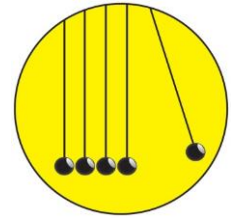


## Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen

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

## 2017-2018

## Eerste ronde

### Gouden sponsors



### Bronzen sponsors



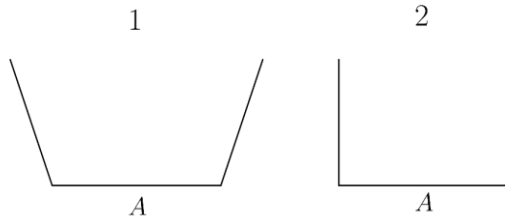
### Zilveren sponsors



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

Verenigingen: BNV, KVCV, VLA, VOB en VeLeWe

1. Een vat 1 en een vat 2 hebben een verschillende vorm maar eenzelfde bodemoppervlakte  $A$ .

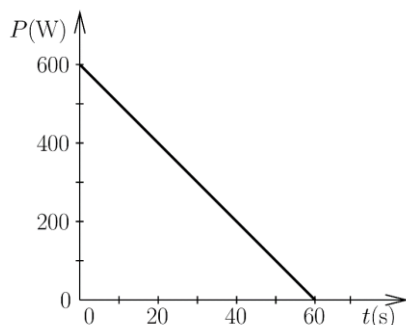


Men giet dezelfde hoeveelheid water in beide vaten.

Voor de hydrostatische druk  $p_1$  op de bodem van vat 1 en de hydrostatische druk  $p_2$  op de bodem van vat 2 geldt:

- $p_1 < p_2$
  - $p_1 = p_2$
  - $p_1 > p_2$
  - Er kan geen uitspraak over de hydrostatische druk op de bodem gedaan worden.
2. Bij het duiken in zuiver water ondervindt een duiker een totale druk van 3,0 bar. De diepte waarop de duiker zich bevindt, is ongeveer gelijk aan:
- 10 m
  - 15 m
  - 20 m
  - 25 m
3. In een gesloten vat gevuld met een hoeveelheid ideaal gas neemt het aantal botsingen per seconde van de moleculen met de wand toe.  
Welke van de onderstaande grootheden neemt/nemen dan toe?
- Druk
  - Temperatuur
  - Aantal mol van het gas
- I
  - II
  - I en II
  - I, II en III

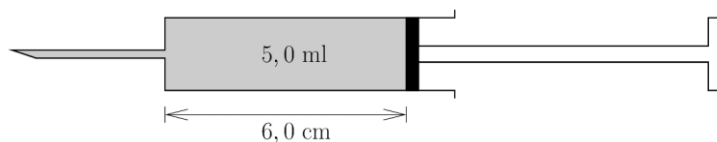
4. Een voorwerp, waarvan de temperatuur oorspronkelijk  $10\text{ }^\circ\text{C}$  bedraagt, wordt opgewarmd gedurende  $60\text{ s}$ . De grafiek geeft het toegevoerde vermogen als functie van de tijd. Na  $30\text{ s}$  is de temperatuur van het voorwerp gestegen tot  $25\text{ }^\circ\text{C}$ . Er is geen warmte-uitwisseling met de omgeving.



Na  $60\text{ s}$  is de temperatuur van het voorwerp gelijk aan:

- a.  $30\text{ }^\circ\text{C}$
- b.  $35\text{ }^\circ\text{C}$
- c.  $37\text{ }^\circ\text{C}$
- d.  $40\text{ }^\circ\text{C}$

5. Jolien kreeg in 2016 een injectie tegen hersenvliesontsteking. De hoeveelheid injectievloeistof bedroeg  $5,0\text{ ml}$ .

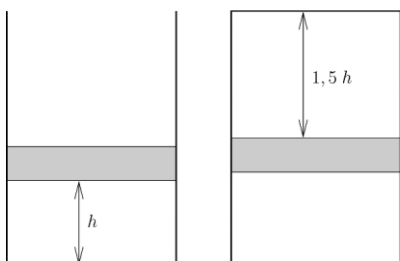


De verpleegkundige oefende een overdruk van  $5,0 \cdot 10^3\text{ Pa}$  uit op de zuiger. De figuur geeft de positie van de zuiger bij de aanvang. Verwaarloos de hoeveelheid vloeistof in de naald.

