

SOUTH AFRICAN AGENCY FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY ADVANCEMENT

FISIKA OLIMPIADE 2022

GRAAD 10 - 12

INSTRUKSIES

Lees die instruksies sorgvuldig deur voordat die vrae beantwoord word

Hierdie is 'n veelkeusevraestel. Beantwoord 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 heeltemal in, met behulp van 'n HB-potlood.

NB! Die antwoordblaaie word elektronies gemerk - moenie enige ander kolletjies of merkies op die antwoordblad maak nie. Kies slegs een antwoord vir elke vraag, indien nie, sal jou antwoord nie inaggeneem word nie. **Maak seker dat jy jou keuse baie duidelik inkleur.**

Let daarop dat die vraagnommers 1 tot 100 op die antwoordblad van bo na onder in verskeie kolomme gedruk is. Maak seker dat die nommer van u keuse op die antwoordblad ooreenstem met die nommer van die vraag in u olimpiadevraestel. As u 'n fout maak, vee asseblief die foutiewe antwoord heeltemal uit.

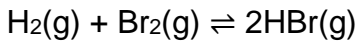
Die gebruik van **nie-programmeerbare** elektroniese sakrekenaars word toegelaat.

Om diskwalifikasie te vermy – Moet u **al** die inligting wat op die antwoordblad gevra word, invul. Voltooi asseblief die inligting in drukskrif en kleur die ooreenstemmende blokkies in. As die ooreenstemmende blokkies nie behoorlik ingekleur word nie, sal u resultate sonder 'n naam teruggestuur word en u sal gediskwalifiseer word. Moenie die antwoordblaaie vou nie.

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 5 bladsye met gegewens (data)

Drie ure word toegelaat

8. Beskou die reaksie wat gegee word deur die volgende gebalanseerde chemiese vergelyking. Die sisteem is aanvanklik in ewewig.



Die druk word verhoog deur die volume van die houer te verklein, teen konstante temperatuur. Hoe verander die hoeveelheid HBr en die konsentrasie van HBr as gevolg van hierdie verandering in druk?

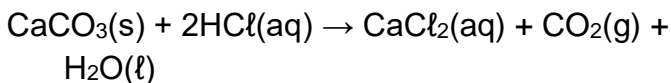
| | Hoeveelheid HBr | Konsentrasie van HBr |
|---|-----------------|----------------------|
| A | Neem toe | Neem af |
| B | Neem af | Neem toe |
| C | Bly dieselfde | Neem af |
| D | Bly dieselfde | Neem toe |

9. Watter van die volgende stellings is WAAR vir die neutralisasiepunt van 'n reaksie tussen ammoniak en soutsuur?

- (i) Dit is die punt waar die suur en die basis gereageer het sodat nie een van die twee oorbly nie
 (ii) $\text{pH} = 7$
 (iii) $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$

- A. Net (i)
 B. (i) en (ii)
 C. (i), (ii) en (iii)
 D. (ii) en (iii)

10. Die gemiddelde tempo waarteen CO_2 in die volgende reaksie gevorm word is $0,5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$.



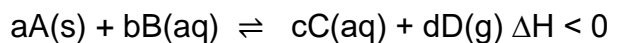
Die gemiddelde tempo waarteen HCl verbruik word (minder word) in dieselfde reaksie is:

- A. $0,25 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$
 B. $0,5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$
 C. $1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$
 D. $2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$

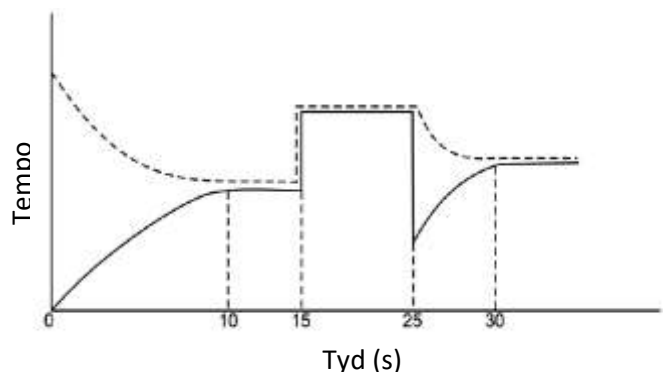
11. Watter van die volgende gee die aantal metaanmolekule in $12 \text{ g CH}_4(\text{g})$?

- A. $\frac{16 \times 6,02 \times 10^{23}}{12}$
 B. $\frac{12 \times 6,02 \times 10^{23}}{16}$
 C. $\frac{16 \times 6,02 \times 10^{23}}{12}$
 D. $\frac{12 \times 6,02 \times 10^{23}}{16}$

12. 'n Denkbeeldige chemiese reaksie in 'n geslote houer word gegee deur die volgende chemiese vergelyking:



Die grafiek hieronder verteenwoordig die tempo voorwaartse en omgekeerde reaksies grafies voorgestel as 'n funksie van tyd.



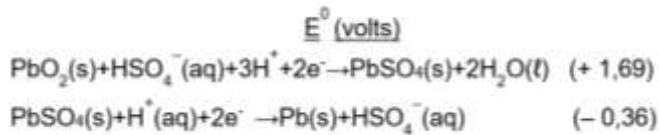
Watter een van die volgende kan moontlik die verandering in die tempo's van die reaksies op $t = 15 \text{ s}$ en $t = 25 \text{ s}$ respektiewelik, voorstel?

| | Verandering op $t = 15 \text{ s}$ | Verandering op $t = 25 \text{ s}$ |
|---|---|---|
| A | Oppervlakarea van A was vergroot | Die druk in die sisteem was verhoog |
| B | 'n Katalisator was bygevoeg | Die temperatuur van die sisteem was verlaag |
| C | Die temperatuur van die sisteem was verhoog | Die oppervlakarea van A was verminder |
| D | Die druk van die sisteem was verlaag | Die temperatuur van die sisteem was verhoog |

13. Die "bends", ook bekend as dekompressiesiekte (DKS) of Caisson se siekte, is 'n probleem van scuba-duikers. Die risiko van DKS hang nou saam met die diepte van die duik, die tyd onder druk, en die tempo van styg na die oppervlak..Watter van die volgende is korrek?

| | GASSE GEBRUIK IN DIE SCUBATENKS | OORSAAK VAN DKS (DIE "BENDS") |
|---|---------------------------------|--|
| A | Suurstof, waterstof en helium | Uitsetting van suurstof in die bloedstroom |
| B | Suurstof, waterstof en helium | Uitsetting van stikstof in die bloedstroom |
| C | Suurstof, stikstof en argon | Uitsetting van suurstof in die bloedstroom |
| D | Suurstof, stikstof en argon | Uitsetting van stikstof in die bloedstroom |

14. 'n Loodbattery soos die wat in motorkarre gebruik word, se werking berus op twee half-selreaksies soos hieronder aangegee word:



Beskou 'n sel waarin hierdie tipe reaksies onder standard-toestande plaasvind. Wat is die oorheersende reaksie en die sel-e.m.k. (in volt) in 'n sel van hierdie tipe terwyl die sel besig is om te ontlaai?

| | OORHEERSENDE REAKSIE IN DIE SEL | e.m.k. (V) |
|---|---|------------|
| A | $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{O}$ | +1.33 |
| B | $\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{SO}_4^{2-} \rightarrow 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ | +2.05 |
| C | $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{HSO}_4 + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ | +2.05 |
| D | $2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{HSO}_4^- + 2\text{H}^+$ | -2.05 |

15. Die gasse wat vir verskillende tipes sweiswerk gebruik word sluit in:

- A. suurstof en waterstof
- B. suurstof, waterstof, aseteele en stikstof
- C. suurstof, waterstof en argon
- D. suurstof en aseteele

16. Gegalvaniseerde ysterplate het 'n oppervlaklagie van:

- A. chroom
- B. lood
- C. sink
- D. tin

17. Swaarwater is 'n verbinding wat bestaan uit suurstof en deuterium, wat 'n swaarder isotoop van waterstof is. Watter van die volgende is NIE waar nie? Swaarwater ...

