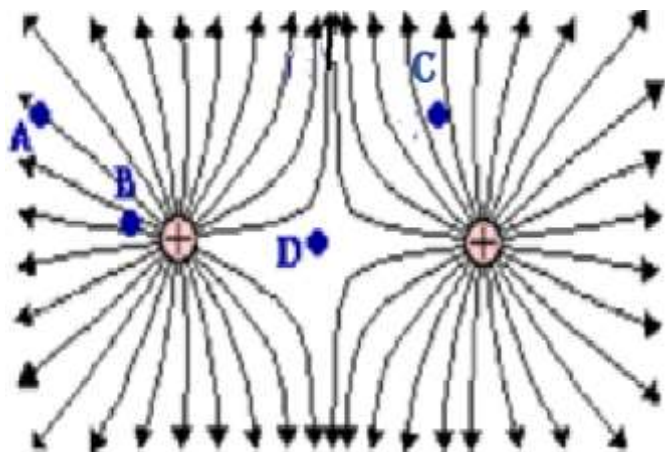
- A. 'n Toename in die lengte het geen effek op die periode nie
- B. 'n Toename in die lengte vergroot die periode van die pendulum
- C. 'n Toename in lengte verminder die periode van die pendulum
- D. Soos die lengte toeneem, vergroot die periode aanvanklik en verminder dan later

73. 'n Pendulum met lengte 130 cm en massa 200 g word laat los van 'n hoek van 30° . Gestel dat die verband tussen lengte en periode soos aangetoon in Figuur 1 ge-ekstrapoleer kan word tot 'n lengte van meer as 100 cm.

Wat is dan 'n redelike skatting van die periode van hierdie pendulum?

- A. 2.12 sekonde
- B. 2.55 sekonde
- C. 3.30 sekonde
- D. 3.40 sekonde

74. Die volgende diagram illustreer die elektriese veldlyne tussen twee positiewe ladings.

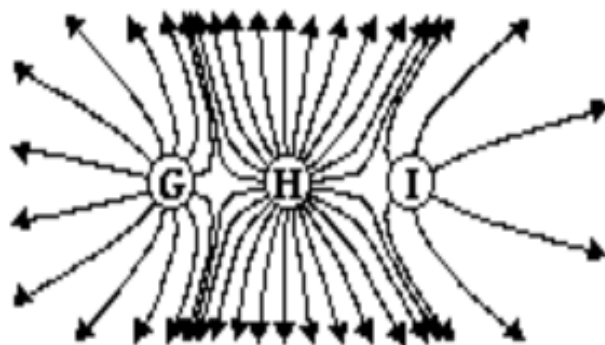


Watter van die volgende is korrek vir die elektrostatiese krag wat uitgeoefen word op 'n eenheid positiewe lading by die punte wat op die diagram aangedui is?

Die krag sal ...

- A. Dieselfde wees by alle punte
- B. Die sterkste wees by D en die swakste wees by A
- C. Sterkste by C en swakste by D
- D. Sterkste by B en swakste by D

75. Die volgende diagram illustreer die elektriese veldlyne tussen drie ladings.



Watter van die volgende is korrek vir die ladings G, H en I in die diagram?

- A. Al drie is positief
- B. Al drie is negatief
- C. H is positief, G en I is negatief
- D. H is negatief, G en I is positief

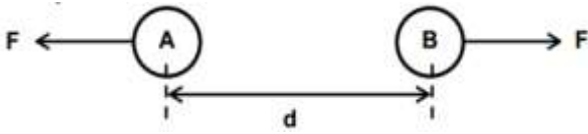
76. Twee ladings van $+2 \text{ nC}$ en -2 nC lê op 'n reguit lyn. S en T is twee punte op dieselfde reguit lyn, soos in die skets hieronder aangetoon.



Watter EEN van die volgende is 'n korrekte weergawe van die rigtings van die RESULTERENDE elektriese velde by S en T?

	RIGTING VAN DIE RESULTERENDE ELEKTRIESE VELD BY PUNT S	RIGTING VAN DIE RESULTERENDE ELEKTRIESE VELD BY PUNT T
A	Links	Regs
B	Regs	Regs
C	Links	Links
D	Regs	Links

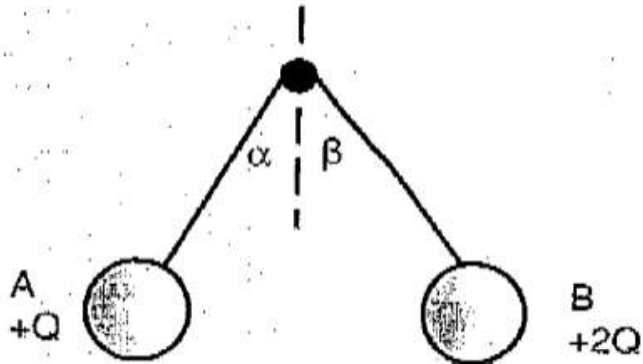
77. Drie identiese geleidende sfere A, B en C rus op geïsoleerde hout staanders. Sfeer A en B het gelyke ladings. Hulle is op afstand d van mekaar en oefen 'n krag van grootte F uit op mekaar, soos aangetoon in die volgende skets.