De kracht die de verpleegkundige op de zuiger moet uitoefenen is:

- a.  $1,5 \cdot 10^{-3}\text{ N}$
- b.  $4,2 \cdot 10^{-1}\text{ N}$
- c.  $8,3 \cdot 10^{-1}\text{ N}$
- d.  $2,8 \cdot 10^2\text{ N}$

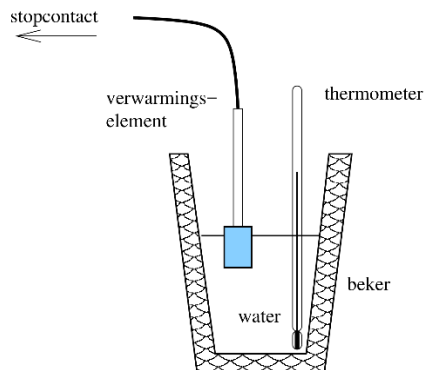
6. Een cilindrisch vat is aan één kant open. Onder een wrijvingsloos beweegbare zuiger met een niet te verwaarlozen massa bevindt zich een hoeveelheid ideaal gas. Het vat wordt op dezelfde temperatuur in twee verticale standen gehouden zoals aangegeven in de figuren.



Voor de druk veroorzaakt door de zuiger,  $p_{\text{zuiger}}$  geldt:

- a.  $p_{\text{zuiger}} = 0,20\text{ bar}$
- b.  $p_{\text{zuiger}} = 0,25\text{ bar}$
- c.  $p_{\text{zuiger}} = 0,30\text{ bar}$
- d.  $p_{\text{zuiger}} = 0,35\text{ bar}$

7. De figuur toont een opstelling waarmee je de specifieke warmtecapaciteit van water kunt bepalen. Je gebruikt een beker, een elektrisch verwarmingselement met gekend vermogen, een thermometer, een gekende hoeveelheid water en een chronometer. De chronometer wordt gestart op het moment dat het verwarmingselement wordt ingeschakeld, en afgedrukt wanneer het verwarmingselement wordt uitgeschakeld.



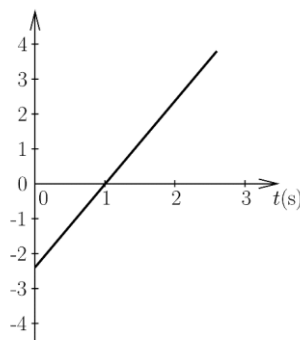
Je overweegt de volgende handelingen:

- I. Een deksel op de beker leggen.
- II. Het verwarmingselement dieper onderdompelen.
- III. De eindtemperatuur aflezen een tijdje nadat het verwarmingselement werd uitgeschakeld.

Welke handelingen voer je uit om het beste resultaat te bekommen?

- a. alleen I
- b. I en III
- c. II en III
- d. I, II en III

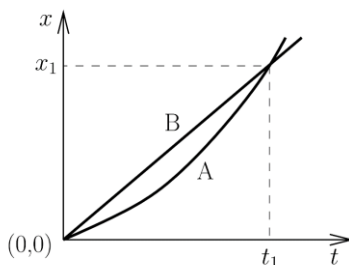
8. Een knikker op een hellende rechte rail krijgt een zetje. De wrijving mag worden verwaarloosd. Een leerling maakt een grafiek van één van de fysische grootheden van de knikker als functie van de tijd.



Uit de grafiek kun je afleiden dat de grootheid op de verticale as:

- a. de positie  $x$  van de knikker is
- b. de snelheid  $v_x$  van de knikker is
- c. de versnelling  $a_x$  van de knikker is
- d. geen van bovenstaande grootheden is

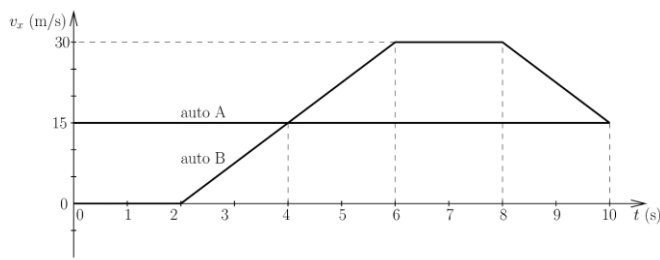
9. Twee treinen A en B bewegen vanuit eenzelfde startpositie ( $x = 0$ ) op evenwijdige rechte sporen. De grafiek toont de plaats  $x$  t.o.v. de startpositie als functie van de tijd.



Welke uitspraak is correct?

- a. Op het tijdstip  $t_1$  is de snelheid van trein A groter dan de snelheid van trein B.
- b. Op het tijdstip  $t_1$  is de snelheid van trein B groter dan de snelheid van trein A.
- c. Op het tijdstip  $t_1$  is de snelheid van trein A gelijk aan de snelheid van trein B.
- d. Trein B heeft een grotere snelheid dan trein A gedurende het ganse traject.

