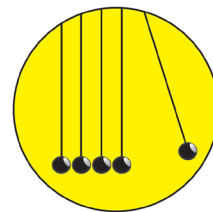


Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen

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

31ste editie

2018-2019

Eerste ronde

Gouden sponsors



Bronzen sponsors

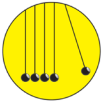
EOS ** Nationaal Geografisch Instituut ** NewScientist ** PONTOn ** Vlaams Instituut voor Biotechnologie

Zilveren sponsors

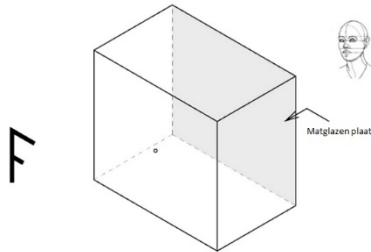


Onderwijsinstellingen: UA Antwerpen, Howest Brugge, VUB, UGent, UHasselt, KU Leuven Kulak, KU Leuven en Thomas More Mechelen

Verenigingen: BNV, KVCV, VLA, VOB en VeLeWe



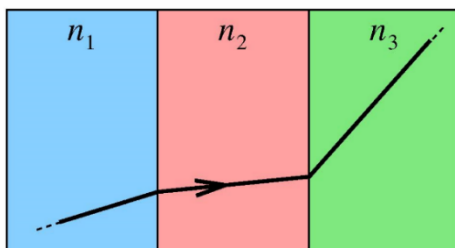
1. Een camera obscura is een gesloten doos waarbij in één van de wanden een klein gaatje is gemaakt. De tegenoverliggende wand bestaat uit een matglazen plaat. Vóór het gaatje is de letter F geplaatst. Lies bevindt zich buiten de doos achter de matglazen plaat (zoals weergegeven in de figuur) en kijkt naar het beeld dat op de matglazen plaat van deze letter gevormd wordt.



Welk beeld ziet Lies op de achterzijde van de doos?

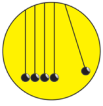


- a. beeld a
b. beeld b
c. beeld c
d. beeld d
2. Een lichtstraal wordt meermaals gebroken wanneer ze doorheen drie verschillende materialen wordt gestuurd.

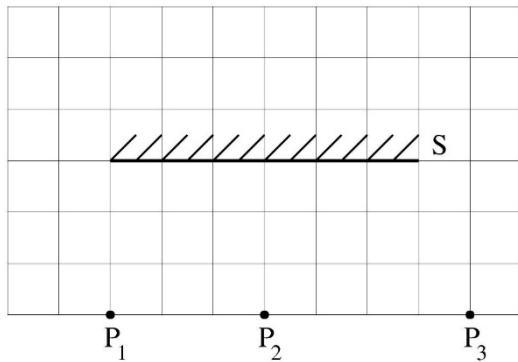


Welke uitspraak geldt voor de absolute brekingsindex van de verschillende materialen?

- a. $n_3 > n_1 > n_2$
b. $n_1 > n_3 > n_2$
c. $n_2 > n_1 > n_3$
d. $n_2 > n_3 > n_1$

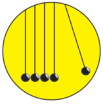


3. Drie personen P_1 , P_2 en P_3 staan voor een vlakke spiegel S zoals weergegeven op de figuur.



Welke uitspraak is juist?

