

Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen

KU Leuven – Departement Chemie
Celestijnenlaan 200F bus 2404
3001 Heverlee

Tel.: 016-32 74 71

E-mail: info@vonw.be

www.vonw.be



Vlaamse Fysica Olympiade

26^{ste} editie

2013-2014

Eerste ronde



**Davidsfonds * EOS * ESRI BeLux * NewScientist
Rhombus * KBIN * MERCATORfonds * Eurosense
Belfotop * GIM * VINCENT Leermiddelen
Pelckmans * RouteYou * Havencentrum Lillo**

Universiteiten
UAntwerpen * VUB * UGent * UHasselt
KU Leuven Kulak * KU Leuven
Thomas More Mechelen

Verenigingen
BNV * KVCV * VLA
VOB * VeLeWe

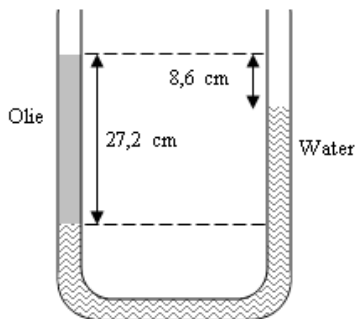
1. Een elektrische boiler is gemaakt uit een ijzeren vat met massa 100 kg en bevat 200 ℓ water. De soortelijke warmtecapaciteit van ijzer is 450 J/(kg°C). Het verwarmingselement levert 10,8 MJ warmte per uur.

De tijd om het water op te warmen van 20°C tot 80 °C is gelijk aan:

- A. 4,9 h.
 - B. 4,6 h.
 - C. 2,4 h.
 - D. 0,25 h.
2. Een ideaal gas bevindt zich in een afgesloten container met volume V , bij een druk p en bij temperatuur T . De temperatuur van het gas wordt gewijzigd tot $4T$. Welke zijn dan de nieuwe waarden van druk en volume?

- A. p en V
- B. p en $\frac{1}{2} V$
- C. $4 p$ en $4 V$
- D. $4 p$ en V

3. Een U-vormige buis bevat olie en water. De vloeistoffen zijn in evenwicht zoals voorgesteld in de figuur.

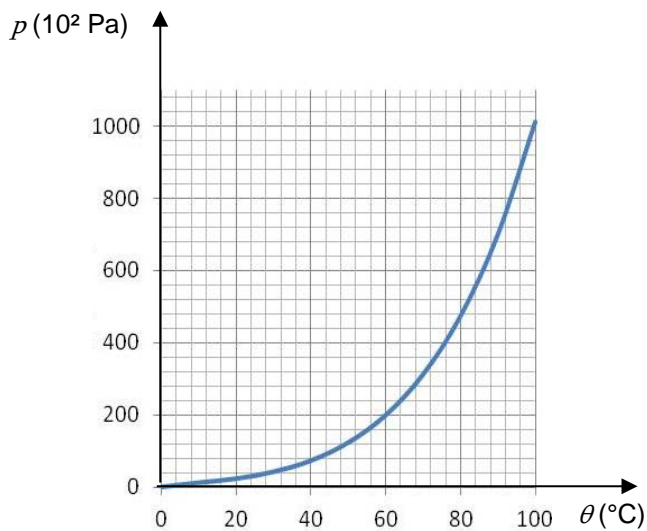


De dichtheid van de olie is gelijk aan:

- A. 1464 kg/m³.
 - B. 860 kg/m³.
 - C. 684 kg/m³.
 - D. 371 kg/m³.
4. De grootte van de luchtdruk komt ongeveer overeen met de druk op het ondersteunend oppervlak uitgeoefend door:

- A. een kubusvormige steen van 10 kg met als zijde 10 cm.
- B. een persoon van 60 kg met een contactoppervlak van 60 cm².
- C. een waterkolom van 0,10 m hoogte.
- D. een waterkolom van 1,0 m hoogte.