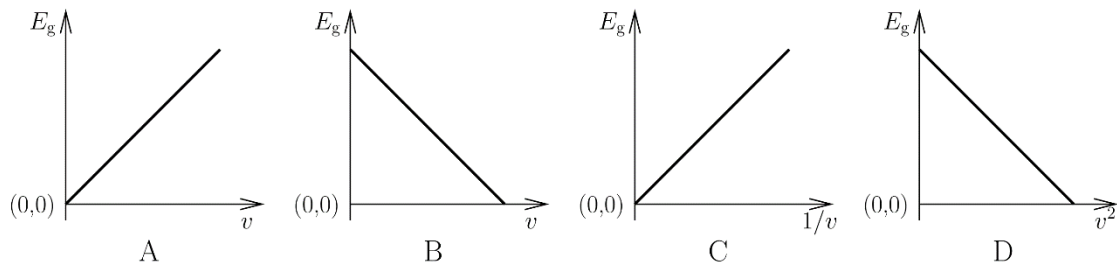
10. Auto A rijdt met een constante snelheid. Op het tijdstip  $t = 0$  s rijdt auto A auto B voorbij. Twee seconden later zet auto B de achtervolging in. De  $v_x(t)$ -grafiek geeft de beweging van beide auto's weer.



Uit de  $v_x(t)$ -grafiek kun je afleiden dat beide auto's zich naast elkaar bevinden:

- op  $t = 6$  s
- op  $t = 8$  s
- tussen  $t = 6$  s en  $t = 8$  s
- op  $t = 4$  s en op  $t = 10$  s.

11. Een voorwerp voert een vrije val uit. Welk van onderstaande grafieken geeft het verband tussen de potentiële gravitatie-energie  $E_g$  van het voorwerp en zijn snelheid  $v$ ?

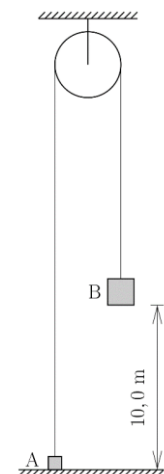


- Grafiek A
- Grafiek B
- Grafiek C
- Grafiek D

12. Een blok A met massa 0,55 kg en een blok B met massa 4,90 kg zijn verbonden met een touw. De massa van het touw mag worden verwaarloosd, het touw rekt niet uit. Het touw kan wrijvingsloos glijden over een katrol wiel. Aanvankelijk worden de blokken in rust gehouden met blok A op de grond en blok B op 10,0 m hoogte. Als de blokken worden losgelaten beweegt het blok A omhoog en daalt het blok B tot op de grond.

De maximale hoogte die het blok A bereikt t.o.v. de grond is gelijk aan:

- 14 m
- 16 m
- 18 m
- 20 m



13. Een voorwerp met massa  $m$  wordt op een bepaalde hoogte boven het aardoppervlak losgelaten en valt naar beneden. We verwaarlozen de wrijving met de lucht.

Een voorwerp met een dubbel zo grote massa wordt op dezelfde hoogte losgelaten en valt naar beneden

- a. met een dubbel zo grote snelheid
- b. met een dubbel zo grote versnelling
- c. door een dubbel zo grote kracht
- d. in een dubbel zo groot tijdsinterval

14. Een knikker met massa  $6,0\text{ g}$  wordt met een veer die  $3,0\text{ cm}$  is ingedrukt verticaal naar boven geschoten. De veerconstante van de veer is  $3,0\text{ N/cm}$ . Het plafond is  $1,5\text{ m}$  hoger dan het afschietpunt.

De knikker raakt het plafond:

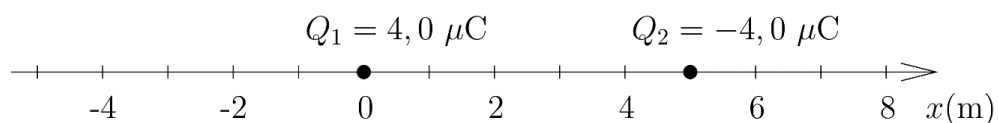
- a. met een snelheid van ongeveer  $2,5\text{ m/s}$
- b. met een snelheid van ongeveer  $3,1\text{ m/s}$
- c. met een snelheid van ongeveer  $3,9\text{ m/s}$
- d. niet

15. Een berekening met grootheden geeft als resultaat voor de eenheden:  $\frac{\text{V}^2 \cdot \text{s}}{\text{J}}$ .

Dit kan je vereenvoudigen tot:

- a. W
- b.  $\Omega$
- c. A
- d. C

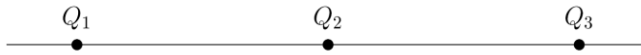
16. Een lading  $Q_1 = 4,0\text{ }\mu\text{C}$  en een lading  $Q_2 = -4,0\text{ }\mu\text{C}$  bevinden zich op een  $x$ -as zoals voorgesteld in de figuur.



