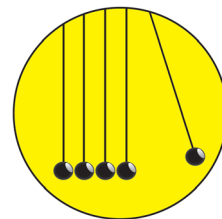


## Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen

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

Tel.: 016-32 74 71  
E-mail: info@vonw.be

[www.vonw.be](http://www.vonw.be)



# Vlaamse Fysica Olympiade

## 32ste editie

## 2019-2020

## Eerste ronde

### Gouden sponsors



Vlaamse  
overheid



### Bronzen sponsors

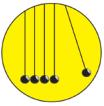
EOS \*\* Nationaal Geografisch Instituut \*\* Pelckmans \*\* NewScientist \*\* Plantyn

### 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



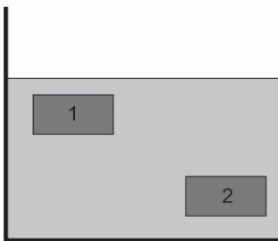
- 1) Een ballon is gevuld met helium tot een volume van 6,5 liter. De druk in de ballon is gelijk aan de standaard atmosferische druk, de temperatuur is gelijk aan 20 °C. De ballon stijgt naar een plaats waar de temperatuur gelijk is aan -15 °C waardoor de druk in de ballon daalt tot 40 % van de standaard atmosferische druk.

Als de ballon de evenwichtstoestand bereikt heeft, is het volume van de ballon gelijk aan:

- a) 14 liter.
- b) 4,5 liter.
- c) 7,8 liter.
- d) 16 liter.

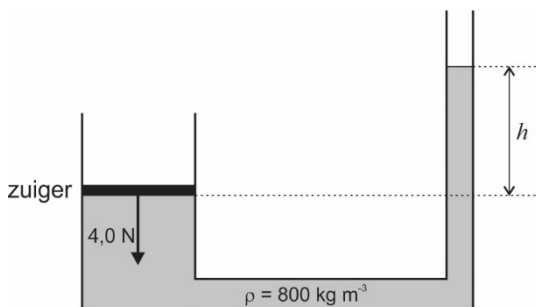
- 2) Twee identieke bakstenen worden op verschillende diepte in een vloeistof gehouden. Baksteen 1 bevindt zich dicht bij het vloeistofoppervlak, baksteen 2 bevindt zich op een diepte van 1 m.

De kracht die moet uitgeoefend worden om baksteen 1 in rust te houden is:



- a) groter dan de kracht nodig om baksteen 2 in rust te houden.
- b) even groot als de kracht nodig om baksteen 2 in rust te houden.
- c) kleiner dan de kracht nodig om baksteen 2 in rust te houden.
- d) niet te bepalen omdat de massadichtheid van de vloeistof niet gekend is.

- 3) Een U-vormige buis is gevuld met een vloeistof met een massadichtheid gelijk aan 800 kg m<sup>-3</sup>. Je duwt een zuiger met een oppervlakte van 10 cm<sup>2</sup> met een kracht van 4,0 N naar beneden en houdt hem in evenwicht. De massa van de zuiger en de wrijving mogen worden verwaarloosd.

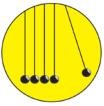


De hoogte  $h$  (zie figuur) bedraagt dan:

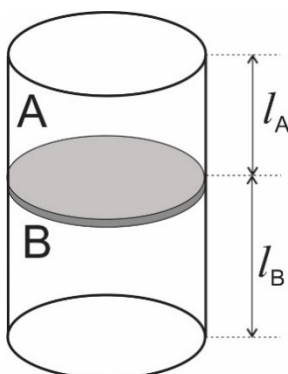
- a) 0,51 m.
- b) 0,80 m.
- c) 1,0 m.
- d) 1,2 m.

- 4) Een roeiboort heeft een massa van 80 kg. Op het moment dat de boot zinkt verplaatst hij een volume water van 1,50 m<sup>3</sup>. Het maximaal aantal personen met elk een massa van 70 kg dat deze boot kan dragen alvorens te zinken is gelijk aan:

- a) 18.
- b) 19.
- c) 20.
- d) 21.