Die derde sfeer C, wat aanvanklik ongelaaai is, raak aan A, en dan aan B, en word dan verwyder. As die afstand tussen die sfere dieselfde bly, sal die grootte van die elektrostatiese krag wat op sfeer B uitgeoefen word, nou wees:

- A. $\frac{F}{2}$
- B. $\frac{F}{4}$
- C. $\frac{3F}{8}$
- D. $\frac{F}{16}$

78. Sfeer A, met 'n lading van $+Q$, en sfeer B, met 'n lading van $+2Q$, word by dieselfde geïsoleerde punt opgehang, soos in die skets hieronder aangetoon. (Die skets is nie volgens skaal nie.)

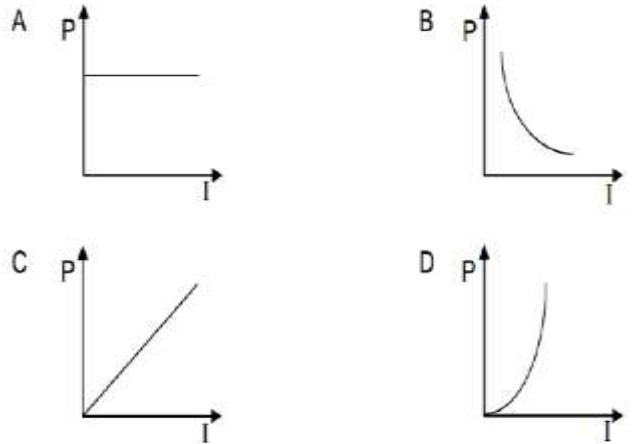


Die sfere beweeg vryelik, totdat hulle vanself tot rus kom.

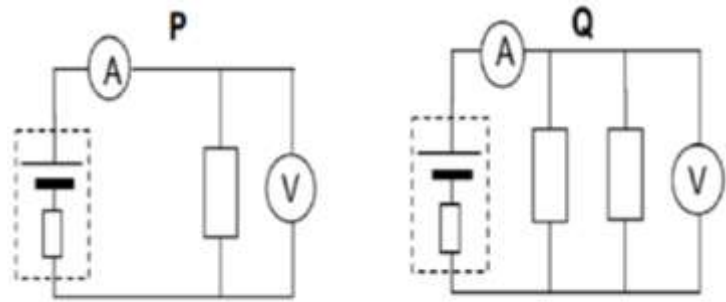
Hoe sal die hoeke α en β vergelyk nadat die sfere tot rus gekom het?

- A. $\alpha = \beta$
- B. $\alpha < \beta$
- C. $\alpha > \beta$
- D. $\alpha = \beta = 0$

79. Watter EEN van die volgende grafieke is die beste weergawe van die verhouding tussen die elektriese drywing (kragverbruik) en die stroom in 'n gegewe ohmse geleier?



80. In die stroombane wat hieronder aangetoon is, is alle weerstande en selle identies.

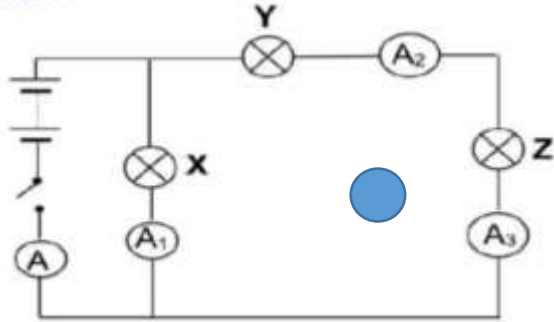


Watter EEN van die volgende gee die korrekte vergelyking tussen die voltmeter en ammeter-lesings in stroombane P en Q.

	VOLTMETER LESING	AMMETER LESING
A	$V_P > V_Q$	$A_P > A_Q$
B	$V_P > V_Q$	$A_P < A_Q$
C	$V_P < V_Q$	$A_P = A_Q$
D	$V_P = V_Q$	$A_P < A_Q$

81. Drie gloeilampe, X, Y en Z, word in 'n stroombaan geskakel soos hieronder aangetoon. X en Y is identies, en albei het 'n weerstand R, terwyl Z 'n weerstand van $2R$ het. Die battery het 'n weglaatbare interne weerstand.

As skakelaar S kontak maak, gloei al die gloeilampe. Ammeter A gee dan 'n lesing van $2,0\text{ A}$.

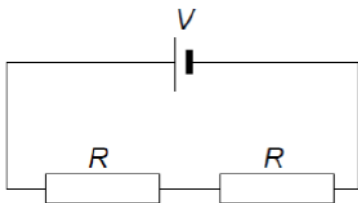


Watter EEN van die volgende sal die lesings op die ammeters korrek weergee (in ampere) as gloeilamp Z uitbrand?