5. Een kunststof kubus met een ribbe van 10,0 cm wordt in een bak water gelegd. De kubus drijft en steekt 0,9 cm boven het wateroppervlak uit. Wanneer deze kubus in een bak met olie (dichtheid olie = 910 kg/m^3) wordt gelegd zal de kubus:
- zinken.
 - zweven.
 - drijven met een even groot gedeelte van de kubus ondergedompeld in de olie.
 - drijven met een groter gedeelte van de kubus ondergedompeld in de olie.
6. Tijdens een experiment heeft Koen in een meetspuit een hoeveelheid water met een temperatuur van $60 \text{ }^\circ\text{C}$ en een kleine hoeveelheid lucht bij normdruk opgesloten. Wanneer hij de zuiger naar buiten trekt begint het water plots te koken. Steunend op de maximumdampdruklijn van water kun je besluiten dat het volume van de ingesloten lucht bij benadering is:

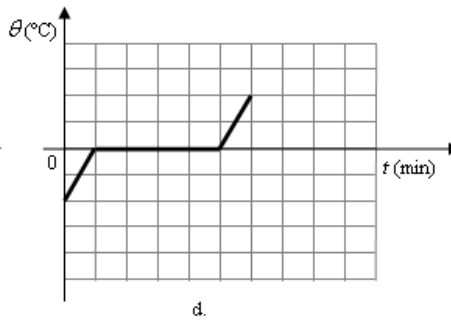
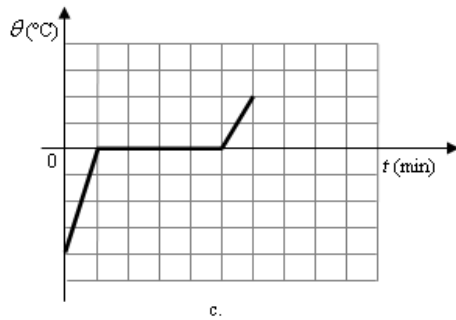
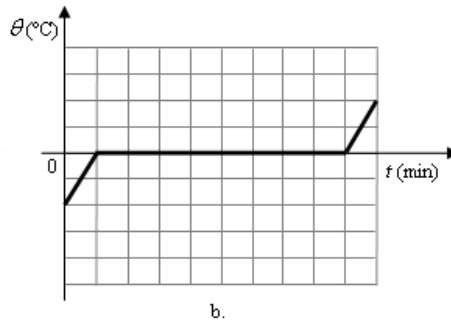
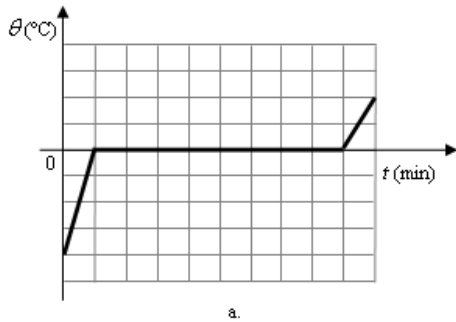


- verdubbeld.
- verviervoudigd.
- vervijfvoudigd.
- vertienvoudigd.

7. Een ijsblokje (-18°C) wordt uit de diepvrieskast gehaald en opgewarmd door een toestel met een constant vermogen.

Gegeven is: $c_{\text{ijs}} = 2,22 \text{ J}/(\text{g}^{\circ}\text{C})$, $\ell_{\text{ijs}} = 335 \text{ J/g}$

Welk van onderstaande grafieken geeft bij benadering het verloop van de temperatuur als functie van de tijd weer?