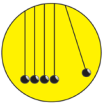


- 5) Bij een overstroming staat het water in de kelder 10 cm hoog. De extra kracht die het water bij benadering uitoefent op een vierkante vloertegel met een zijde van 10 cm is:
- 0,10 N.
  - 10 N.
  - 100 N.
  - 1 000 N.
- 6) In de diepvries van het labo ( $\theta = -18\text{ }^\circ\text{C}$ ) liggen drie blokjes metaal met elk een volume van  $1,00\text{ dm}^3$ . De blokjes zijn gemaakt uit respectievelijk aluminium ( $\rho_{\text{Al}} = 2\,755\text{ kg m}^{-3}$ ,  $c_{\text{Al}} = 897\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ ), koper ( $\rho_{\text{Cu}} = 8\,900\text{ kg m}^{-3}$ ,  $c_{\text{Cu}} = 385\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ ) en ijzer ( $\rho_{\text{Fe}} = 7\,870\text{ kg m}^{-3}$ ,  $c_{\text{Fe}} = 460\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ ). Kevin voert een experiment uit waarbij hij telkens een blokje onderdompelt in een container met water bij een constante temperatuur  $\theta = 20\text{ }^\circ\text{C}$ . Het blokje dat de meeste warmte opneemt, is gemaakt uit:
- aluminium.
  - koper.
  - ijzer.
  - De drie blokjes nemen evenveel warmte op.
- 7) Een kaars bevindt zich op de hoofdas op 10 cm van een dubbelbolle lens. De brandpuntsafstand van de lens is gelijk aan 20 cm. Het beeld is:
- reëel, rechtopstaand en vergroot.
  - reëel, omgekeerd en verkleind.
  - reëel, omgekeerd en vergroot.
  - virtueel, rechtopstaand en vergroot.
- 8) Een vat wordt door een zuiger met massa  $m$  in twee afgesloten gedeelten A en B verdeeld (zie figuur). De hoogten van deze ruimten zijn  $l_A$  en  $l_B$ . A en B zijn bij dezelfde temperatuur met dezelfde hoeveelheid van eenzelfde gas gevuld. De temperatuur van het geheel wordt verhoogd. De wrijving mag worden verwaarloosd.

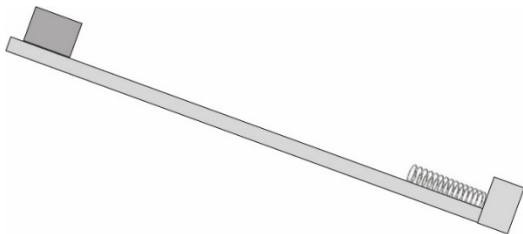


De zuiger zal door deze temperatuurverhoging:

- naar omlaag bewegen.
- niet bewegen.
- naar omhoog bewegen.
- een niet te voorspellen gedrag vertonen omdat dit afhangt van de verhouding  $l_A/l_B$ .

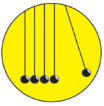


- 9) Een metalen blok met een volume  $V$  is opgehangen aan een dynamometer. Deze geeft 10 N aan. Als het blok volledig wordt ondergedompeld in water geeft de dynamometer 8 N aan. De dichtheid van het metaal is gelijk aan:
- a)  $5 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ .
  - b)  $7 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ .
  - c)  $8 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ .
  - d)  $9 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ .
- 10) Een hoeveelheid water bij een temperatuur van  $20^\circ\text{C}$  wordt door een waterkoker in 1,5 min tot aan het kookpunt gebracht. De waterkoker is stuk en springt niet af. De tijd tussen het ogenblik dat het water het kookpunt bereikt en het ogenblik dat al het water verdampt is, is gelijk aan:
- a) 7,5 min.
  - b) 4,5 min.
  - c) 10 min.
  - d) 15 min.
- 11) Een bal heeft een massa van 5 kg, een andere bal heeft een massa van 10 kg. De ballen worden gelijktijdig vanop dezelfde hoogte boven de grond losgelaten. De wrijving mag verwaarloosd worden. Als de ballen zich op 1 m boven de grond bevinden, hebben de ballen:
- a) dezelfde kinetische energie, en een verschillende potentiële energie.
  - b) dezelfde potentiële energie, en een verschillende kinetische energie.
  - c) dezelfde totale energie.
  - d) dezelfde versnelling.
- 12) Onderaan een helling is een veer bevestigd (zie figuur). Een blok met massa  $m$  wordt vanop een bepaalde hoogte losgelaten en glijdt de helling af.