	A_1	A_2	A_3	A
A	2	0	0	2
B	1,5	0	0	1,5
C	0,5	0,5	0	1
D	0,2	0,2	0,2	0,6

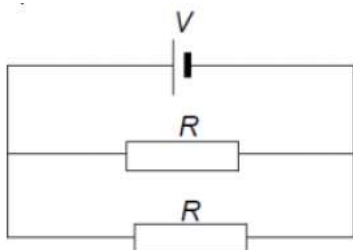
82. Die twee weerstande in stroombaan 1 hieronder is identies. Hulle is in serie gekonnekteer met 'n sel met emk V en weglaatbare interne weerstand. Die drywing (kragverbruik) in elke weerstand is P .

Stroombaan 1



Daarna word die weerstande in parallel gekonnekteer soos aangedui in stroombaan 2.

Stroombaan 2



Die drywing in elke weerstand in stroombaan 2 is ...

- A. $2P$
 B. $4P$
 C. $8P$
 D. $16P$

83. Bereken die totale hoeveelheid lading wat oorgedra word as 12 g magnesium geïoniseer word tot magnesium ione.

- A. $1,9 \times 10^{-18}\text{ C}$
 B. $3,84 \times 10^{-18}\text{ C}$
 C. $4,82 \times 10^4\text{ C}$
 D. $9,63 \times 10^4\text{ C}$

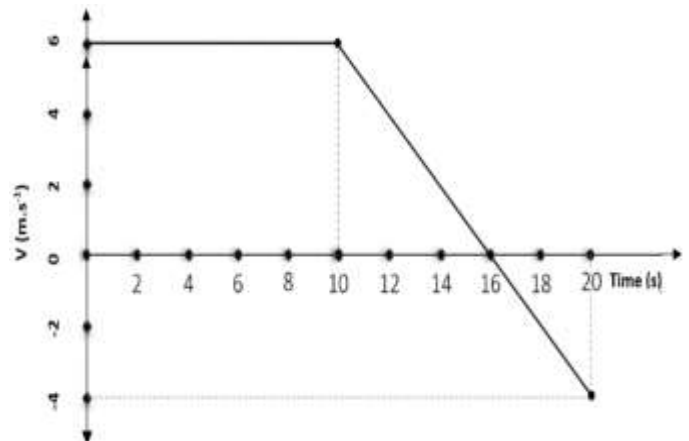
84. Die tempo waarteen lading in 'n stroombaan vloei is gelyk aan die:

- A. Weerstand
 B. Potensiaalverskil
 C. Drywing
 D. Stroom

85. Drie kragte (1 N , 2 N en 2 N respektiewelik) werk op 'n krat wat op 'n wrywingsvrye oppervlak staan. Die werklyne van die kragte is parallel aan die oppervlak en aan mekaar. Watter EEN van die volgende kan NIE 'n netto krag van die sisteem wees nie?

- A. 1 N
 B. 2 N
 C. 3 N
 D. 5 N

86. Beskou die volgende bewegingsgrafiek van 'n voorwerp wat aanvanklik na regs beweeg. [In die grafiek: Time(s) is Tyd (s)]



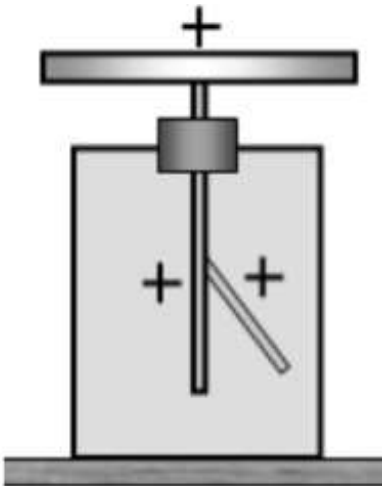
Watter EEN van die volgende stellings oor die beweging van die voorwerp is VERKEERD?

- A. Die verplasing van die voorwerp na 10 sekondes is 60m na regs
- B. Die verplasing van die voorwerp na 16 sekondes is 78m na regs
- C. Die verplasing van die voorwerp na 20 sekondes is 70m na links
- D. Die totale afstand deur die voorwerp afgelê in 20 sekondes is 86 m

87. 'n Ligstraal word gebreek as dit van lug na water beweeg. Watter EEN van die volgende kombinasies in verband met die RIGTING van die GEBREEKTE LIGSTRAAL en die SPOED VAN LIG is KORREK?