In het gebied op de  $x$ -as tussen  $x = -5\text{ m}$  tot  $x = 8\text{ m}$  is de grootte van de elektrische veldsterkte nul:

- a. in een punt links van  $Q_1$
- b. in een punt tussen  $Q_1$  en  $Q_2$
- c. in een punt rechts van  $Q_1$
- d. in geen enkel punt

17. Drie puntladingen  $Q_1$ ,  $Q_2$  en  $Q_3$  bevinden zich op een rechte lijn zoals voorgesteld in de figuur:

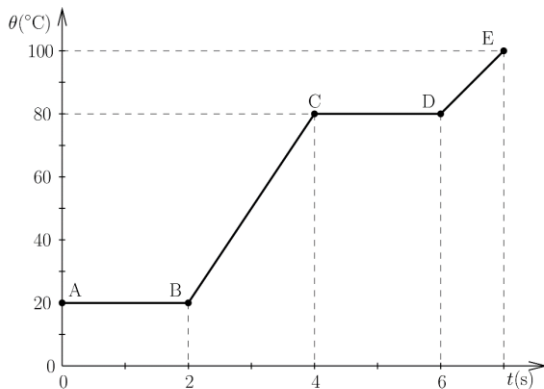


$Q_1$  trekt  $Q_2$  aan en  $Q_3$  stoot  $Q_2$  af.

De tekens van de ladingen  $Q_1$ ,  $Q_2$  en  $Q_3$  kunnen gelijk zijn aan:

	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$
a.	-	-	-
b.	-	+	-
c.	-	-	+
d.	+	-	-

18. Een stof met massa 2,0 kg wordt opgewarmd vanaf  $t = 0$  s tot  $t = 7$  s. Het verloop van de temperatuur als functie van de tijd wordt weergegeven in de grafiek. De stof is in vaste toestand bij  $20^\circ\text{C}$ .

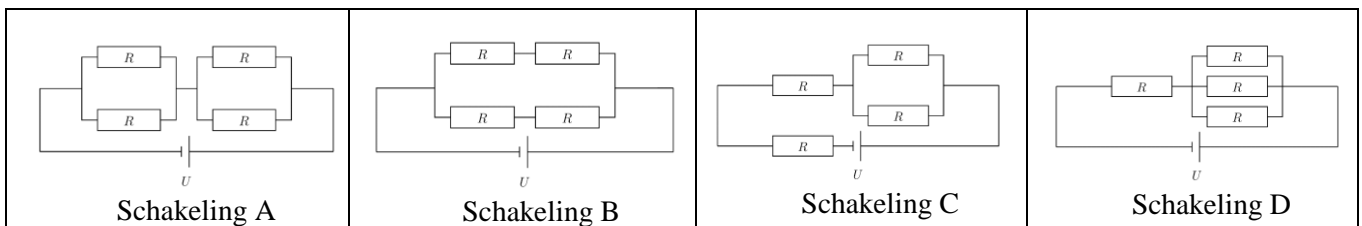


Tijdens het tijdsinterval van B naar C wordt 200 J warmte toegevoegd aan de stof.

De soortelijke warmtecapaciteit van de vloeistof is gelijk aan:

- a.  $1,7 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$
- b.  $10 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$
- c.  $60 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$
- d.  $200 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$

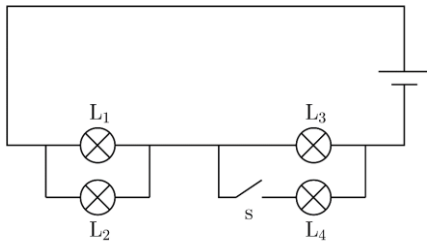
19. Vier identieke weerstanden worden op vier verschillende manieren op een bron met constante spanning  $U$  aangesloten.



De vervangingsweerstand is het grootst in:

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

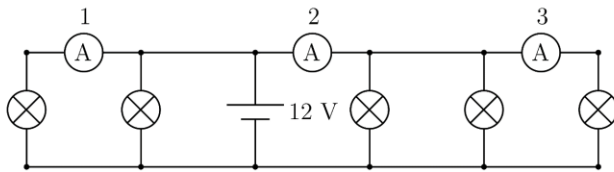
20. Onderstaande schakeling bevat een bron met constante spanning en vier identieke lampen.