- A. se chemiese formule is D₂O
- B. het 'n molekulêre massa van 20.03 g.mol⁻¹
- C. is verantwoordelik vir die hoë digtheid van die water in die Dooie See
- D. word gebruik in sekere tipes kernreaktore

18. Vloeibare petroliumgas (LPG-gas) bestaan hoofsaaklik uit:

- A. Butaan, propaan en propeen
- B. metaan, butaan en pentaan
- C. etaan, propaan en pentaan
- D. propaan, butaan en heksaan

19. Water is 'n goeie oplosmiddel vir ionsoute, want:

- A. Dit het 'n groot soortelike warmte
- B. Dit het 'n hoë kookpunt
- C. Dit het 'n lae digtheid
- D. Dit is 'n polêre molekule

20. Watter van die volgende stowwe is 'n wit sout en is kleurloos in oplossing?

- A. Kopernitrat
- B. Magnesiumsulfaat
- C. Ysteroksied
- D. Kobaltchloried

21. Watter van die volgende is 'n nie-metaal wat 'n vloeistof is by kamertemperatuur?

- A. Fosfor
- B. Broom
- C. Chloor
- D. Swael

22. Watter EEN van die volgende stellings met betrekking tot chemiese ewewig is VERKEERD?

- A. Ewewig word bereik wanneer die tempo van die voorwaartse reaksie gelyk is aan die tempo van die omgekeerde reaksie.
- B. Ewewig word bereik wanneer die konsentrasies van reaktans en die produk gelyk is.
- C. Ewewig word bereik wanneer die konsentrasies van al die reaktanse en die produkte konstant word.
- D. Ewewig is moontlik in 'n oop houer.

23. Watter van die volgende word NIE normaalweg gebruik in die vervaardiging van vliegtuigrame nie?

- A. Lood
- B. Aluminium
- C. Titaan
- D. Staal

24. Harde water kan skade aanrig aan jou huis en aan jou liggaam. Versagtingsisteme word gebruik om die volgende metale te verwyder en sodoende die water sag te maak:

- A. Aluminium en koper
- B. Magnesium en kalsium
- C. Yster en koper
- D. Chloor en magnesium

25. Na watter van die halogeen-elemente word hier verwys:

- i) 'n Tekort hiervan veroorsaak 'n vergrote skildklier en 'n knop in die nek ("goiter")
- ii) Die halogeen met die kleinste ioonstraal
- iii) Die halogeen wat chemies die mees reaktiewe is

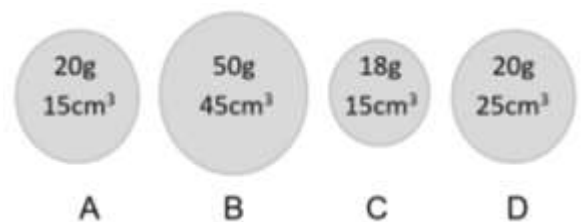
Kies die korrekte stel elemente waarvoor die bostaande stellings respektiewelik geld:

- A. Jodium, jodium, fluoor
- B. Jodium, fluoor, fluoor
- C. Fluoor, fluoor, chloor
- D. Jodium, fluoor, chloor

26. Watter van die volgende elemente is die mees algemene wat gebruik word in die batterye van elektriese voertuie?

- A. Magnesium
- B. Sink
- C. Litium
- D. Natrium

27. Die volgende balle (A, B, C en D) is van verskillende metale gemaak. Elke se massa en volume is aangedui in die figuur hieronder.



Watter een van die balle kan dryf in water as die digtheid van water 1 g/cm³ is?

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

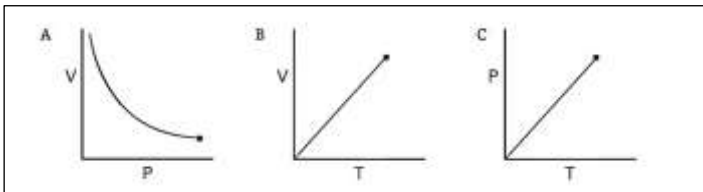
28. 'n Soutsuuroplossing (HCl) met volume 15 cm^3 het 'n pH van 5. Hoeveel gedistilleerde water moet by die oplossing gevoeg word om die pH na 6 te verander?

- A. $1,5 \text{ cm}^3$
- B. 15 cm^3
- C. 135 cm^3
- D. 150 cm^3

29. Beskou 'n chemiese reaksie waaar 5 g magnesium reageer met $2,24 \text{ dm}^3$ suurstofgas by STD (standaard temperatuur en druk) totdat een van die reaktanse opgebruik is. Nadat die reaksie voltooi is, sal daar 'n oormaat van die volgende reaktans wees:

- A. $0,008 \text{ g}$ magnesium
- B. $0,192 \text{ g}$ magnesium
- C. $0,824 \text{ cm}^3$ suurstof
- D. $2,032 \text{ cm}^3$ suurstof

30. Die volgende grafieke verteenwoordig drie gaswette:



Die gaswette is, in die korrekte volgorde:

- A. Charles se wet, Boyle se wet, Gay Lussac se wet
- B. Charles se wet, Gay Lussac se wet, Boyle se wet
- C. Boyle se wet, Gay Lussac se wet, Charles se wet
- D. Boyle se wet, Charles se wet, Gay Lussac se wet

31. Watter van die volgende is NIE 'n redoksreaksie nie?

- A. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
- B. $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- C. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$
- D. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

32. Die vorm van 'n molekule van fosforpentafluoried, (PF_5) is:

- A. Oktahedraal
- B. Tetrahedraal
- C. Trigonaal planêr
- D. Trigonaal bipyramidaal

33. Die persentasie massa van aluminium in $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ is:

- A. 1,58
- B. 15,80
- C. 0,79
- D. 7,90

34. Ongeveer 99% van ons liggaam bestaan uit die volgende ses elemente:

- A. Suurstof, waterstof, stikstof, koolstof, kalsium en fosfor
- B. Suurstof, waterstof, chloor, koolstof, kalsium en swavel
- C. Suurstof, waterstof, kalium, koolstof, natrium en fosfor
- D. Suurstof, waterstof, chloor, koolstof, kalsium en sink

35. Suiwer water vries by $0 \text{ }^\circ\text{C}$ en kook by $100 \text{ }^\circ\text{C}$ onder normale druk. Seewater sal.....