	RIGTING VAN DIE GEBREEKTE LIGSTRAAL	SPOED VAN DIE LIGSTRAAL
A	Na die normaal	Neem af
B	Weg van die normaal	Neem af
C	Na die normaal	Neem toe
D	Weg van die normaal	Neem toe

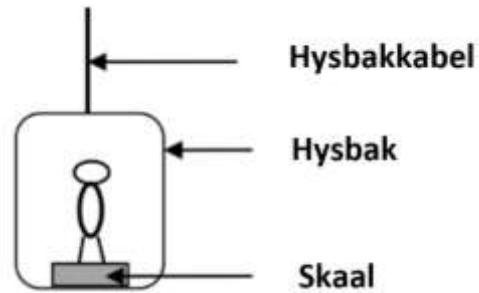
88. Die blad van 'n elektroskoop in die skets hieronder is positief gelaai.



As 'n voorwerp naby die plaat gebring word, divergeer die blad nog meer. Ons kan dus aflei dat die voorwerp ...

- A. Positief gelaai is
- B. Negatief gelaai is
- C. Nie gelaai is nie
- D. Positiewe ladings vrystel

89. 'n Persoon staan op 'n badkamerskaal wat vas is aan die vloer van 'n hysbak, soos in die figuur aangetoon.

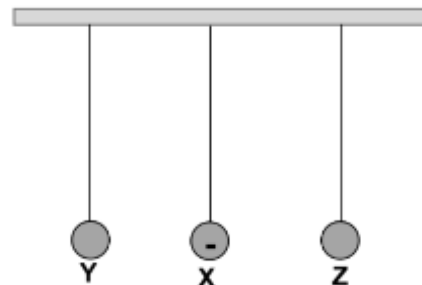


Die skaal lees die grootste waarde as die hysbak ...

- A. Op beweeg met 'n konstante spoed
- B. Af beweeg met 'n konstante spoed
- C. Op beweeg met toenemende spoed
- D. Af beweeg met toenemende spoed

90. Drie gelaaiede sferes X, Y en Z, hang aan 'n balk aan isolerende toutjies van gelyke lengte, soos in die skets hieronder aangetoon.

Sfeer X is negatief gelaai.
Sfeer X trek sfeer Y aan, maar stoot sfeer Z af.



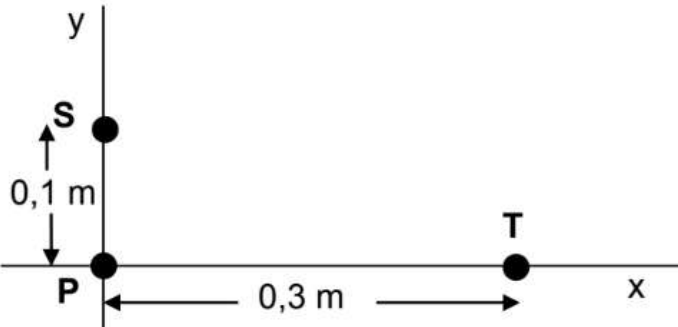
Watter EEN van die volgende afleidings is KORREK?

- A. Sfeer Y is positief gelaai en sfeer Z is negatief gelaai
- B. Sfeer Y is positief gelaai en sfeer Z is positief gelaai
- C. Sfeer Y is negatief gelaai en sfeer Z is negatief gelaai
- D. Sfeer Y is negatief gelaai en sfeer Z is positief gelaai.

91. Watter van die volgende is NIE 'n NIE-kontakrag nie?

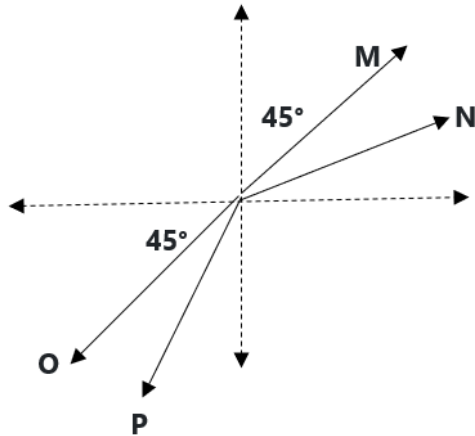
- A. Gravitاسie
- B. Elektrostatische krag
- C. Normaalkrag
- D. Magnetiese krag

92. Drie klein identiese metaal sfer P, S en T, elk met 'n lading van $-3 \times 10^{-9} \text{ C}$, word op punte op die x-as en die y-as geplaas, soos aangetoon in die skets hieronder, met sfer P by die oorsprong.

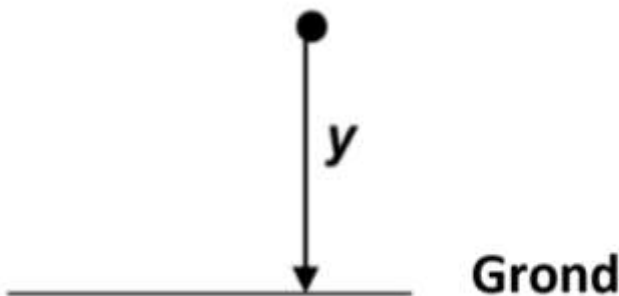


- Watter van die volgende (A, B, C of D) is 'n korrekte weergawe van die rigting van die krag wat deur sfer P ondervind word?