- P_1 ziet P_2 en P_3 in de spiegel.
 - P_1 ziet P_2 in de spiegel, maar ziet P_3 niet in de spiegel.
 - P_2 ziet noch P_1 noch P_3 in de spiegel.
 - P_3 ziet noch P_1 noch P_2 in de spiegel.
4. Twee vlakke spiegels maken onderling een hoek $\vartheta \leq 90^\circ$. Als een lichtstraal evenwijdig aan de tweede spiegel invalt op de eerste spiegel, wordt die ook door de tweede spiegel weerkaatst. Voor welke hoek ϑ is deze straal die door de tweede spiegel weerkaatst wordt evenwijdig aan de eerste spiegel?
- 30°
 - 45°
 - 60°
 - 90°
5. In een container is een hoeveelheid ideaal gas opgesloten. De druk van dit gas is gelijk aan
- de druk van die hoeveelheid gas in een dubbel zo groot volume bij een dubbel zo hoge temperatuur uitgedrukt in $^\circ\text{C}$.
 - de druk van die hoeveelheid gas in een dubbel zo groot volume bij een half zo hoge temperatuur uitgedrukt in K.
 - de druk van een dubbel zo grote hoeveelheid gas in een dubbel zo groot volume bij dezelfde temperatuur.
 - de druk van een dubbel zo grote hoeveelheid gas in hetzelfde volume bij een dubbel zo hoge temperatuur uitgedrukt in K.



6. Van de atmosfeer aan het oppervlak van de maan Titan werden de molaire massa M , de absolute temperatuur T en de druk p gemeten. Beschouw de atmosfeer van deze maan van Saturnus als een ideaal gas. Met welke formule kan de massadichtheid van de atmosfeer berekend worden?

a. $\rho = \frac{p}{T \cdot R}$

b. $\rho = \frac{p \cdot M}{T \cdot R}$

c. $\rho = \frac{p}{T \cdot R \cdot M}$

d. $\rho = \frac{p \cdot V \cdot M}{T \cdot R}$

7. Ruben neemt een glas met daarin 20,0 cl water bij een temperatuur van 8,0 °C uit de koelkast. Hij voegt ijsblokjes met elk een massa van 7,0 g toe. De warmtecapaciteit van het glas is verwaarloosbaar.

Hoeveel ijsblokjes bij een temperatuur van 0 °C moet Ruben aan het water toevoegen om de temperatuur van het water met 3,0 °C te doen dalen?

- a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

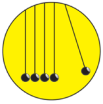
8. Een afgesloten plastic zak is bij normale atmosferische druk (normdruk) gevuld met een ideaal gas bij een temperatuur van 20°C. De zak is niet opgespannen. Wanneer deze zak in een zwembad 1,0 m onder water wordt gehouden, neemt het volume ervan met 1/16 af. De warmtecapaciteit van de plastic zak mag verwaarloosd worden.

Wat is de temperatuur van het water in het zwembad?

- a. 20 °C
b. 18 °C
c. 23 °C
d. 29 °C

9. Een verwarmingselement met een vermogen van 100 W wordt in een beker met 1,0 l water gebracht. Alhoewel het verwarmingselement al lang is ingeschakeld raakt het water niet aan de kook. Hoe lang zal het ongeveer duren tot de temperatuur van het water 1 °C daalt nadat je het verwarmingselement hebt weggenomen?

- a. 20 s
b. 40 s
c. 60 s
d. 120 s

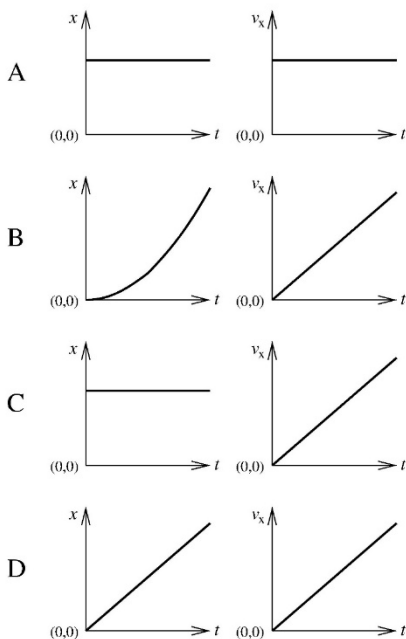


10. Een stuwmeer bevindt zich op 2 197 m boven het zeeniveau, waar de luchtdruk 8,0 % lager ligt dan de normale atmosferische druk (normdruk). Op het diepste punt, 87 m onder het wateroppervlak, is de dam 300 m dik.

