



Vlaamse Fysica Olympiade

27^{ste} editie

2014-2015

Eerste ronde



Vlaamse
overheid



be innovative
be.brussels



NewScientist | Nationaal Geografisch Instituut | VINCENT Leermiddelen | Davidsfonds Uitgeverij | KBIN | Rhombus | MERCATORfonds | Eurosense

PONTOn | Uitgeverij Pelckmans | RouteYou | Geographic Information Management | Provinciaal Havencentrum Lillo

Universiteiten: UAntwerpen | VUB | UGent | UHasselt | KU Leuven | KU Leuven Kulak | Moretus Hogeschool

Verenigingen: BNV | KVCV | VLA | VOB | VeLeWe

- Een massieve kubus steunt met één zijvlak op een tafel. Een andere massieve kubus uit hetzelfde materiaal gemaakt met ribben die twee maal zo lang zijn, wordt ook op één zijvlak geplaatst.

De druk door deze kubus uitgeoefend op de tafel is:

 - half zo groot
 - dubbel zo groot
 - 4x kleiner
 - 4x groter

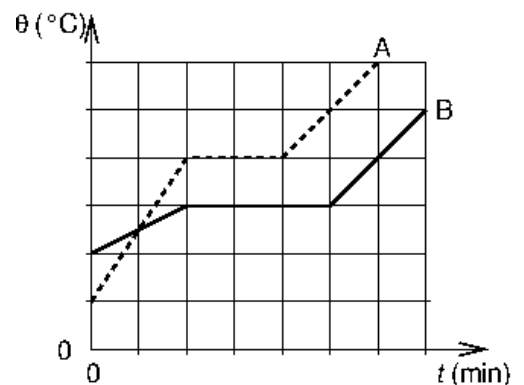
- Een wasmachine is gevuld met 5,00 kg wasgoed en 20,0 kg water. De wasmachine verwarmt het geheel. De warmtecapaciteit van de wasmachine is 2,30 kJ/K. De warmtecapaciteit van het wasgoed is 11,7 kJ/K. De hoeveelheid warmte die nodig is om de temperatuur van het geheel van 20,0°C op 60,0°C te brengen is gelijk aan:

 - $3,36 \cdot 10^3$ kJ
 - $3,91 \cdot 10^3$ kJ
 - $4,38 \cdot 10^3$ kJ
 - $5,60 \cdot 10^2$ kJ

- Het resultaat van een berekening heeft als eenheid 1 bar.m³. Dat komt overeen met:

 - $1 \cdot 10^5$ J
 - $1 \cdot 10^3$ Pa
 - $1 \cdot 10^2$ N
 - $1 \cdot 10^2$ K

- De grafiek geeft het temperatuursverloop als functie van de tijd van eenzelfde massa van een vaste stof A en van een vaste stof B. Beide stoffen worden verwarmd met identieke verwarmingstoestellen.

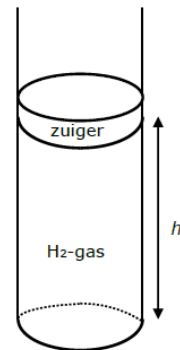


Welke uitspraak is correct?

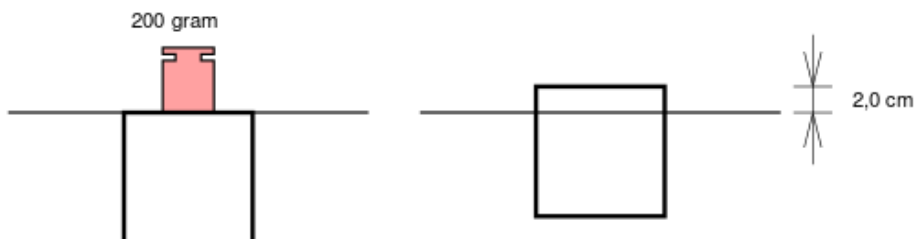
- Vaste stof A heeft een grotere soortelijke smeltingswarmte en een grotere soortelijke warmtecapaciteit dan vaste stof B.
- Vaste stof A heeft een kleinere soortelijke smeltingswarmte en een grotere soortelijke warmtecapaciteit dan vaste stof B.
- Vaste stof A heeft een grotere soortelijke smeltingswarmte en een kleinere soortelijke warmtecapaciteit dan vaste stof B.
- Vaste stof A heeft een kleinere soortelijke smeltingswarmte en een kleinere soortelijke warmtecapaciteit dan vaste stof B.