- A. M
- B. N
- C. O
- D. P

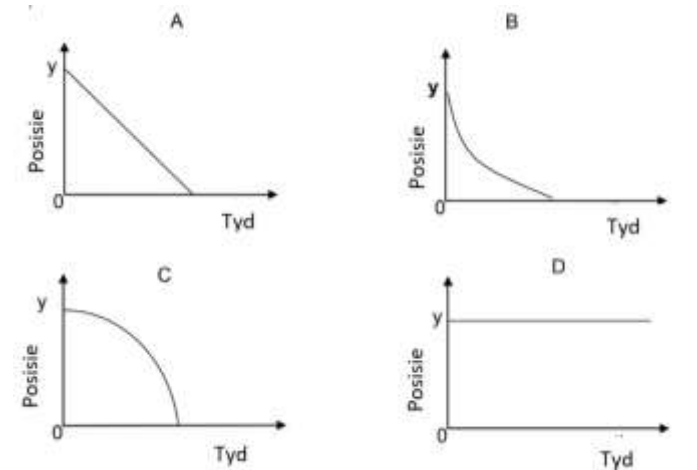


93. 'n Klein klippie word van 'n hoogte y bo die grond af laat val. Dit tref die grond na 'n tyd t , soos aangetoon in die skets hieronder.



Neem opwaarts as positief en die grond as die nulpunt verwysing. Ignoreer lugweerstand.

- Watter EEN van die volgende diagramme toon die korrekte posisie-tyd grafiek vir die beweging van die klippie?



94. Die volgende vergelyking toon die verhouding tussen 'n satelliet se spoed en die radius van die satelliet se baan:

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

- Watter van die volgende stellings is korrek?

- A. Die snelheid van 'n satelliet hang af van sy massa
- B. 'n Satelliet wat nader aan die aarde wentel, sal 'n groter spoed hê as 'n satelliet wat verder van die aarde af wentel
- C. 'n Satelliet wat om die maan wentel sal 'n hoër spoed hê as 'n satelliet wat op dieselfde afstand om die aarde wentel
- D. Satelliete gebruik groot hoeveelhede brandstof om hul spoed in hul bane te handhaaf

95. 'n Elektriese komponent wat toelaat dat die vloei van 'n elektriese stroom in 'n stroombaan met die hand gereguleer kan word, deur die weerstand in die stroombaan te verhoog of te verlaag is 'n ...

- A. Resistor
- B. Reostaat
- C. Termistor
- D. Transistor

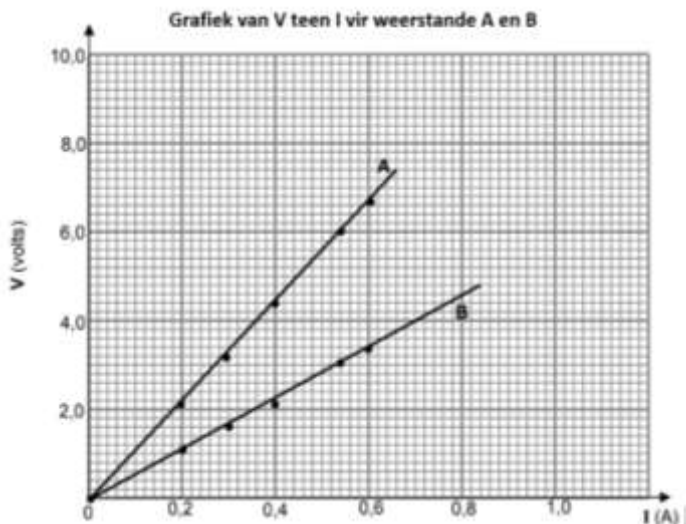
96. 'n Omsetterstelsel (Inverter system) is 'n elektriese apparaat wat aan 'n sonpaneel gekoppel kan word om elektriese energie te stoor in die vorm van elektriese lading en dit dan kan omskakel om krag in jou huis te voorsien gedurende beurtkrag.

So 'n omsetterstelsel ...

- A. Skakel gelykstroom (GS) wat die sonpaneel lewer, om na wisselstroom (WS) soos wat die kragnetwerk lewer
- B. Skakel wisselstroom (WS) wat die sonpaneel lewer, om na gelykstroom (GS) soos wat die kragnetwerk lewer
- C. Stoor gelykstroom (GS) wat die sonpaneel lewer, en voorsien dan gelykstroom (GS) soos wat die kragnetwerk lewer
- D. Stoor wisselstroom (WS), wat die sonpaneel lewer, en voorsien dan wisselstroom (WS) soos wat die kragnetwerk lewer

Beskou die volgende inligting en beantwoord vrae 97 en 98.

Leerders wil 'n elektriese verwamer bou deur gebruik te maak van een van twee draade A en B, wat uit verskillende materiale bestaan. Hulle voer metings uit en trek die volgende grafiek:



97. Watter van die volgende faktore is NIE 'n veranderlike wat konstant gehou moet word in hierdie ondersoek nie, om 'n betroubare ondersoek te verseker?