De totale druk in dat punt van de dam is ongeveer:

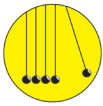
- a. 8,5 bar.
 - b. 9,0 bar.
 - c. 9,5 bar.
 - d. 10,0 bar.
11. In de 'Large Hadron Collider' in het CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) hebben protonen een constante versnelling gelijk aan $1,90 \cdot 10^8$ keer de valversnelling. Veronderstel dat een proton vanuit stilstand versneld wordt tot dit een snelheid heeft gelijk aan een tiende van de lichtsnelheid. De afstand die hierbij wordt afgelegd door het proton is:
- a. $2,41 \cdot 10^5$ m.
 - b. $1,21 \cdot 10^6$ m.
 - c. $2,42 \cdot 10^6$ m.
 - d. $2,09 \cdot 10^{20}$ m.

12. Een auto rijdt over een rechte weg. Zijn beweging wordt weergegeven in een $x(t)$ en een $v_x(t)$ -grafiek.

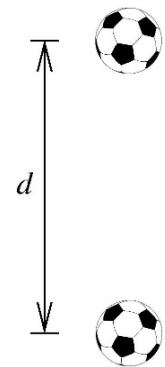


Welk paar grafieken is mogelijk voor de beweging van de auto?

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



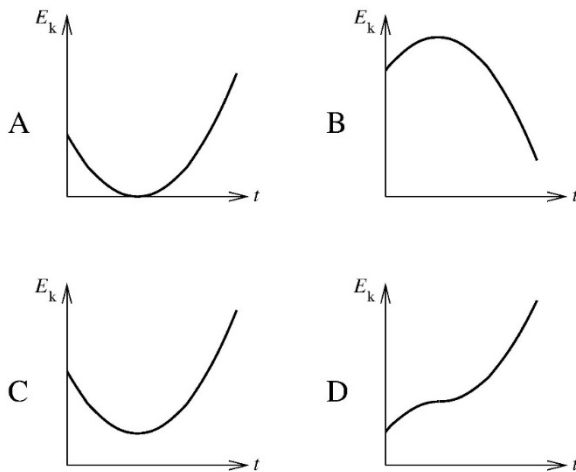
13. Vanaf een balkon laat Saskia een bal vallen. Een korte tijd later laat ze een tweede, identieke bal vanuit dezelfde hoogte vallen. De afstand tussen de beide ballen wordt voorgesteld door d . Neem aan dat de wrijving verwaarloosbaar is.



Zolang de eerste bal de grond niet raakt, zal de afstand d :

- a. lineair afnemen met de tijd.
- b. constant blijven.
- c. lineair toenemen met de tijd.
- d. kwadratisch toenemen met de tijd.

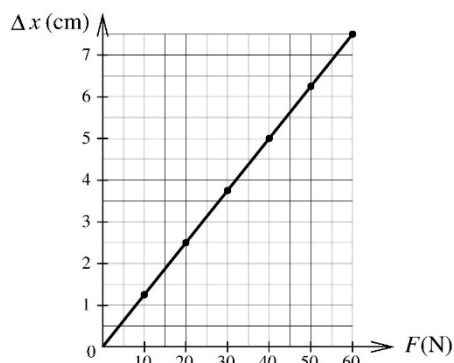
14. Een bal wordt vanaf een bepaalde hoogte verticaal omhoog gegooid. Welke grafiek stelt de kinetische energie E_k van de bal voor als functie van de tijd?



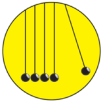
- a. Grafiek A
- b. Grafiek B
- c. Grafiek C
- d. Grafiek D

15. De uitrekking Δx van een veer als functie van de grootte F van de kracht die erop wordt uitgeoefend is weergegeven in de grafiek.

Hoe groot is de elastische energie van de veer bij een uitrekking van 5,5 cm?