- A. vries onder $0 \text{ }^\circ\text{C}$ en kook bo $100 \text{ }^\circ\text{C}$
- B. vries onder $0 \text{ }^\circ\text{C}$ en kook onder $100 \text{ }^\circ\text{C}$
- C. vries bo $0 \text{ }^\circ\text{C}$ en kook bo $100 \text{ }^\circ\text{C}$
- D. vries bo $0 \text{ }^\circ\text{C}$ en kook onder $100 \text{ }^\circ\text{C}$

36. Die ergste ongeluk ooit in 'n kernkragstasie, gemeet aan sterftes en koste, het in 1986 gebeur in die Oekraïne. Hierdie ramp staan bekend as dieramp

- A. Kyshtym
- B. Chernobyl
- C. Three Mile Island
- D. Windscale

DIE VOLGENDE INLIGTING MOET GEBRUIK WORD**OM VRAE 37 EN 38 TE BEANTWOORD**

“Groen waterstof is Suid-Afrika se volgende groot uitvoermoontlikheid”, het Gladys Nabagala, direkteur van die energie-oorgangsadviesraad by Royal Haskoning DHV gesê. Boegoebaai het die potensiaal om tot 400 kiloton waterstof per jaar te produseer. Dit sal hernubare energie van 9 gigawatt vereis, wat ongeveer 20% van die kapasiteit is van Suid-Afrika se huidige geïnstalleerde kragbronne.

37. Waterstof kan geproduseer word deur middel van die elektrolise van water.

Die reaksie hierbo is 'n ...

- A. Eksotermiese suur-basisreaksie
- B. Endotermiese suur-basisreaksie
- C. Eksotermiese redoksreaksie
- D. Endotermiese redoksreaksie

38. Om groenenergie te produseer, kan die volgende energiebron(ne) benut word vir elektrolise:

- (i) Wind
- (ii) Son
- (iii) Biobrandstof
- (iv) Natuurlike gas
- (v) Steenkool

- A. Slegs i, en ii
- B. Slegs i, ii en iii
- C. Slegs i, ii, iii en iv
- D. Al die bostaande

39. Beskou die volgende reaksie in ewilibrum:



Watter van die volgende veranderings sal die tempo van die voorwaartse reaksie laat toeneem?

- (i) Temperatuurverhoging
- (ii) NO_2 gas word by die ewewigmengsel gevoeg
- (iii) Die druk word verhoog

- A. (i) en (ii)
- B. (i) en (iii)
- C. (ii) en (iii)
- D. (i), (ii) en (iii)

DIE VOLGENDE INLIGTING MOET GEBRUIK WORD OM VRAE 40 TOT 42 TE BEANTWOORD.

Die grafiek, van geleidingsvermoë (millisiemens/cm) geplot teen soutgehalte, toon die gekombineerde gemiddelde waardes wat in twee soortgelyke ondersoeke (1 en 2) op twee verskillende metodes deur twee marine-wetenskaplikes verkry is.

Ondersoek 1:

Eksperiment 1.1: Die geleidingsvermoë van dieselfde soutoplossing is by drie verskillende temperature bepaal, (23, 25 en 27 °C).

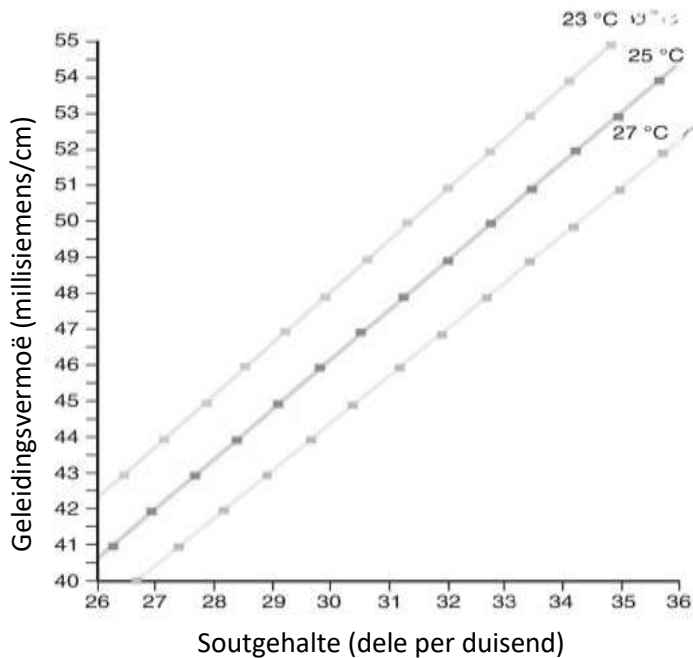
Experiment 1.2: Die geleidingsvermoë van 'n oplossing met hoër soutinhoud is daarna bepaal by drie verskillende temperature (23, 25 and 27 °C).

Nog soortgelyke eksperimente is daarna gedoen met oplossings met hoër soutinhoud.

Ondersoek 2:

Eksperiment 2.1: Die geleidingsvermoë van soutoplossings met verskillende soutgehalte (soutkonsentrasie) is bepaal by 23 °C.

Eksperiment 2.2: Die eksperiment is daarna herhaal met dieselfde soutoplossings by 25 °C (en ook weer by 27 °C vir Eksperiment 2.3).



40. Watter van die volgende is die korrekte veranderlikes vir die ondersoek van Eksperiment 1.1 in Ondersoek 1?

| | Onafhanklike veranderlike | Afhanklike veranderlike | Konstante veranderlike |
|----------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| A | Temperatuur | Geleidingsvermoë | Soutgehalte |
| B | Geleidingsvermoë | Temperatuur | Soutgehalte |
| C | Soutgehalte | Geleidingsvermoë | Temperatuur |
| D | Soutgehalte | Temperatuur | Geleidingsvermoë |

41. Watter van die volgende is 'n korrekte gevolgtrekking uit die resultate?

- (i) 'n Toename in die soutinhoud van seewater verhoog die elektriese geleidingsvermoë van die water.
- (ii) 'n Toename in die soutinhoud van seewater verhoog die temperatuur van die water.
- (iii) 'n Toename in die temperatuur van seewater verhoog die elektriese geleidingsvermoë van die water.

- A. (i) en (ii)
- B. (i) en (iii)
- C. (ii) en (iii)
- D. (i), (ii) en (iii)

42. 'n Temperatuurverandering van 4 °C verander die elektriese geleidingsvermoë van seewater met ongeveer ... millisiemens/cm³

- A. 2
- B. 4
- C. 6
- D. 8

43. Watter EEN van die volgende is 'n KORREKTE beskrywing vir 'n 0,1 mol·dm⁻³ soutsuuroplossing?

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

44. Watter EEN van die volgende verbindings word geproduseer in die Haber proses?

- A. N₂(g)
- B. NH₃(g)
- C. HNO₃(l)
- D. NH₄NO₃(s)

45. Ware gasse verskil van die gedrag van 'n ideale gas by:

- A. Lae druk en hoë temperatuur
- B. Hoë druk en lae temperatuur
- C. Lae druk en lae temperatuur
- D. Hoë druk en hoë temperatuur

46. Die empiriese formule vir 'n sekere koolstofverbinding is CH₂O.

Watter EEN van die volgende kan moontlik die molekulêre formule wees van die verbinding?