- A. grafiek a
B. grafiek b
C. grafiek c
D. grafiek d

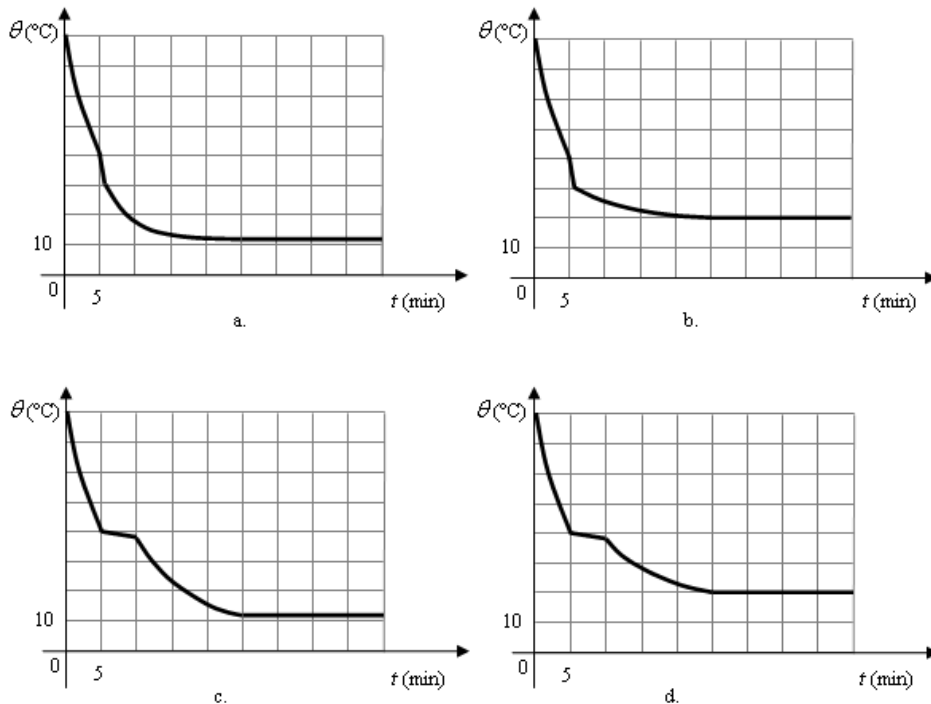
8. De Margheritahut is de hoogste berghut van Europa. De hut is gelegen op 4554 m in het Monte Rosa massief op de grens van Zwitserland en Italië. Op 20 juli 2013 deden we de volgende waarnemingen bij een leeggedronken en hermetisch afgesloten PET-fles: $\vartheta = -12,0^{\circ}\text{C}$, $p_{\text{atm}} = 572 \text{ hPa}$, $V = 1000 \text{ ml}$.

Enkele uren later bevonden we ons in de vallei van Gressoney (Italië) op een hoogte van 1825 m en werden de volgende waarnemingen gedaan: $\theta = 33,5^{\circ}\text{C}$, $p_{\text{atm}} = 812 \text{ hPa}$.

Als de druk in de fles gelijk is aan de lokale luchtdruk in de vallei dan is het volume van de PET-fles daar gelijk aan:

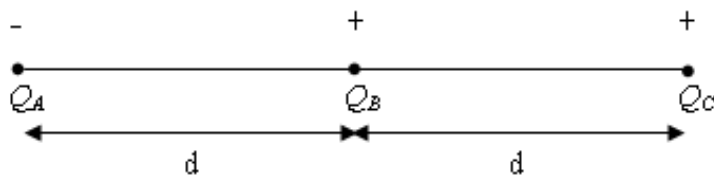
- A. 829 ml.
B. 758 ml.
C. 704 ml.
D. 282 ml.

9. Een kopje hete koffie wordt uitgeschonken in een woonkamer met een temperatuur van $20\text{ }^\circ\text{C}$. Na 5 minuten wordt een scheutje melk uit de koelkast aan de koffie toegevoegd. Welk diagram geeft het temperatuursverloop in het kopje koffie het beste weer?



- A. diagram a
B. diagram b
C. diagram c
D. diagram d

10. Drie ladingen Q_A , Q_B en Q_C met $|Q_A| = |Q_B| = |Q_C|$ bevinden zich op een rechte zoals voorgesteld in de figuur. De grootte van de resulterende elektrische kracht op de ladingen is respectievelijk F_A , F_B en F_C .



Welke bewering beschrijft correct de grootte van de resulterende kracht op de ladingen?

- A. $F_A > F_B > F_C$
B. $F_A > F_C > F_B$
C. $F_B > F_A > F_C$
D. $F_A = F_B = F_C$

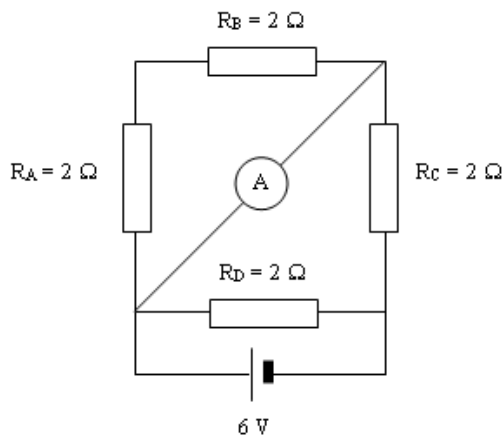
11. Het typeplaatje van een wasmachine bevat heel wat informatie over het toestel.