5. Een melkkoe produceert ongeveer 410 g methaangas ($M_{\text{CH}_4} = 16,0 \text{ g/mol}$) per dag. Die hoeveelheid ontsnapt niet langs waar je het zou verwachten, maar vanuit de maag door de mond.
Het volume van die hoeveelheid gas bij $37,0 \text{ }^\circ\text{C}$ en een normale atmosferische druk is gelijk aan:
- 0,99 liter
 - 78 liter
 - 652 liter
 - $1,5 \cdot 10^3$ liter

6. Een verticaal opgestelde cilinder is gevuld met 50,0 mg H_2 -gas. In de cilinder zit een beweegbare zuiger met een oppervlakte van $27,0 \text{ cm}^2$. De temperatuur van het gas is gelijk aan $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$. De zuiger stijgt 2,00 cm onder invloed van een temperatuurstoename van $30,0 \text{ }^\circ\text{C}$. ($M_{\text{H}_2} = 2,02 \text{ g/mol}$)
De massa van de zuiger is gelijk aan:
- 1,2 kg
 - 1,8 kg
 - 3,6 kg
 - 4,0 kg



7. Een houten kubus drijft in water met zijn bovenvlak net tot aan de waterlijn wanneer er een blok van 200 g op steunt. Als het blok wordt weggenomen, steekt de kubus 2,0 cm boven de waterlijn uit.

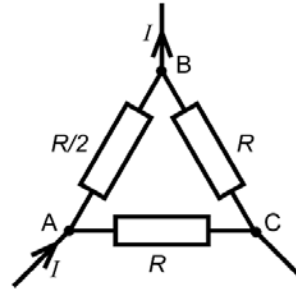


Hoe lang is de ribbe van de kubus?

- 9 cm
 - 10 cm
 - 18 cm
 - Niet te bepalen tenzij je de massadichtheid van de houtsoort kent.
8. Een elektriciteitscentrale heeft een vermogen van 1000 MW.
Dit betekent dat
- per dag ongeveer 3 MW wordt afgegeven aan het elektriciteitsnet.
 - per seconde 1000 J energie wordt omgezet.
 - per uur $1000 \cdot 10^3 \text{ kWh}$ energie wordt omgezet.
 - de centrale net voldoende elektriciteit kan leveren aan 2500 gezinnen met elk een gemiddeld verbruik van 3500 kWh per jaar.

9. Welke grootte kun je uitdrukken in $\text{N.m.C}^{-1}.\Omega^{-1}$?
- elektrische potentiaal
 - elektrische veldsterkte
 - elektrisch vermogen
 - elektrische stroomsterkte

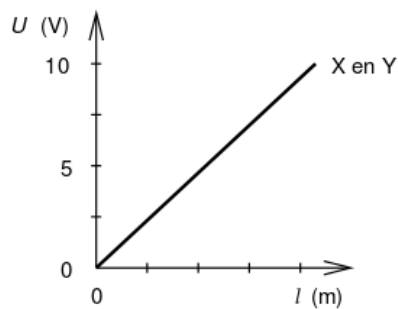
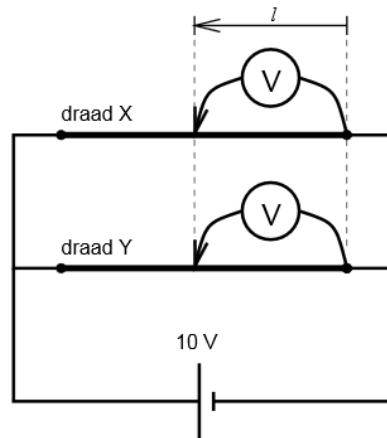
10. Drie weerstanden zijn geschakeld zoals in de figuur.



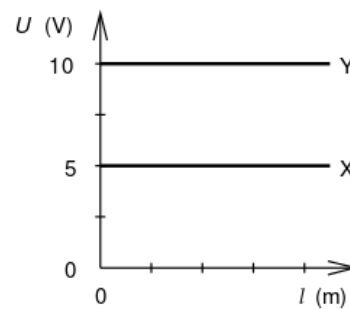
Het vermogen ontwikkeld in de weerstand $R/2$ is gelijk aan:

- $8 \frac{I^2 R}{25}$
- $I^2 R$
- $16 \frac{I^2 R}{5}$
- $25 \frac{I^2 R}{32}$

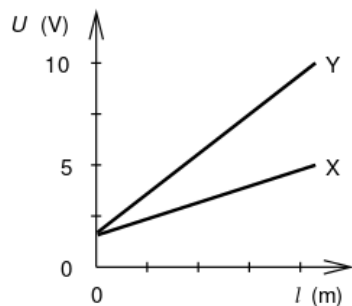
11. Een stroomkring bestaat uit twee parallel geschakelde weerstandsdraden. Er staat een spanning van 10 V over de draden X en Y. De spanning U wordt met een voltmeter gemeten over een stuk ℓ van elke draad. Draad Y heeft een weerstand die twee maal zo groot is als die van draad X.