- A. C₂H₆O
- B. C₃H₆O
- C. C₂H₄O₂
- D. C₂H₆O₂

47. Elkeen van die stowwe hieronder word gevorm deur die aantrekkingskragte tussen twee ione.

In watter EEN van die stowwe het die betrokke ione dieselfde elektronkonfigurasie?

- A. KBr
- B. Na₂S
- C. MgCl₂
- D. CaCl₂

48. Watter EEN van die volgende is 'n mengsel?

- A. Lug
- B. 'n Diamant
- C. Gedistilleerde water
- D. Natriumchloried

49. Die tipiese grootte van 'n atom is ...

- A. 0,1 mm
- B. 0,1 cm
- C. 0,1 μm
- D. 0,1 nm

50. Watter van die volgende stowwe behoort die laagste kookpunt te hê?

- A. Etanol
- B. Bensien
- C. Water
- D. Stikstof

51. Wat is die benaderde massa van 'n alfa deeltjie?

- A. 10⁻²⁸ kg
- B. 10⁻²⁶ kg
- C. 10⁻²⁴ kg
- D. 10⁻²² kg

52. 'n Aktinium kern het 227 kerndeeltjies en 'n protongetal van 89. Dit verval om 'n radium kern te vorm, en straal in die proses 'n beta deeltjie en 'n alfa deeltjie uit.

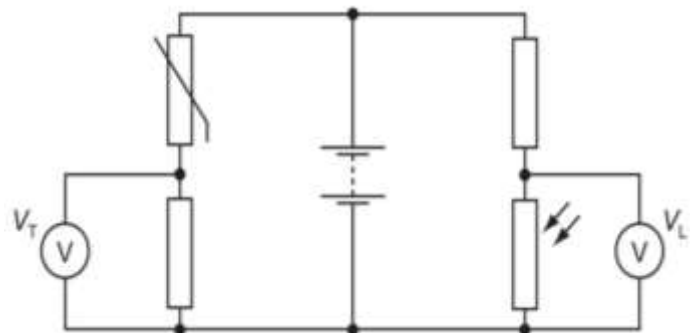
Wat is die aantal kerndeeltjies en die aantal protone van hierdie radium kern?

aantal protone

aantal kerndeeltjies

- | | |
|--------|----|
| A. 223 | 87 |
| B. 223 | 88 |
| C. 224 | 87 |
| D. 225 | 86 |

53. In die onderstaande stroombaan verander die lesing V_T op die voltmeter van hoog na laag soos die temperatuur van die termistor verander. Die lesing V_L op die voltmeter verander van hoog na laag as die ligintensiteit wat inval op die lig-afhanklike weerstand verander.



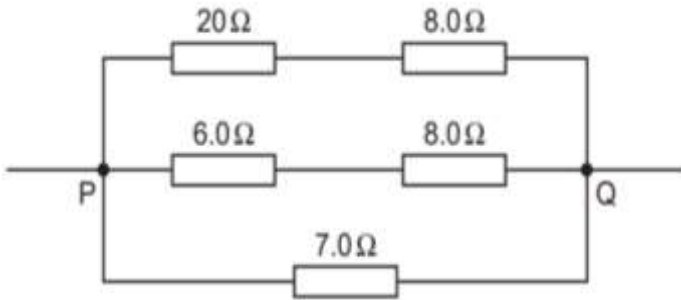
Die lesings V_T en V_L is albei hoog. Wat is die korrekte beskrywing van die temperatuur en die ligintensiteit?

Temperatuur

Ligintensiteit

- | | |
|---------|------|
| A. laag | laag |
| B. laag | hoog |
| C. hoog | laag |
| D. hoog | hoog |

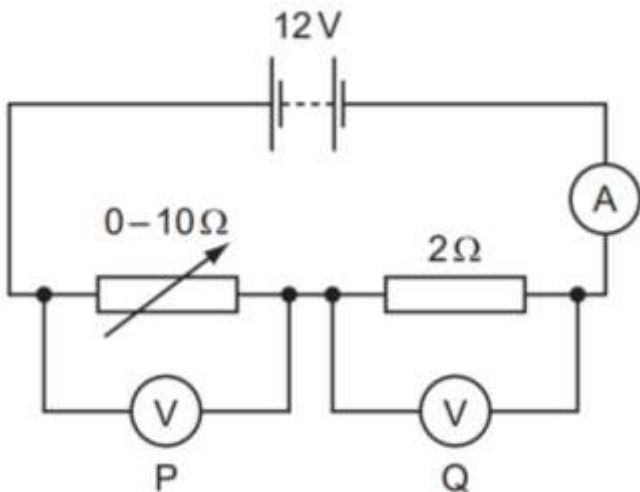
54. Vyf weerstande word aan mekaar verbind soos onder gewys.



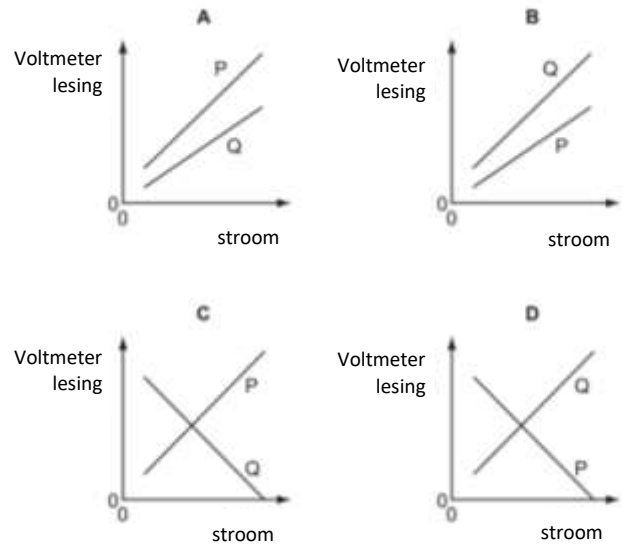
Wat is die totale weerstand tussen P en Q?

- A. 0.25Ω
- B. 0.61Ω
- C. 4.0Ω
- D. 16Ω

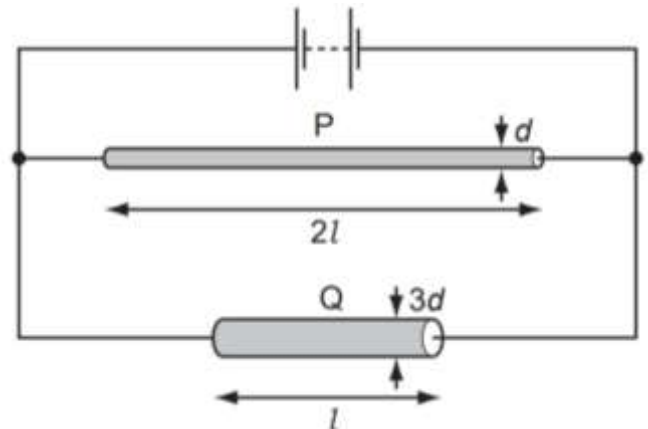
55. 'n 12 V battery is in serie verbind met 'n ammeter, 'n 2Ω vaste weerstand en 'n $0 - 10\Omega$ verstelbare weerstand. Voltmeters P en Q wat albei hoë weerstand het, is oor die verstelbare weerstand en die vaste weerstand onderskeidelik verbind, soos gewys.