230V/2500W ~ 50 Hz
type 245A25
Bouwjaar 2013
Serienr 130004578



Welke bewering over de wasmachine is juist?

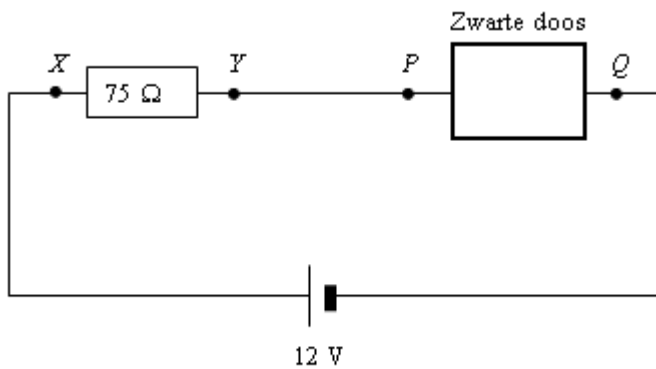
- A. De weerstand van het toestel is $0,092 \Omega$.
 - B. De omgezette energie na 1 min is gelijk aan 2500 J.
 - C. De stroomsterkte door het toestel bij het gegeven vermogen is 10,9 A.
 - D. Het toestel vereist een zekering van 9,0 A.
12. Marc heeft een keten van vier weerstanden geplooid tot een vierkant. Hij sluit een bron van 6 V aan over de weerstand R_D en een ampèremeter volgens een diagonaal. De inwendige weerstand van de ampèremeter is gelijk aan nul. Zo ontstaat de volgende schakeling:



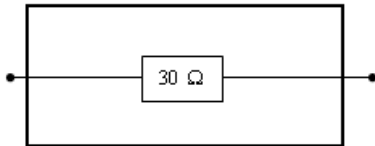
De ampèremeter geeft de volgende waarde aan:

- A. 6 A.
- B. 4 A.
- C. 3 A.
- D. 2 A.

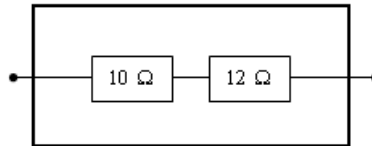
13. Een student maakt een elektrisch schema waarin een mysterieuze zwarte doos (een schakeling van weerstanden) is opgenomen.



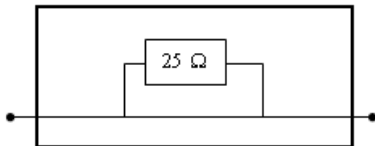
De spanning tussen X en Y is gelijk aan 9,0 V.
Welke zwarte doos is gebruikt in het schema?



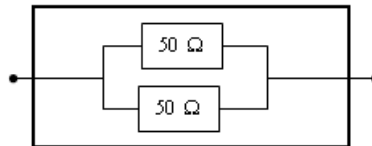
a.



b.



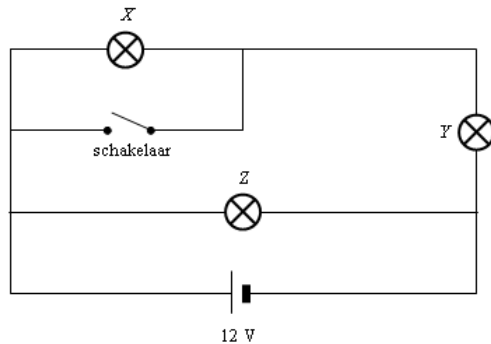
c.



d.

- A. doos a
- B. doos b
- C. doos c
- D. doos d

14. Drie lampjes X, Y en Z met elk een weerstand van 36Ω zijn geschakeld zoals aangegeven in het schema.



Volgende beweringen worden gemaakt:

1. De lampen X en Y zijn in serie geschakeld bij open schakelaar.
2. Wanneer je de schakelaar sluit dooft lamp X en brandt de lamp Z feller.
3. De lampen Y en Z zijn in serie geschakeld bij een gesloten schakelaar.
4. De vervangingsweerstand van de schakeling van de drie lampen bij open schakelaar bedraagt 24Ω .
5. De totale stroomsterkte bij een gesloten schakelaar is gelijk aan $2,0 \text{ A}$.