- a. 0,18 J
- b. 1,2 J
- c. 2,4 J
- d. 16 J

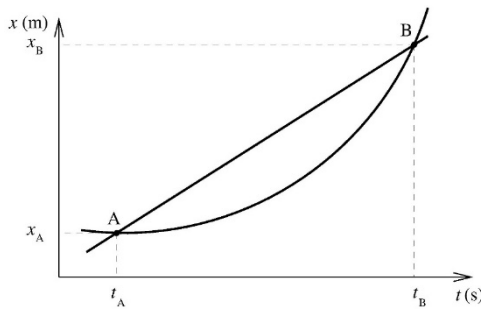


16. Het 18-jarige Zweedse supertalent Armand Duplantis verbaasde de wereld bij het polsstokspringen tijdens de Europese atletiekkampioenschappen in Berlijn met een winnende sprong over 6,05 m. Uit onderzoek blijkt dat $\frac{2}{3}$ van de energie nodig om zijn zwaartepunt daarbij 5,2 m verticaal te verplaatsen wordt gehaald uit de snelheid waarmee hij komt aangelopen.

De snelheid van Armand juist voor de sprong is gelijk aan:

- a. 24 km/h.
- b. 27 km/h.
- c. 30 km/h.
- d. 31 km/h.

17. In de figuur zijn de $x(t)$ -grafieken van twee bewegende voorwerpen gegeven.



De snelheid van deze voorwerpen in het interval $[t_A, t_B]$ is:

- a. op geen enkel tijdstip gelijk.
- b. op precies één tijdstip gelijk.
- c. op precies twee tijdstippen gelijk.
- d. op elk tijdstip gelijk.

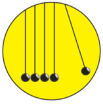
18. Een voorwerp dat aanvankelijk in rust is, wordt tijdens een eerste tijdsinterval onder invloed van een constante kracht versneld tot de snelheid gelijk is aan v . Tijdens een daaropvolgend tweede tijdsinterval wordt het onder invloed van dezelfde kracht verder versneld tot een snelheid $2v$. De kracht heeft dezelfde richting als de snelheid.

De verhouding W_1/W_2 van de arbeid W_1 verricht tijdens het eerste tijdsinterval tot de arbeid W_2 verricht tijdens het tweede tijdsinterval, is:

- a. $\frac{1}{4}$.
- b. $\frac{1}{3}$.
- c. $\frac{1}{2}$.
- d. 1.

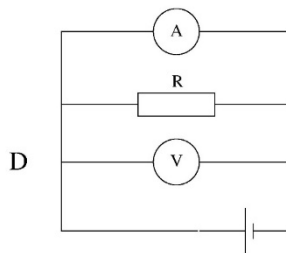
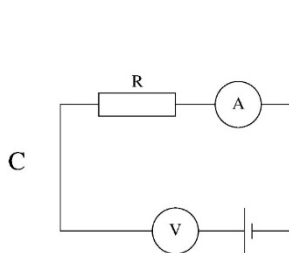
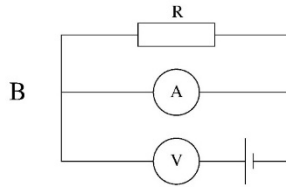
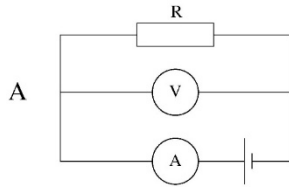
19. Welke eenheden zijn allebei eenheden van energie?

- a. W/s en kWh
- b. J/s en V.A
- c. kWh en V.C
- d. V.A en V.C



20. John wil de weerstand R van zijn autoradio meten. Hij heeft 2 multimeters, en gebruikt de ene als voltmeter en de andere als ampèremeter.

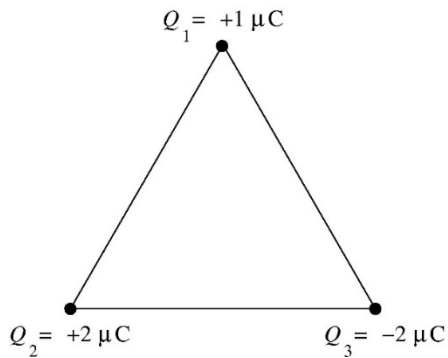
In welke schakeling zijn de multimeters correct aangesloten?