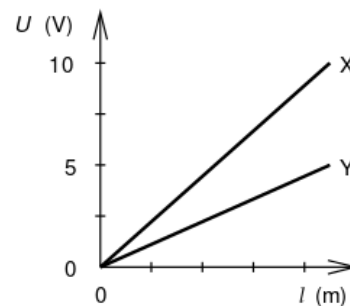
a.



b.



c.



d.

De correcte grafiek die het verloop van de spanning als functie van de positie ℓ langs de draad weergeeft is:

- grafiek a
- grafiek b
- grafiek c
- grafiek d

12. Je hebt twee identieke fietslampjes en een bron die een constante spanning levert. Je sluit eerst één van de fietslampjes aan op de bron. Daarna zet je het tweede lampje in serie met het eerste.

Hoe verandert dan het vermogen ontwikkeld door het eerste fietslampje?

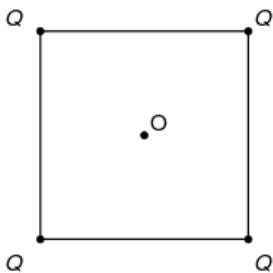
- Het vermogen wordt gehalveerd, omdat in een schakeling is het totale vermogen gelijk aan de som van de afzonderlijke vermogens.
- Het vermogen wordt gehalveerd, omdat de spanning over het eerste lampje gehalveerd wordt en de stroomsterkte in een serieschakeling overal gelijk is.
- Het vermogen wordt gehalveerd, omdat de stroomsterkte in het eerste lampje gehalveerd wordt en de spanning over identieke lampen in een serieschakeling gelijk is.
- Het vermogen wordt gedeeld door vier, omdat zowel de stroomsterkte als de spanning gehalveerd worden voor het eerste lampje.

13. In een homogeen elektrisch veld wordt de verandering van de elektrische potentiaal onderzocht. De elektrische potentiaal:

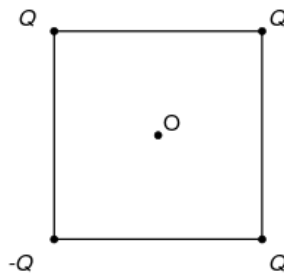
- neemt toe dwars t.o.v. de veldlijnen
- neemt toe volgens de zin van de veldlijnen
- neemt toe tegen de zin van de veldlijnen
- neemt af volgens de zin van de veldlijnen.

→ deze vraag werd geschrapt.

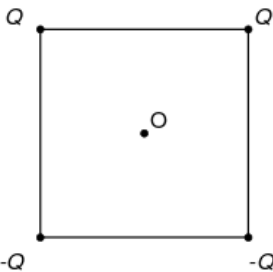
14. Op elk hoekpunt van een vierkant bevindt zich een lading.



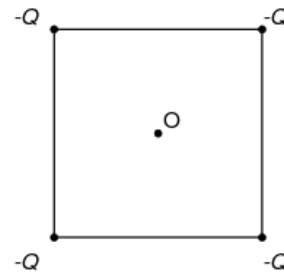
a.



b.



c.



d.

In welk schema is de elektrische veldsterkte in het middelpunt O het grootst?

- schema a
- schema b
- schema c
- schema d

15. Tom maakt een serieschakeling van een spanningsbron, een lamp en een weerstandsdraad met een lengte van 1,0 m en een diameter van 2,0 mm. Na een tijdje raakt de weerstandsdraad beschadigd. Tom vervangt de draad door een ander stuk draad met een lengte van 0,125 m en een diameter van 1,0 mm. De lamp brandt even hard als voordien.

Materiaal	ρ ($10^{-8} \Omega \cdot m$)
Ijzer	10
Lood	22
Nikkeline	33
Manganine	44

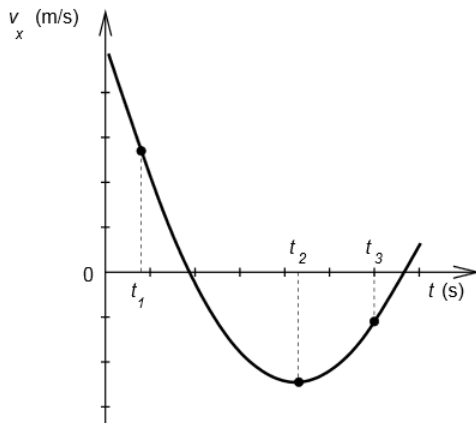
De soortelijke weerstand van enkele materialen is gegeven in de tabel. Welk van de materialen uit de tabel zijn gebruikt?