Welke beweringen zijn juist?

- A. 1,2,4 en 5
- B. 2,4 en 5
- C. 1,3 en 4
- D. 1 en 4

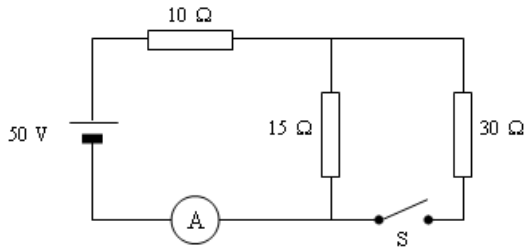
15. De top van een neutrale elektroscoop wordt benaderd met een positief geladen staaf.



Welke bewering is juist ?

- A. De elektroscoop kan negatief geladen worden door een verbinding met de aarde te maken.
- B. De elektroscoop kan positief geladen worden door een verbinding met de aarde te maken.
- C. De staafjes onderaan de elektroscoop zijn negatief geladen.
- D. De top van de elektroscoop is positief geladen.

16. In onderstaande schakeling wordt de schakelaar S gesloten.
Hoe verandert de stroomsterkte gemeten door de ampèremeter?
De stroomsterkte zal dan:



- A. verhogen met 1,0 A.
- B. verhogen met 0,5 A.
- C. verlagen met 1,0 A.
- D. verlagen met 0,5 A.

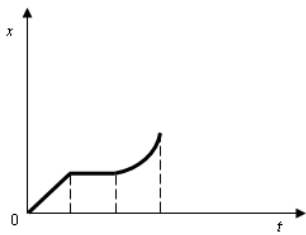
17. Welke eenheden zijn allebei eenheden van energie?

- A. W/s en kWh
- B. J/s en V.A
- C. kWh en V.C
- D. V.A en V.C

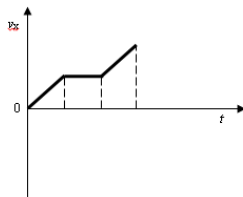
18. Op de maan is de zwaarteveldsterkte ongeveer 6 keer kleiner dan op aarde.
Welke massa heeft het grootste gewicht?

- A. 30 kg op de aarde
- B. 60 kg op de maan
- C. 15 kg op de aarde
- D. 150 kg op de maan

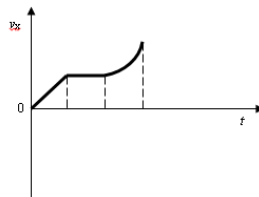
19. De $x(t)$ - grafiek toont de positie van een voorwerp als functie van de tijd.



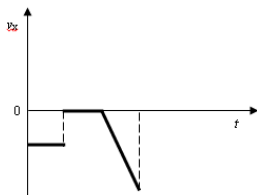
Welke $v_x(t)$ -grafiek komt overeen met de gegeven $x(t)$ -grafiek?



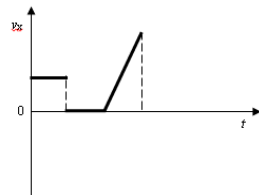
a.



b.



c.



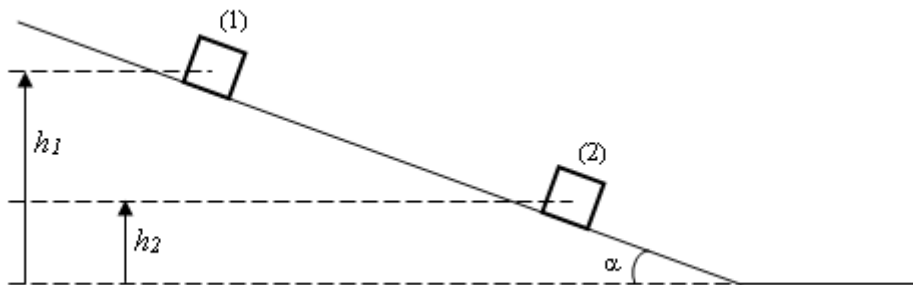
d.