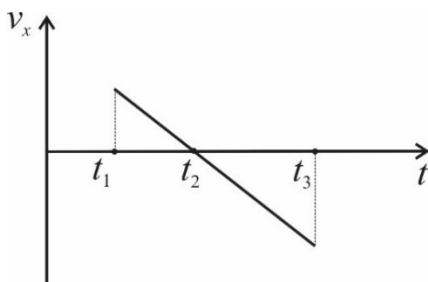


Het blok drukt de veer maximaal samen over een afstand  $d$ . De wrijving is verwaarloosbaar. Wanneer vanop dezelfde hoogte een blok met massa  $2m$  de helling afglijdt, is de maximale afstand waarover de veer wordt ingedrukt gelijk aan:

- a)  $d$ .
- b)  $2d$ .
- c)  $\sqrt{2}d$ .
- d)  $4d$ .

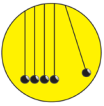


- 13) Een auto rijdt met een snelheid van 50 km/h in de bebouwde kom, en moet plots remmen. De afstand die de auto aflegt om tot stilstand te komen is gelijk aan 24 m. Als de auto met een snelheid van 100 km/h rijdt en remt met dezelfde constante versnelling, is de remafstand gelijk aan:
- 24 m.
  - 48 m.
  - 96 m.
  - 72 m.
- 14) Valérie ( $m = 50$  kg) brengt een doos met een massa van 12,5 kg via de trap naar boven. Het hoogteverschil is 5,00 m. Ze vertrekt onderaan de trap vanuit rust en bovenaan is haar snelheid gelijk aan 1,00 m/s. Verwaarloos de wrijving. De hoeveelheid energie die ze hierbij omzet is:
- 307.10 J.
  - 245.10 J.
  - 310 .10 J.
  - 248.10 J.
- 15) De grafiek toont de  $x$ -component  $v_x$  van de snelheid van een speelgoedwagentje dat beweegt op een rechte baan. De correcte uitspraak over de beweging van het wagentje is:



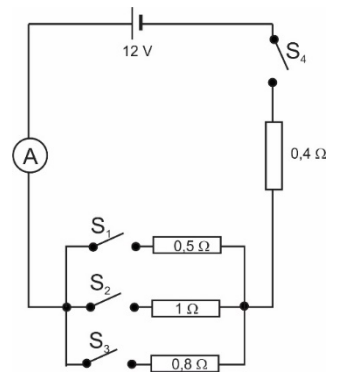
- de zin van de beweging van het wagentje verandert op het tijdstip  $t_2$ .
- de versnelling verandert van teken op het tijdstip  $t_2$ .
- het wagentje vertraagt van  $t_1$  tot  $t_3$ .
- het wagentje voert een ERB uit.

- 16) Jan staat op een weegschaal in een lift die met een constante snelheid naar beneden gaat. De correcte uitspraak over zijn gewicht is:
- het gewicht van Jan is groter dan de zwaartekracht die op Jan werkt.
  - het gewicht van Jan is kleiner dan de zwaartekracht die op Jan werkt.
  - het gewicht van Jan is even groot als de zwaartekracht die op Jan werkt.
  - Jan is gewichtloos in de lift.
- 17) Bovenaan een 10 m hoge verticale rotswand staat generaal Zod. Aan de voet van deze rotswand, recht onder generaal Zod staan Loïs en Clark. Om Loïs en Clark te verpletteren laat Generaal Zod een rotsblok vanuit rust recht naar beneden vallen. In 0,26 s verandert Clark echter in Superman. Met welke beginsnelheid moet Superman naar het rotsblok springen om het op 8,0 m hoogte boven de grond te kunnen onderscheppen?
- 19 m/s
  - 21 m/s
  - 23 m/s
  - 25 m/s

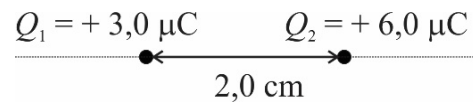


18) In de nevenstaande schakeling wordt een aantal schakelaars gesloten. De stroom door de ampèremeter is het grootst als:

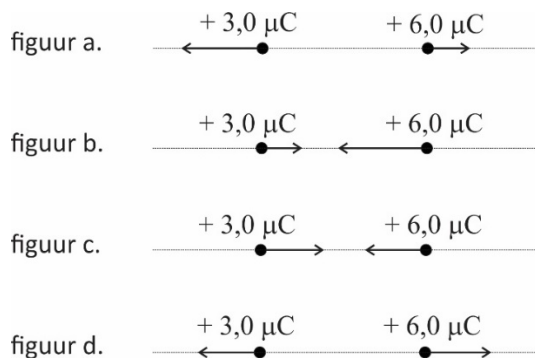
- a) alle schakelaars gesloten zijn.
- b) de schakelaars  $S_1$ ,  $S_2$  en  $S_3$  gesloten zijn en de schakelaar  $S_4$  open is.
- c) de schakelaars  $S_1$ ,  $S_2$  en  $S_4$  gesloten zijn en de schakelaar  $S_3$  open is.
- d) de schakelaars  $S_1$  en  $S_4$  gesloten zijn en de schakelaars  $S_2$  en  $S_3$  open zijn.



19) Een lading  $Q_1 = +3,0 \mu\text{C}$  en een lading  $Q_2 = +6,0 \mu\text{C}$  bevinden zich in vacuüm op 2,0 cm van elkaar.



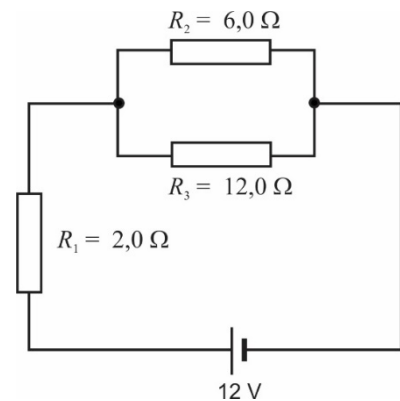
De figuur die het best de krachten die deze ladingen op elkaar uitoefenen weergeeft is:

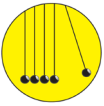


- a) figuur a.
- b) figuur b.
- c) figuur c.
- d) figuur d.

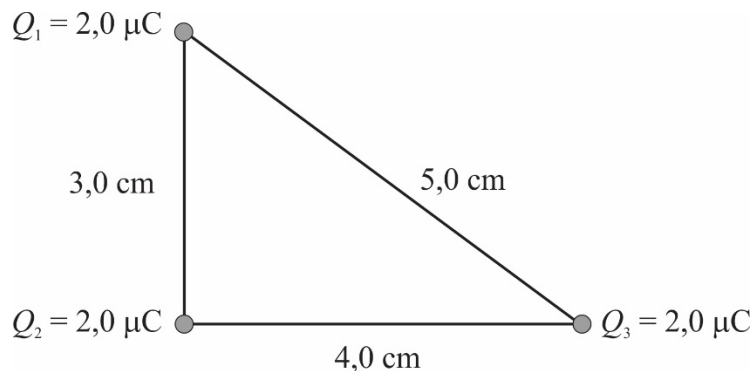
20) In nevenstaande schakeling wordt in de weerstand  $R_1$  een vermogen ontwikkeld gelijk aan:

- a) 0,72 W.
- b) 4,5 W.
- c) 8,0 W.
- d) 24 W.



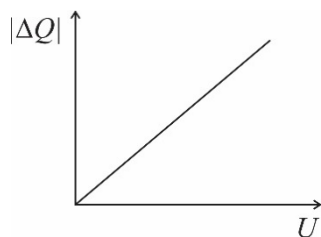


- 21) Drie identieke ladingen  $Q_1$ ,  $Q_2$  en  $Q_3$  van  $+2,0 \mu\text{C}$  bevinden zich elk in een hoekpunt van een rechthoekige driehoek zoals weergegeven in de figuur.