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

21. Drie ladingen $Q_1 = 1 \mu\text{C}$, $Q_2 = 2 \mu\text{C}$ en $Q_3 = -2 \mu\text{C}$ bevinden zich op de hoekpunten van een gelijkzijdige driehoek.

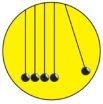
De richting van de resulterende kracht op de lading Q_1 is



- a. horizontaal naar rechts.
- b. horizontaal naar links.
- c. verticaal opwaarts.
- d. verticaal neerwaarts.

22. Wat is de grootte van de elektrische kracht tussen de kern van een ijzeratoom ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ en het binnenste elektron dat zich bevindt op een afstand van de kern gelijk aan $1,0 \cdot 10^{-12} \text{ m}$? Beschouw de atoomkern als een puntlading.

- a. $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ N}$
- b. $2,7 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
- c. $3,1 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
- d. $6,0 \cdot 10^{-3} \text{ N}$

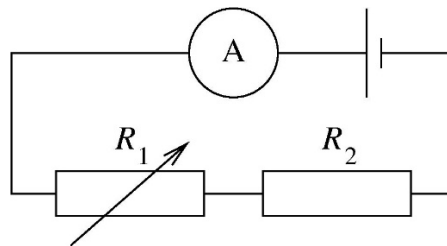


23. Twee gloeilampen A en B zijn in serie aangesloten op een bron met spanning 230 V. Lamp A heeft als karakteristiek 6V/0,3 A en lamp B 60 W/230 V.

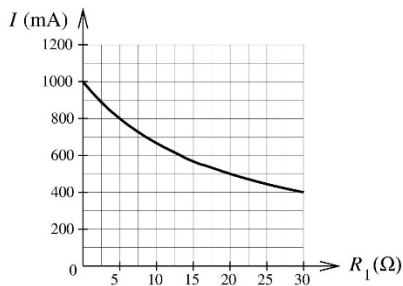
Wat zie je?

- a. Beide lampen branden.
- b. Alleen lamp A brandt.
- c. Alleen lamp B brandt.
- d. Lampen A en B branden even, daarna branden ze niet meer.

24. Een stroomkring bestaat uit één variabele en één vaste weerstand, die aangesloten worden op een ideale spanningsbron zoals weergegeven in de figuur:

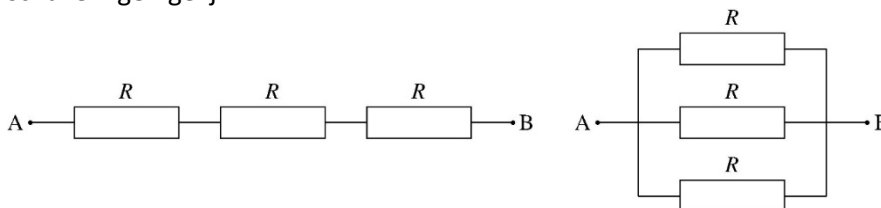


In de grafiek is de stroomsterkte uitgezet als functie van de waarde van de variabele weerstand R_1 . De waarde van de weerstand R_2 en van de spanning zijn gelijk aan:



- a. 20 Ω en 20 V.
- b. 30 Ω en 30 V.
- c. 20 Ω en 40 V.
- d. 30 Ω en 60 V.

25. Drie identieke weerstanden R worden eerst in serie en daarna in parallel geschakeld. De spanning U_{AB} is in beide schakelingen gelijk.



P_1 is het vermogen ontwikkeld in een weerstand in de serieschakeling, P_2 is het vermogen ontwikkeld in een weerstand in de parallelschakeling.

De verhouding $\frac{P_1}{P_2}$ is gelijk aan:

- a. 3.
- b. 1.
- c. 1/3.
- d. 1/9.