- A. Temperatuur
- B. Potensiaalverskil
- C. Dikte van die draad
- D. Lengte van die draad

98. Uit die grafiek kan die onderskeie weerstande van die draade A en B bepaal word as ...

- A. $5,5 \Omega$ en 11Ω
- B. 11Ω en $5,5 \Omega$
- C. $7,4 \Omega$ en $4,8 \Omega$
- D. $4,8 \Omega$ en $7,4 \Omega$

99. Die wetenskaplike wat ontdek het hoe elektrisiteit opgewek kan word deur gebruik te maak van 'n bewegende magneet en 'n klos ("coil") is ...

- A. Marie Curie
- B. Albert Einstein
- C. Michael Faraday
- D. Thomas Edison

100. Die verskynsel waar lig van rigting verander en breking ondergaan as dit deur 'n prisma beweeg staan bekend as ...

- A. Diffraksie
- B. Refleksie
- C. Refraksie
- D. Interferensie

Die einde

TABEL 1: FISIESTE KONSTANTES

NAAM	SIMBOOL	WAARDE
Swaartekragversnelling	g	9,8 m·s ⁻²
Universele gravitasiekonstant	G	6,67 x 10 ⁻¹¹ N·m ² ·kg ⁻²
Radius van die Aarde	R _E	6,38 x 10 ⁶ m
Massa van die Aarde	M _E	5,98 x 10 ²⁴ kg
Spoed van lig in 'n vakuum	c	3,0 x 10 ⁸ m·s ⁻¹
Planck se konstante	h	6,63 x 10 ⁻³⁴ J·s
Coulomb se konstante	k	9,0 x 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²
Lading op elektron	e	-1,6 x 10 ⁻¹⁹ C
Elektronmassa	m _e	9,11 x 10 ⁻³¹ kg

TABEL 2: FORMULES**BEWEGING**

$v_f = v_i + a \Delta t$	$\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ of $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ of $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$	$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$ of $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$

ARBEID, ENERGIE EN DRYWING

$W = F \Delta x \cos \theta$	$U = mgh$ of $E_p = mgh$
$K = \frac{1}{2} mv^2$ of $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$W_{\text{net}} = \Delta K$ of $W_{\text{net}} = \Delta E_k$ $\Delta K = K_f - K_i$ of $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$W_{\text{nc}} = \Delta K + \Delta U$ of $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{gemid}} = F v_{\text{gemid}}$	

KRAG

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ of $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	$g = G \frac{M}{d^2}$ of $g = G \frac{M}{r^2}$

GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ of $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$	$E = hf$ of $E = \frac{hc}{\lambda}$
$E = W_0 + E_{k(\text{maks})}$ of $E = W_0 + K_{\text{maks}}$ waar $E = hf$ en $W_0 = hf_0$ en $E_{k(\text{maks})} = \frac{1}{2} m v_{\text{maks}}^2$ of $K_{\text{maks}} = \frac{1}{2} m v_{\text{maks}}^2$	

ELEKTRIESE STROOMBANE

$R = \frac{V}{I}$	$\text{emf} (\epsilon) = I(R + r)$ $\text{emk} (\epsilon) = I(R + r)$
$R_s = R_1 + R_2 + \dots$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	$q = I \Delta t$
$W = Vq$ $W = VI \Delta t$ $W = I^2 R \Delta t$ $W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$

WISSELSTROOM

$I_{\text{wgk}} = \frac{I_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$ $V_{\text{wgk}} = \frac{V_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$	$P_{\text{gemiddeld}} = V_{\text{wgk}} I_{\text{wgk}}$ $P_{\text{gemiddeld}} = I_{\text{wgk}}^2 R$ $P_{\text{gemiddeld}} = \frac{V_{\text{wgk}}^2}{R}$
--	--

ELEKTROSTATIKA

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$V = \frac{W}{q}$	$E = \frac{F}{q}$
$n = \frac{Q}{e}$ of $n = \frac{Q}{q_e}$	

TABEL 1: FISIESTE KONSTANTES

NAAM	SIMBOOL	WAARDE
Standaarddruk	p^θ	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
Molêre gasvolume by STD	V_m	$22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$
Standaardtemperatuur	T^θ	273 K
Lading op elektron	e	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Avogadro-konstante	N_A	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

TABEL 2: FORMULES

$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$c = \frac{n}{V}$ of $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ by 298 K	
$E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{katode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$ of $E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{reduksie}}^\theta - E_{\text{oksidasie}}^\theta$ of $E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta$	