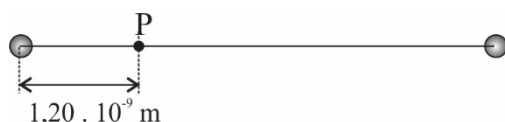
De grootte van de resulterende kracht op de lading  $Q_2$  is gelijk aan:

- a) 18 N.
  - b) 31 N.
  - c) 46 N.
  - d) 62 N.
- 22) In de grafiek wordt de hoeveelheid lading  $|\Delta Q|$  weergegeven die gedurende een tijd  $\Delta t$  door een weerstand  $R$  loopt, als functie van de spanning  $U$  over de weerstand. De richtingscoëfficiënt van de rechte komt dan overeen met:



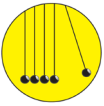
- a)  $R$ .
- b)  $R \cdot \Delta t$ .
- c)  $\frac{R}{\Delta t}$ .
- d)  $\frac{\Delta t}{R}$ .

- 23) In een punt P op de verbindinglijn tussen twee protonen is de grootte van de elektrische veldsterkte gelijk aan  $750 \cdot 10^6 \text{ N C}^{-1}$ . De afstand tussen het punt P en één van de protonen is gelijk aan  $1,20 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ .

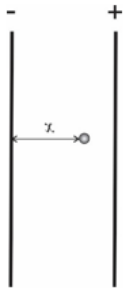


De afstand tussen beide protonen is gelijk aan:

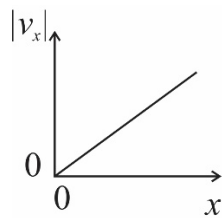
- a)  $3,60 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ .
- b)  $1,20 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ .
- c)  $2,40 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ .
- d)  $4,80 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ .



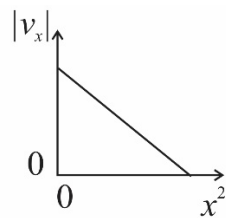
- 24) Een proton wordt in een homogeen elektrisch veld vanuit rust op de positieve plaat losgelaten (zie figuur).  $x$  is de afstand van een willekeurig punt in het veld tot de negatieve plaat.



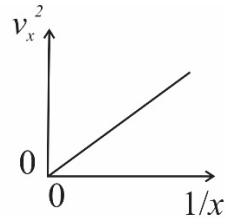
Het verband tussen de snelheid  $v_x$  van het proton en  $x$  wordt weergegeven in :



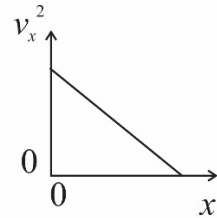
grafiek a



grafiek b



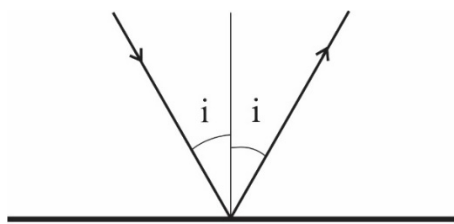
grafiek c



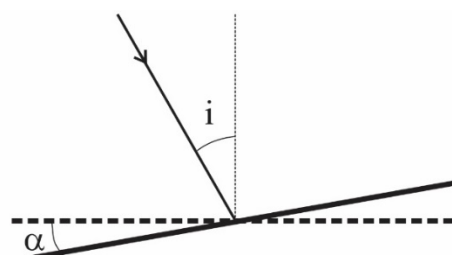
grafiek d

- a) grafiek a.
- b) grafiek b.
- c) grafiek c.
- d) grafiek d.

- 25) Een lichtstraal wordt teruggekaatst door een vlakke spiegel. De invalshoek bedraagt  $i$  (zie figuur 1). De spiegel wordt gedraaid over een kleine hoek  $\alpha$  ( $\alpha < i$ ). De hoek  $\beta$  is de hoek tussen de invallende straal en de teruggekaatste straal bij de spiegel gedraaid over een kleine hoek  $\alpha$ . (zie figuur 2).



figuur 1



figuur 2

De relatie tussen  $i$ ,  $\alpha$  en  $\beta$  is gelijk aan:

- a)  $\beta = i + \alpha$
- b)  $\beta = 2(i + \alpha)$
- c)  $\beta = i - \alpha$
- d)  $\beta = 2(i - \alpha)$