- A. grafiek a
- B. grafiek b
- C. grafiek c
- D. grafiek d

20. In de nieuwe attractie Psyké Underground in Walibi wordt een achtbaantreintje met een massa van 10 ton door een set lineaire inductiemotoren in 3,0 s vanuit rust versneld tot een snelheid van 85 km/h. De gemiddelde versnelling die de bezoekers hierbij ondervinden bedraagt:

- A. 12 m/s².
- B. 9,8 m/s².
- C. 8,7 m/s².
- D. 7,9 m/s².

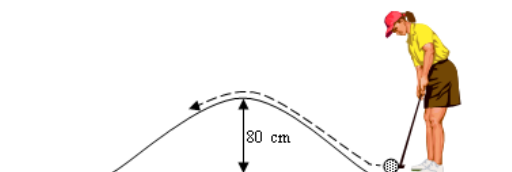
21. Een blok met massa m schuift wrijvingsloos van een helling die een hoek α maakt met de horizontale. Op een hoogte h_1 is de grootte van de snelheid van het blok v_1 , op een hoogte h_2 is dat v_2 .



Het verband tussen $\Delta h = h_1 - h_2$ en $\Delta v = v_2 - v_1$ is gelijk aan:

- A. $\Delta h = \frac{(v_2^2 - v_1^2)}{2g}$
- B. $\Delta h = \frac{(\Delta v)^2}{2g} \sin \alpha$
- C. $\Delta v = \sqrt{2g\Delta h}$
- D. $v_2 = v_1 + 2\sqrt{g\Delta h}$

22. Een golfbal heeft een massa van 45,93 g. Een minigolfspeelster wil de golfbal net over een hindernis met een hoogte van 80 cm krijgen. Het oppervlak is wrijvingsloos.



De minimale snelheid die ze aan de golfbal moet geven om net over de hindernis te geraken is gelijk aan:

- A. 8,9 m/s.
- B. 6,3 m/s.
- C. 4,0 m/s.
- D. 2,8 m/s.

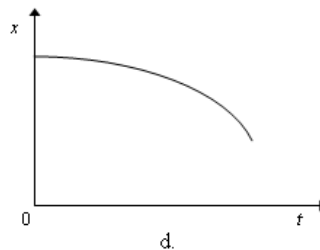
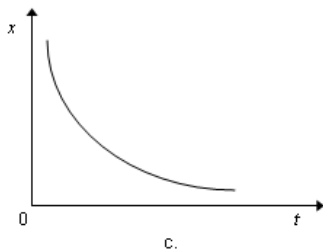
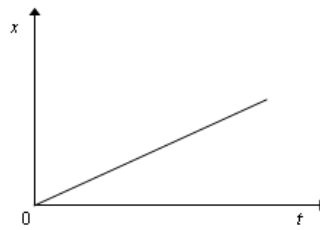
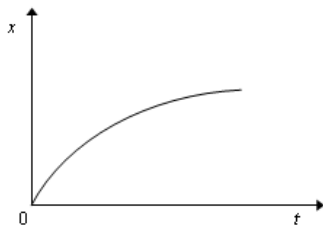
23. Een elastisch balletje valt van een hoogte van 2,00 m. Tijdens de botsing met de vloer verliest het balletje 25% van zijn (mechanische) energie.
De snelheid van het balletje op het moment dat het voor de tweede keer de vloer raakt, is gelijk aan:

- A. 7,5 m/s.
- B. 5,4 m/s.
- C. 3,1 m/s.
- D. 1,9 m/s.

24. Een vliegtuig versnelt vanuit rust met een constante versnelling tot een snelheid van 50 m/s, dit is de minimale snelheid om op te stijgen. Om deze snelheid te bereiken legt het vliegtuig op de startbaan een afstand van 500 m af.
Hoe lang duurt deze rit?

- A. 50 s.
- B. 40 s.
- C. 20 s.
- D. 10 s.

25. Didier staat met zijn auto stil voor een rood licht. Als het groen wordt, voert hij de snelheid van zijn auto geleidelijk op. De plaats op de baan als functie van de tijd kan er dan grafisch uitzien als volgt:



- A. grafiek a.
- B. grafiek b.
- C. grafiek c.
- D. grafiek d.