Die weerstand van die verstelbare weerstand word verander van sy maksimum waarde tot nul. Watter grafiek wys die variasie van die voltmeter lesings met stroom?



56. Twee drade P en Q, wat van dieselfde materiaal gemaak is, is aan dieselfde elektriese spanningsbron verbind. P is twee keer so lank soos Q en P se deursnee is een derde van die deursnee van Q, soos in die diagram gewys.



Wat is die verhouding $\frac{\text{stroom in P}}{\text{stroom in Q}}$?

- A. $\frac{2}{3}$
- B. $\frac{2}{9}$
- C. $\frac{1}{6}$
- D. $\frac{1}{18}$

57. Die gloeidraad in 'n gloeilamp het 'n weerstand van 180Ω wanneer die stroom daarin 500 mA is.

Wat is die drywing wat in die gloeilamp omgeskakel word?

- A. 45 W
- B. 50 W
- C. 90 W
- D. 1400 W

58. 'n Lae-spanning spanningsbron met 'n e.m.k. van 20 V en 'n interne weerstand van 1.5Ω word gebruik om drywing te verskaf aan 'n verwamer in 'n vistenk wat 'n weerstand van 6.5Ω het.

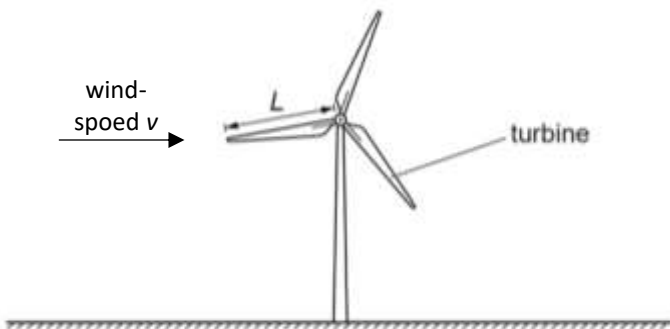
Wat is die drywing wat verskaf word aan die water in die vistenk?

- A. 41 W B. 50 W C. 53 W D. 62 W

59. Wat is die SI basiseenhede van drywing?

- A. $\text{kg m}^4 \text{s}^{-1}$
 B. $\text{kg m}^3 \text{s}^{-2}$
 C. $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3}$
 D. kg m s^{-4}

Vrae 60 – 62 is gebaseer op die onderstaande figuur wat 'n turbine uitbeeld wat gebruik word om elektriese drywing op te werk met behulp van die wind.



Die drywing P wat beskikbaar is van die wind word gegee deur:

$$P = CL^2\rho v^3$$

waar L die lengte van elke lem van die turbine,
 ρ die digtheid van lug,
 v die windspoed,
 C 'n konstante is.

60. Bepaal die eenheid van die konstante C .

- A. $\text{kg m}^4 \text{s}^{-1}$
 B. kg m^3
 C. Die konstante C het nie eenhede nie
 D. kg m s^{-4}

61. Die lengte L van elke lem van die turbine is 25.0 m en die digtheid ρ van lug is 1.30 in SI eenhede. Die konstante C is 0.931. Die effektiwiteit van die turbine is 55% en die elektriese drywing P wat gelewer word is $3.50 \times 10^5 \text{ W}$.

Bereken die windspoed.

- A. 583 km h^{-1}
 B. 9.4 m s^{-1}
 C. 76.5 m s^{-1}
 D. 19.4 kg m s^{-4}

62. Maak 'n voorstel hoekom die elektriese drywing wat gelewer word minder as die drywing wat beskikbaar is van die wind.

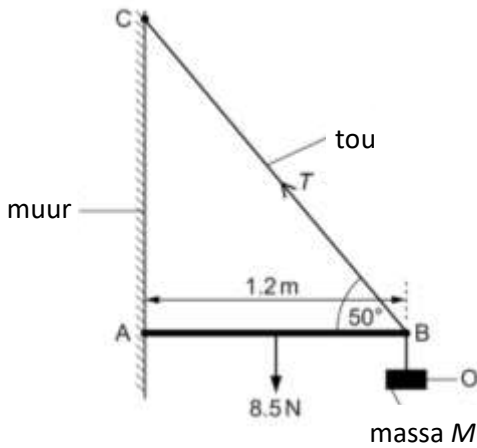
- A. Nie al die kinetiese energie van die wind word omskakel na kinetiese energie van die lemme nie.
 B. Die omskakeling na elektriese energie is nie 100% effektief nie
 C. Warmte word geproduseer in die kragopwekker / laers
 D. Al bogenoemde.

63. Wat is die swaartepunt van 'n liggaam?

- A. die punt waar die gewig van die liggaam simmetries is
 B. die punt waarop al die gewig van die liggaam beskou kan word om in te werk / die punt waarop al die gewig van die liggaam skynbaar inwerk
 C. die punt waar die gewig die minste inwerk op die liggaam
 D. die punt waar al die gewig van die liggaam as nul beskou word

Vrae 64 – 67 verwys na die onderstaande diagram.

'n Eenvormige staaf AB is vasgeheg aan 'n vertikale muur by A. Die staaf word horisontaal gehou deur 'n tou wat vasgeheg is aan punte B en punt C, soos gewys in die onderstaande figuur.



Die hoek tussen die staaf en die tou by B is 50° . Die staaf het 'n lengte van 1.2 m en gewig van 8.5 N. 'n Voorwerp O met massa M word aan die staaf gehang by B. Die spanning T in die tou is 30 N.

Gebruik die bostaande figuur en antwoord die volgende vrae.

64. Gebruik die ewewig van kragte om die vertikale komponent van T te bereken.

- A. 35 N
- B. 23 N
- C. 67 N
- D. 44 N

65. Die beginsel van draaimomente lui as volg

- A. Die som van die kloksgewyse draaimomente om 'n punt is gelyk aan die som van die antikloksgewyse draaimomente om dieselfde punt.
- B. Die som van die kloksgewyse en die antikloksgewyse draaimomente is gelyk aan die gemiddelde van die som van die antikloksgewyse draaimomente om dieselfde punt.
- C. Kloksgewyse draaimomente om 'n punt is die teenoorgestelde van die som van die antikloksgewyse draaimomente om dieselfde punt.
- D. Daar is geen draaimomente om 'n punt op die voorwerp nie.