TABEL 3: DIE PERIODIEKE TABEL VAN ELEMENTE

1 (I)	2 (II)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)
1 2,1 H 1																	2 He 4
3 1,0 Li 7	4 1,5 Be 9											5 2,0 B 11	6 2,5 C 12	7 3,0 N 14	8 3,5 O 16	9 4,0 F 19	10 Ne 20
11 0,9 Na 23	12 1,2 Mg 24											13 1,5 Al 27	14 1,8 Si 28	15 2,1 P 31	16 2,5 S 32	17 3,0 Cl 35,5	18 Ar 40
19 0,8 K 39	20 1,0 Ca 40	21 1,3 Sc 45	22 1,5 Ti 48	23 1,6 V 51	24 1,6 Cr 52	25 1,5 Mn 55	26 1,8 Fe 56	27 1,8 Co 59	28 1,8 Ni 59	29 1,9 Cu 63,5	30 1,6 Zn 65	31 1,6 Ga 70	32 1,8 Ge 73	33 2,0 As 75	34 2,4 Se 79	35 2,8 Br 80	36 Kr 84
37 0,8 Rb 86	38 1,0 Sr 88	39 1,2 Y 89	40 1,4 Zr 91	41 1,6 Nb 92	42 1,8 Mo 96	43 1,9 Tc 96	44 2,2 Ru 101	45 2,2 Rh 103	46 2,2 Pd 106	47 1,9 Ag 108	48 1,7 Cd 112	49 1,7 In 115	50 1,8 Sn 119	51 1,9 Sb 122	52 2,1 Te 128	53 2,5 I 127	54 Xe 131
55 0,7 Cs 133	56 0,9 Ba 137	57 1,6 La 139	72 1,6 Hf 179	73 1,8 Ta 181	74 1,8 W 184	75 1,9 Re 186	76 2,2 Os 190	77 2,2 Ir 192	78 2,2 Pt 195	79 1,9 Au 197	80 2,0 Hg 201	81 1,8 Tl 204	82 1,8 Pb 207	83 1,9 Bi 209	84 2,0 Po 209	85 2,5 At 210	86 Rn 222
87 0,7 Fr 223	88 0,9 Ra 226	89 Ac 227															
			58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm 147	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175	
			90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 262	

SLEUTEL

Atoomgetal

Elektronegatiwiteit → $1,9$ **Cu** ← Simbool

Benaderde relatiewe atoommassa

TABEL 4A: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

Halfreaksies	E ^θ (V)
F ₂ (g) + 2e ⁻ ⇌ 2F ⁻	+2,87
Co ³⁺ + e ⁻ ⇌ Co ²⁺	+1,81
H ₂ O ₂ + 2H ⁺ + 2e ⁻ ⇌ 2H ₂ O	+1,77
MnO ₄ ⁻ + 8H ⁺ + 5e ⁻ ⇌ Mn ²⁺ + 4H ₂ O	+1,51
Cl ₂ (g) + 2e ⁻ ⇌ 2Cl ⁻	+1,36
Cr ₂ O ₇ ²⁻ + 14H ⁺ + 6e ⁻ ⇌ 2Cr ³⁺ + 7H ₂ O	+1,33
O ₂ (g) + 4H ⁺ + 4e ⁻ ⇌ 2H ₂ O	+1,23
MnO ₂ + 4H ⁺ + 2e ⁻ ⇌ Mn ²⁺ + 2H ₂ O	+1,23
Pt ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Pt	+1,20
Br ₂ (l) + 2e ⁻ ⇌ 2Br ⁻	+1,07
NO ₃ ⁻ + 4H ⁺ + 3e ⁻ ⇌ NO(g) + 2H ₂ O	+0,96
Hg ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Hg(l)	+0,85
Ag ⁺ + e ⁻ ⇌ Ag	+0,80
NO ₃ ⁻ + 2H ⁺ + e ⁻ ⇌ NO ₂ (g) + H ₂ O	+0,80
Fe ³⁺ + e ⁻ ⇌ Fe ²⁺	+0,77
O ₂ (g) + 2H ⁺ + 2e ⁻ ⇌ H ₂ O ₂	+0,68
I ₂ + 2e ⁻ ⇌ 2I ⁻	+0,54
Cu ⁺ + e ⁻ ⇌ Cu	+0,52
SO ₂ + 4H ⁺ + 4e ⁻ ⇌ S + 2H ₂ O	+0,45
2H ₂ O + O ₂ + 4e ⁻ ⇌ 4OH ⁻	+0,40
Cu ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Cu	+0,34
SO ₄ ²⁻ + 4H ⁺ + 2e ⁻ ⇌ SO ₂ (g) + 2H ₂ O	+0,17
Cu ²⁺ + e ⁻ ⇌ Cu ⁺	+0,16
Sn ⁴⁺ + 2e ⁻ ⇌ Sn ²⁺	+0,15
S + 2H ⁺ + 2e ⁻ ⇌ H ₂ S(g)	+0,14
2H ⁺ + 2e ⁻ ⇌ H ₂ (g)	0,00
Fe ³⁺ + 3e ⁻ ⇌ Fe	-0,06
Pb ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Pb	-0,13
Sn ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Sn	-0,14
Ni ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Ni	-0,27
Co ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Co	-0,28
Cd ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Cd	-0,40
Cr ³⁺ + e ⁻ ⇌ Cr ²⁺	-0,41
Fe ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Fe	-0,44
Cr ³⁺ + 3e ⁻ ⇌ Cr	-0,74
Zn ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Zn	-0,76
2H ₂ O + 2e ⁻ ⇌ H ₂ (g) + 2OH ⁻	-0,83
Cr ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Cr	-0,91
Mn ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Mn	-1,18
Al ³⁺ + 3e ⁻ ⇌ Al	-1,66
Mg ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Mg	-2,36
Na ⁺ + e ⁻ ⇌ Na	-2,71
Ca ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Ca	-2,87
Sr ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Sr	-2,89
Ba ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Ba	-2,90
Cs ⁺ + e ⁻ ⇌ Cs	-2,92
K ⁺ + e ⁻ ⇌ K	-2,93
Li ⁺ + e ⁻ ⇌ Li	-3,05