Wanneer de schakelaar S wordt gesloten zal het vermogen geleverd door de bron:

- toenemen en  $L_3$  minder fel branden
- toenemen en  $L_3$  feller branden
- gelijk blijven en  $L_3$  feller branden
- gelijk blijven en  $L_3$  minder fel branden

21. Vijf identieke spotlights worden aangesloten op een spanningsbron van 12 V zoals in de tekening is weergegeven.

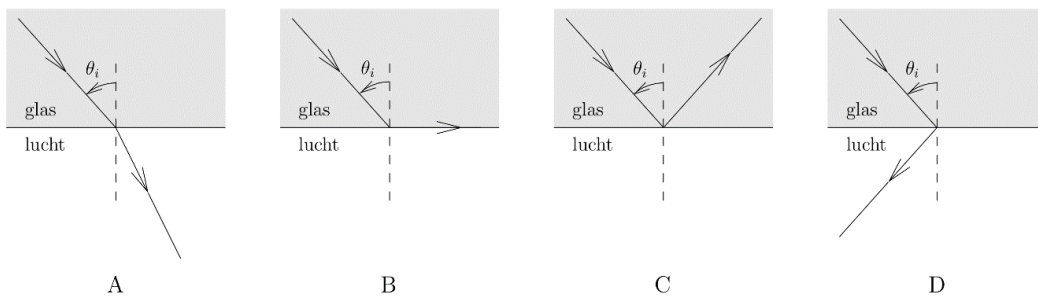


De aflezing is:

- in de drie ampèremeters even groot.
- in ampèremeter 3 kleiner dan in ampèremeter 1 en 2.
- in ampèremeter 1 en 3 even groot en in ampèremeter 2 groter dan in ampèremeter 1.
- in de drie ampèremeters verschillend.

22. Een lichtstraal gaat door een glasplaat en valt onder een hoek  $\theta_i$  in op het scheidingsvlak met lucht. Daarbij is  $\sin \theta_i = 2/3$ . De relatieve brekingsindex van lucht naar glas is  $3/2$ .

De stralengang wordt voorgesteld in:



- ~~Figuur A~~
- ~~Figuur B~~
- ~~Figuur C~~
- ~~Figuur D~~

*Deze vraag werd geschrapt daar er geen éénduidig antwoord is. In de figuren ontbreekt er naast de gebroken straal ook de weerkaatste straal. De intensiteit van deze weerkaatste straal neemt toe met de invalshoek, als de invalshoek bijna gelijk is aan de grenshoek is de intensiteit van deze straal hoog, deze van de gebroken straal is*

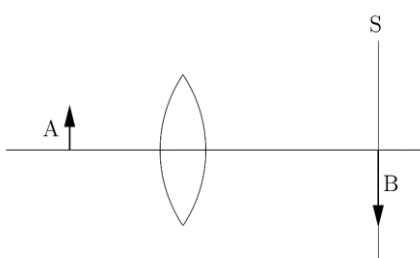


dan laag. Heel frequent wordt deze weerkaatste straal niet getekend en wordt er alleen gekeken naar het gedrag van de gebroken straal zonder dat expliciet te vermelden.

23. Een bolle lens met een brandpuntsafstand van 20 cm wordt in de buurt van een voorwerp geplaatst. Het beeld van het voorwerp dat zich aan de andere kant van de lens vormt, is dubbel zo groot als het voorwerp. Beeld en voorwerp zijn even groot als je de lens:

- 10 cm naar het voorwerp toe schuift.
- 10 cm van het voorwerp weg schuift.
- 15 cm naar het voorwerp toe schuift.
- 15 cm van het voorwerp weg schuift.

24. Een lens vormt een reëel beeld (B) van een pijl (A) op een scherm S.



Wat gebeurt er als de bovenste helft van de lens afgedekt wordt met donkere verf?

- Het beeld keert om.
- De bovenste helft (pijl) van het beeld verdwijnt.
- De onderste helft van het beeld verdwijnt.
- Het beeld blijft gelijk maar is minder fel.

25. De hoek tussen twee spiegels is gelijk aan  $90^\circ$ . Een lichtstraal valt in evenwijdig met de symmetrieas en weerkaatst op de tweede spiegel.

De hoek die de teruggekaatste straal, na weerkaatsing op de tweede spiegel, maakt met de symmetrieas is gelijk aan:

- $0^\circ$
- $45^\circ$
- $60^\circ$
- $90^\circ$