66. Gebruik die beginsel van draaimomente en die draaimomente om punt A om die gewig van die voorwerp O te bereken.

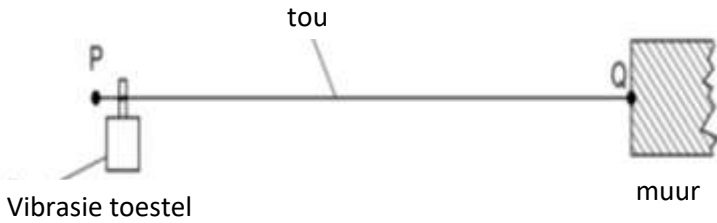
- A. 27 N
- B. 8.5 N
- C. 19 N
- D. 21 N

67. Watter van die volgende is waar oor die konsep van ewewig (ekwilibrium) wanneer dit toegepas word om te verduidelik hoekom daar 'n krag op die staaf uitgeoefen moet word by A?

- A. Vir kragte in ewewig is die resulterende krag (en draaimoment) = 0
- B. Opwaartse krag is nie gelyk aan afwaartse krag nie
- C. Horisontale komponent van T word nie gebalanseer deur die kragte wat gewys word nie
- D. Al bogenoemde

Vrae 68-70 verwys na die onderstaande diagram.

Die onderstaande figuur wys 'n tou wat styfgetrek is tussen twee vaste punte P en Q



Naby die punt P is daar 'n vibrasie toestel aan die tou vasgemaak. Eindpunt Q is aan 'n muur vasgemaak. Die vibrasie toestel vibreer teen 'n frekwensie van 50 Hz en veroorsaak dat 'n dwarsgolf (ook genoem transversale golf) wat op die tou wegbeweeg teen 'n spoed van 40 m s^{-1} .

68. Bereken die golflengte van die transversale golf op die tou.

- A. 1.9 m
- B. 0.8 m
- C. 2.5 m
- D. 1.2 m

69. Hoe sal dit verduidelik word dat die opstelling in die bostaande figuur 'n stilstaande golf op die tou produseer?

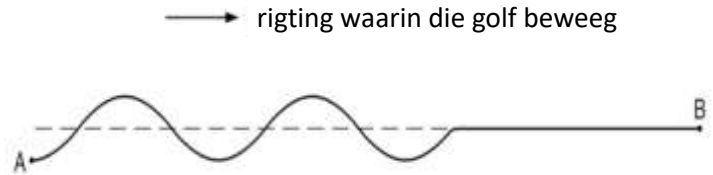
- A. Golwe beweeg loodreg op die tou en word by Q weerkaats.
- B. Golwe beweeg transversaal na 'n vaste eindpunt toe.
- C. Inkomende en weerkaatsste golwe kanselleer mekaar uit.
- D. Inkomende en weerkaatsste golwe interfereer en vorm 'n superposisie.

70. Kies die lengte wat die tou PQ in die bostaande figuur moet hê sodat 'n staande golf in die tou kan bestaan.

- A. 1.2 m
- B. 2.4 m
- C. 3.5 m
- D. 4.2 m

Vrae 71 – 74 verwys na die onderstaande diagram.

'n Lang tou word onder spanning gehou tussen twee A en B. Punt A word vertikaal op-en-af gevibreer en 'n golf word op die tou langs gestuur in die rigting van B soos in die onderstaande figuur gewys.



Die tyd vir een ossillasie van punt A op die tou is 0.20 s. Die punt A beweeg 'n afstand van 80 mm gedurende een ossillasie. Die golf op die tou het 'n golflengte van 1.5 m.

71. Verplasing kan verduidelik word as

- A. Verplasing is die afstand wat die golf of deeltjie beweeg na 'n versteuring.
- B. Verplasing is die som van die hoogte van versteuring van 'n golf.
- C. Verplasing is die tyd wat dit neem vir 'n golf of deeltjie om tussen twee soortgelyke punte in die voortplanting van die golf te beweeg.
- D. Verplasing is die afstand wat die tou of deeltjies bokant of onderkant die onversteurde ewewigsposisie is.

72. Bereken die amplitude van die golf op die tou in die bostaande figuur.

- A. 20 mm
- B. 600 mm
- C. 80 mm
- D. 120 mm

73. Bereken die spoed van die golf op die tou in die bostaande figuur.

- A. 15 m s^{-1}
- B. 7.5 m s^{-1}
- C. 5.0 m s^{-1}
- D. 22 m s^{-1}

74. Die beweging van die golf in die bostaande figuur kan beskryf word as.....

- A. transversaal (of dwars) omdat die deeltjies/tou se beweging loodreg is op die rigting waarin die golf beweeg.
- B. progressief omdat energie OF kruine OF trôe gekanselleer word.
- C. die snelheid van die golf verander soos die golf voortplant.
- D. daar is geen behoud van energie in die voortplanting nie.

75. Lading kan gedefinieer word as

- A. Lading is die hoeveelheid spanning (potensiaal) wat vloei per tydeenheid.
- B. Lading is die drywing van 'n elektriese stroom.
- C. Die hoeveelheid lading wat vloei per tydseenheid is gelyk aan die elektriese stroom.
- D. Lading is die potensiaalverskil tussen twee terminale.

Vrae 76 -79 verwys na die onderstaande inligting:

'n Verwarmer is gemaak van 'n draad met 'n weerstand van 18.0Ω en is verbind aan 'n kragbron van 240 V. Die verwarmer word vir 2.60 ms aangeskakel.

76. Bereken die drywing wat in die verwarmer omgeskakel word.

- A. 4820W
- B. 11600W
- C. 3200W
- D. 620W

77. Bereken die stroom in die verwarmer.

- A. 15.2A
- B. 13.3A
- C. 32.5A
- D. 14.8A

78. Bereken die hoeveelheid lading wat in hierdie tyd deur die verwarmer vloei.

- A. $3.47 \times 10^7 \text{ C}$
- B. $1.65 \times 10^{11} \text{ C}$
- C. $2.08 \times 10^5 \text{ C}$
- D. $4.49 \times 10^3 \text{ C}$

79. Bereken die aantal elektrone per sekonde wat by 'n bepaalde punt in die verwarmer verbybeweeg.

- A. 7.44×10^{12}
- B. 8.35×10^{19}
- C. 3.58×10^{22}
- D. 4.62×10^{34}

Vrae 80 – 81 verwys na die onderstaande inligting.

'n Polonium kern ${}^{210}_{84}\text{Po}$ is radioaktief en verval met die emissie van 'n α -deeltjie. Die kernreaksie vir hierdie vervalproses word gegee deur



80. Watter van die volgende stel waardes is korrek?

- | | W | X | Y | Z |
|----|-----|----|---|---|
| A. | 208 | 80 | 2 | 4 |
| B. | 206 | 82 | 4 | 2 |
| C. | 214 | 86 | 4 | 2 |
| D. | 212 | 88 | 2 | 4 |

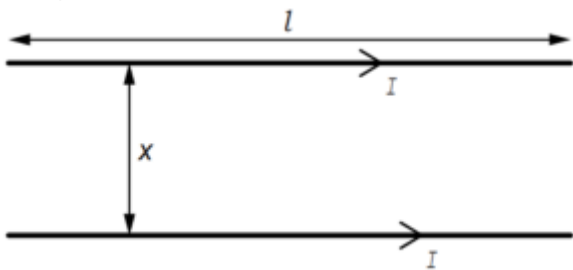
81. Hoekom lyk dit of massa nie behoue bly (nie bewaar word) in die reaksie nie?