Toenemende oksiderende vermoë

Toenemende reduserende vermoë

TABEL 4B: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

Halfreaksies	E ^θ (V)
Li ⁺ + e ⁻ ⇌ Li	-3,05
K ⁺ + e ⁻ ⇌ K	-2,93
Cs ⁺ + e ⁻ ⇌ Cs	-2,92
Ba ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Ba	-2,90
Sr ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Sr	-2,89
Ca ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Ca	-2,87
Na ⁺ + e ⁻ ⇌ Na	-2,71
Mg ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Mg	-2,36
Al ³⁺ + 3e ⁻ ⇌ Al	-1,66
Mn ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Mn	-1,18
Cr ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Cr	-0,91
2H ₂ O + 2e ⁻ ⇌ H ₂ (g) + 2OH ⁻	-0,83
Zn ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Zn	-0,76
Cr ³⁺ + 3e ⁻ ⇌ Cr	-0,74
Fe ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Fe	-0,44
Cr ³⁺ + e ⁻ ⇌ Cr ²⁺	-0,41
Cd ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Cd	-0,40
Co ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Co	-0,28
Ni ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Ni	-0,27
Sn ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Sn	-0,14
Pb ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Pb	-0,13
Fe ³⁺ + 3e ⁻ ⇌ Fe	-0,06
2H ⁺ + 2e ⁻ ⇌ H ₂ (g)	0,00
S + 2H ⁺ + 2e ⁻ ⇌ H ₂ S(g)	+0,14
Sn ⁴⁺ + 2e ⁻ ⇌ Sn ²⁺	+0,15
Cu ²⁺ + e ⁻ ⇌ Cu ⁺	+0,16
SO ₄ ²⁻ + 4H ⁺ + 2e ⁻ ⇌ SO ₂ (g) + 2H ₂ O	+0,17
Cu ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Cu	+0,34
2H ₂ O + O ₂ + 4e ⁻ ⇌ 4OH ⁻	+0,40
SO ₂ + 4H ⁺ + 4e ⁻ ⇌ S + 2H ₂ O	+0,45
Cu ⁺ + e ⁻ ⇌ Cu	+0,52
I ₂ + 2e ⁻ ⇌ 2I ⁻	+0,54
O ₂ (g) + 2H ⁺ + 2e ⁻ ⇌ H ₂ O ₂	+0,68
Fe ³⁺ + e ⁻ ⇌ Fe ²⁺	+0,77
NO ₃ ⁻ + 2H ⁺ + e ⁻ ⇌ NO ₂ (g) + H ₂ O	+0,80
Ag ⁺ + e ⁻ ⇌ Ag	+0,80
Hg ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Hg(l)	+0,85
NO ₃ ⁻ + 4H ⁺ + 3e ⁻ ⇌ NO(g) + 2H ₂ O	+0,96
Br ₂ (l) + 2e ⁻ ⇌ 2Br ⁻	+1,07
Pt ²⁺ + 2e ⁻ ⇌ Pt	+1,20
MnO ₂ + 4H ⁺ + 2e ⁻ ⇌ Mn ²⁺ + 2H ₂ O	+1,23
O ₂ (g) + 4H ⁺ + 4e ⁻ ⇌ 2H ₂ O	+1,23
Cr ₂ O ₇ ²⁻ + 14H ⁺ + 6e ⁻ ⇌ 2Cr ³⁺ + 7H ₂ O	+1,33
Cl ₂ (g) + 2e ⁻ ⇌ 2Cl ⁻	+1,36
MnO ₄ ⁻ + 8H ⁺ + 5e ⁻ ⇌ Mn ²⁺ + 4H ₂ O	+1,51
H ₂ O ₂ + 2H ⁺ + 2e ⁻ ⇌ 2H ₂ O	+1,77
Co ³⁺ + e ⁻ ⇌ Co ²⁺	+1,81
F ₂ (g) + 2e ⁻ ⇌ 2F ⁻	+2,87

Toenemende oksiderende vermoë

Toenemende reduserende vermoë