- A. Omdat energie geabsorbeer word
- B. Omdat massa afgebreek word
- C. Omdat mass- en-energie saam behoue bly (bewaar word)
- D. Omdat fotone as materiaal beskou kan word

82. Wanneer 'n reaksie spontaan is, beteken dit dat die reaksie.....
- A. nie beïnvloed word deur eksterne toestande van temperatuur of druk nie
 - B. baie stadig is sodat dit nodig is om energie toe te voeg
 - C. vinnig is, maar geen ontploffing plaasvind nie
 - D. 'n ontploffing word nadat warmte toegevoeg is
83. Wat is die SI eenheid van krag?

- A. $\text{kg}^2 \text{ m s}^{-2}$
- B. $\text{kg m}^2 \text{ s}^{-2}$
- C. kg m s^{-2}
- D. $\text{kg}^2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}$

84. Twee draade wat elk 'n lengte l het word parallel aan mekaar geplaas op 'n afstand x van mekaar, soos in die onderstaande figuur gewys.



In elke draad vloei 'n stroom I . Die strome veroorsaak 'n krag F op elke draad wat gegee word deur $F = \frac{KI^2l}{x}$ waar K 'n konstante is.

Bepaal die SI eenhede van die konstante K .

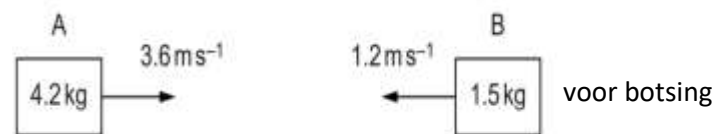
- A. $\text{kg}^2 \text{ m s}^{-2} \text{ A}$
- B. $\text{kg m s}^{-2} \text{ A}^{-2}$
- C. $\text{kg m}^2 \text{ s}^{-2} \text{ A}^{-2}$
- D. $\text{kg}^2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2} \text{ A}^2$

85. Stel die verskil tussen 'n elastiese en 'n onelastiese botsing

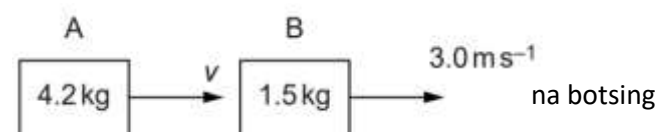
- A. elasties: relatiewe spoed waarteen die deeltjies nader kom is vinniger as die relatiewe spoed waarteen die deeltjies van mekaar weg beweeg
- B. onelasties: kinetiese energie word by die massa getel
- C. Kinetiese energie is konstant in beide elastiese en onelastiese botsings
- D. elasties: totale kinetiese energie bly behoue, onelasties: kinetiese energie gaan verlore

Vrae 86 en 87 verwys na die onderstaande diagram.

'n Voorwerp A met massa 4.2 kg en horisontale snelheid van 3.6 m s^{-1} beweeg na voorwerp B toe, soos gewys in die onderstaande figuur. Voorwerp B met massa 1.5 kg beweeg met 'n horisontale snelheid van 1.2 m s^{-1} na voorwerp A toe.



Die twee voorwerpe bots en beweeg daarna albei na die regterkant toe, soos gewys in die onderstaande figuur. Na die botsing het voorwerp A 'n snelheid v en voorwerp B het 'n snelheid 3.0 m s^{-1} .



86. Bereken die snelheid v van voorwerp A na die botsing.

- A. 13.3 ms^{-1}
- B. 2.1 ms^{-1}
- C. 15.2 ms^{-1}
- D. 4.6 ms^{-1}

87. Bereken 'n stel waardes wat bepaal of die botsing elasties of onelasties was

| Begin KE | Finale KE |
|------------|-------------|
| A. 28 | 16 |
| B. 16 | 42 |
| C. 24 | 18 |
| D. 12 | 26 |

88. Spanning kan gedefinieer word as.....

- A. die grootte van 'n area vermenigvuldig met die krag wat daarop uitgeoefen word.
- B. die krag wat in alle rigtings op 'n voorwerp uitgeoefen word.
- C. krag per eenheidsdeursnee-area.
- D. die afstand waaroor 'n krag uitgeoefen word.

Vrae 89 – 90 verwys na die onderstaande inligting:

Die Young modulus van 'n metaal waarvan 'n draad gemaak is is 0.17 TPa . Die deursnee-area van die draad is 0.18 mm^2 . Die draad word uitgerek deur 'n krag F . Dit veroorsaak dat die lengte van die draad verleng met 0.095% .

89. Bereken die spanning in die draad.

- A. $1.6 \times 10^8 \text{ Pa}$
- B. $3.0 \times 10^{11} \text{ Pa}$
- C. $0.025 \times 10^{29} \text{ Pa}$
- D. $7.32 \times 10^{19} \text{ Pa}$

90. Wat is dan die waarde van die krag F uit die bostaande inligting?

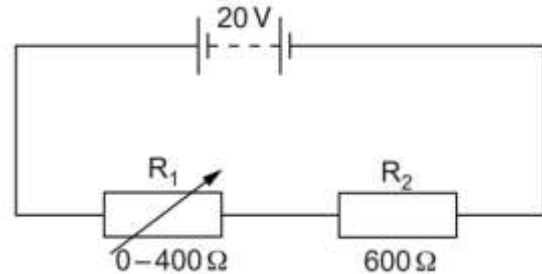
- A. 29 N
- B. 350 N
- C. 25 N
- D. 7.0 N

91. Wat is potensiaalverskil?

- A. verskillende vorms van elektrisiteit.
- B. die krag wat verantwoordelik is vir die opwekking van elektrisiteit.
- C. die totale energie wat oorgedra word.
- D. die werk gedoen per eenheidslading wat oorgedra word.

Vrae 92 – 93 verwys na die onderstaande diagram:

'n Battery met elektromotoriese krag van 20 V en zero internal weerstand word in serie verbind met twee weerstande R_1 en R_2 , soos in die onderstaande figuur gewys.



Die weerstand van R_2 is 600Ω . Die weerstand van R_1 word verstel van 0 tot 400Ω .

92. Bereken die maksimum potensiaalverskil oor R_2

- A. 28 V
- B. 20 V
- C. 45 V
- D. 72 V

93. Bereken die minimum potensiaalverskil oor R_2

- A. 12 V
- B. 56 V
- C. 200 V
- D. 18 V

Vrae 94 – 97 verwys na die onderstaande diagram en inligting:

'n Kragbron met 'n e.m.k. van 240 V en 'n zero interne weerstnad is verbind aan 'n verw warmer soos in die onderstaande figuur gewys.



Die drade wat gebruik word om die verw warmer aan die kragbron te verbind het elk 'n lengte van 75 m. Die drade het 'n deursnee area van 2.5 mm² en resistiwiteit van 18 nΩ m. Die verw warmer het 'n konstante weerstand van 38 Ω.

94. Bereken die weerstand van die draad in die bostaande figuur.

- A. 540 Ω
- B. 18 Ω
- C. 38 Ω
- D. 0.54 Ω

95. Bereken die stroom in die drade in die bostaande figuur.

- A. 2.84 A
- B. 6.14 A
- C. 17.4 A
- D. 0.22 A

96. Bereken die hoeveelheid drywing wat verlore gaan in die drade in die bostaande figuur.

- A. 18 W
- B. 210 W
- C. 41 W
- D. 64 W

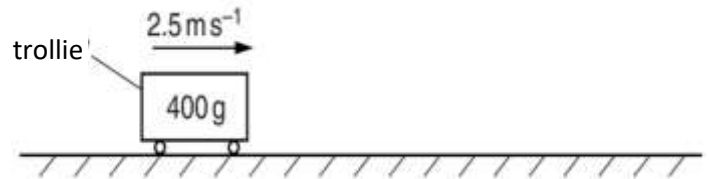
97. Die drade na die verw warmer word vervang deur drade van dieselfde lengte en materiaal, maar wat 'n deursnee area van 0.50 mm² het. Watter effek het dit op die drywingsverlies in die drade?

- A. $R = 1/A$ en daarom is R groter.
- B. die stroom neem toe soos die deursnee area afneem.
- C. die area van die draad is kleiner (1/5) en daarom is die weerstand groter (x5)
- D. die potensiaalverskil oor die drade is groter sodat die drywingsverlies in die drade afneem.

98. Wat word bedoel met werk gedoen?

- A. verplasing in die rigting van die krag.
- B. die krag beweeg loodreg op die rigting van die krag.
- C. werk gedoen = krag x tydsduur waaroor die krag toegepas is.
- D. die druk toegepas per eenheidsarea.

99. 'n Trollie met massa van 400 g beweeg teen 'n konstante snelheid van 2.5 m s⁻¹ na regs soos gewys in die onderstaande figuur.



Bereken die kinetiese energie van die trollie.

- A. 0.40 J
- B. 2.50 J
- C. 1.25 J
- D. 1.30 J

100. 'n Bal word vertikaal afwaarts na die grond toe gegooi met 'n beginsnelheid van 4.23 m s⁻¹. Die bal val vir 'n tyd van 1.51 s voordat dit die grond tref. Lugweerstand kan geïgnoreer word. Bepaal die afwaartse snelheid van die bal wanneer dit die grond tref.

- A. 32.4 m s⁻¹
- B. 19.0 m s⁻¹
- C. 21.7 m s⁻¹
- D. 4.23 m s⁻¹

TABEL 1: FISIIESE 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: FISIESE 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 | |
| $E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{katode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$ <p>of</p> $E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{reduksie}}^\theta - E_{\text{oksidasie}}^\theta$ <p>of</p> $E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta$ | |

TABEL 4A: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

| Halfreaksies | E^{θ} (V) |
|---|------------------|
| $F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$ | +2,87 |
| $Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$ | +1,81 |
| $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$ | +1,77 |
| $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$ | +1,51 |
| $Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$ | +1,36 |
| $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$ | +1,33 |
| $O_2(g) + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$ | +1,23 |
| $MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$ | +1,23 |
| $Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$ | +1,20 |
| $Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$ | +1,07 |
| $NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO(g) + 2H_2O$ | +0,96 |
| $Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg(l)$ | +0,85 |
| $Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$ | +0,80 |
| $NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O$ | +0,80 |
| $Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$ | +0,77 |
| $O_2(g) + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$ | +0,68 |
| $I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$ | +0,54 |
| $Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$ | +0,52 |
| $SO_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons S + 2H_2O$ | +0,45 |
| $2H_2O + O_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$ | +0,40 |
| $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$ | +0,34 |
| $SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O$ | +0,17 |
| $Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$ | +0,16 |
| $Sn^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}$ | +0,15 |
| $S + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2S(g)$ | +0,14 |
| $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$ | 0,00 |
| $Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$ | -0,06 |
| $Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$ | -0,13 |
| $Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$ | -0,14 |
| $Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$ | -0,27 |
| $Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$ | -0,28 |
| $Cd^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cd$ | -0,40 |
| $Cr^{3+} + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}$ | -0,41 |
| $Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$ | -0,44 |
| $Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$ | -0,74 |
| $Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$ | -0,76 |
| $2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-$ | -0,83 |
| $Cr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cr$ | -0,91 |
| $Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$ | -1,18 |
| $At^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons At$ | -1,66 |
| $Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$ | -2,36 |
| $Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$ | -2,71 |
| $Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ca$ | -2,87 |
| $Sr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sr$ | -2,89 |
| $Ba^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ba$ | -2,90 |
| $Cs^+ + e^- \rightleftharpoons Cs$ | -2,92 |
| $K^+ + e^- \rightleftharpoons K$ | -2,93 |
| $Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li$ | -3,05 |

Toenemende oksiderende vermoë

Toenemende reduserende vermoë

TABEL 4B: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

| Halfreaksies | E^{θ} (V) |
|---|------------------|
| $Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li$ | -3,05 |
| $K^+ + e^- \rightleftharpoons K$ | -2,93 |
| $Cs^+ + e^- \rightleftharpoons Cs$ | -2,92 |
| $Ba^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ba$ | -2,90 |
| $Sr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sr$ | -2,89 |
| $Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ca$ | -2,87 |
| $Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$ | -2,71 |
| $Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$ | -2,36 |
| $At^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons At$ | -1,66 |
| $Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$ | -1,18 |
| $Cr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cr$ | -0,91 |
| $2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-$ | -0,83 |
| $Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$ | -0,76 |
| $Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$ | -0,74 |
| $Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$ | -0,44 |
| $Cr^{3+} + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}$ | -0,41 |
| $Cd^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cd$ | -0,40 |
| $Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$ | -0,28 |
| $Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$ | -0,27 |
| $Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$ | -0,14 |
| $Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$ | -0,13 |
| $Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$ | -0,06 |
| $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$ | 0,00 |
| $S + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2S(g)$ | +0,14 |
| $Sn^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}$ | +0,15 |
| $Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$ | +0,16 |
| $SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O$ | +0,17 |
| $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$ | +0,34 |
| $2H_2O + O_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$ | +0,40 |
| $SO_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons S + 2H_2O$ | +0,45 |
| $Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$ | +0,52 |
| $I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$ | +0,54 |
| $O_2(g) + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$ | +0,68 |
| $Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$ | +0,77 |
| $NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O$ | +0,80 |
| $Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$ | +0,80 |
| $Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg(l)$ | +0,85 |
| $NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO(g) + 2H_2O$ | +0,96 |
| $Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$ | +1,07 |
| $Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$ | +1,20 |
| $MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$ | +1,23 |
| $O_2(g) + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$ | +1,23 |
| $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$ | +1,33 |
| $Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$ | +1,36 |
| $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$ | +1,51 |
| $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$ | +1,77 |
| $Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$ | +1,81 |
| $F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$ | +2,87 |

Toenemende oksiderende vermoë

Toenemende reduserende vermoë