- lood en manganine
 - ijzer en nikkeline
 - lood en nikkeline
 - nikkeline en manganine
16. Je start met de wagen en versnelt eenparig tot 50 km/h in een bepaalde tijd. Als je in even veel tijd eenparig versnelt van 50 km/h tot 100 km/h, leg je
- even veel afstand af
 - dubbel zoveel afstand af
 - driemaal zoveel afstand af
 - viermaal zoveel afstand af
17. Op Jan die met een constante snelheid van 18,0 km/h fietst, werkt een wrijvingskracht van 20,0 N. Het vermogen dat Jan levert is dan:
- 50 W
 - 100 W
 - 400 W
 - 600 W
18. Je rijdt 25 km met een gemiddelde snelheid van 100 km/h en moet dan 5 min stil staan in de file. Met hoeveel is de gemiddelde snelheid afgenomen?
- 20 km/h
 - 25 km/h
 - 50 km/h
 - 75 km/h
19. Bij een testvlucht is de totale massa van de Airbus 380 gelijk aan 595,96 ton. Het vliegtuig vertrekt vanuit stilstand en versnelt eenparig. Na 41,0 s heeft het een snelheid van 278 km/h en komt los van de startbaan. De afstand die het vliegtuig op dat moment heeft afgelegd is gelijk aan:
- $7,92 \cdot 10^2$ m
 - $1,58 \cdot 10^3$ m
 - $2,24 \cdot 10^3$ m
 - $3,17 \cdot 10^3$ m

20. Een gymnast ($m = 72 \text{ kg}$) laat zich vanuit rust vallen op een trampoline die 2,00 m lager staat. Hierbij wordt de trampoline ingedrukt over 23 cm. De veerconstante van de trampoline bedraagt dan:

- 12 kN/m
- 14 kN/m
- 53 kN/m
- 60 kN/m

21. De $v_x(t)$ -grafiek van een rechtlijnige beweging is gegeven.



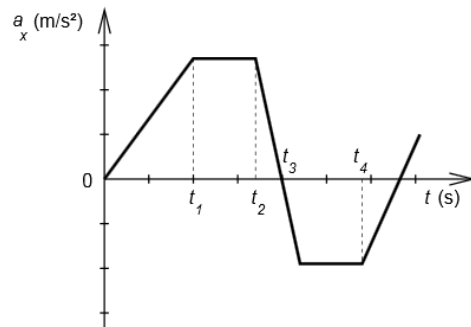
Welk verband tussen de versnelling a_x op de tijdstippen t_1 , t_2 en t_3 is juist?

- $a_x(t_1) > a_x(t_2) > a_x(t_3)$
- $a_x(t_3) > a_x(t_1) > a_x(t_2)$
- $a_x(t_3) > a_x(t_2) > a_x(t_1)$
- $a_x(t_2) > a_x(t_1) > a_x(t_3)$

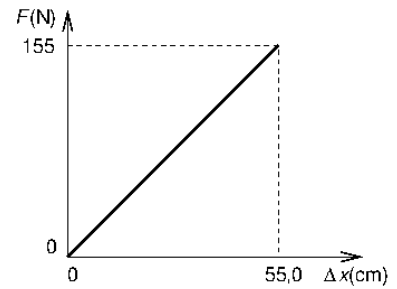
22. De $a_x(t)$ -grafiek voor een wagen die langs een rechte baan rijdt, is gegeven.

De wagen vertrekt vanuit rust en bereikt de hoogste snelheid op het moment:

- t_1
- t_2
- t_3
- t_4



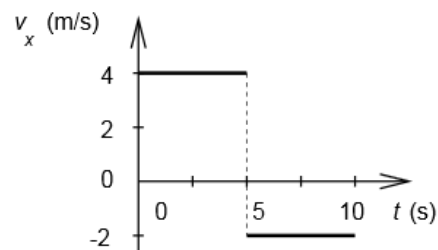
23. Gerlinde verplaatst de pees van haar boog over een afstand van 55,0 cm om een pijl met een massa van 18,25 g af te schieten. Op onderstaande figuur wordt de kracht voorgesteld als functie van de uitrekking Δx .



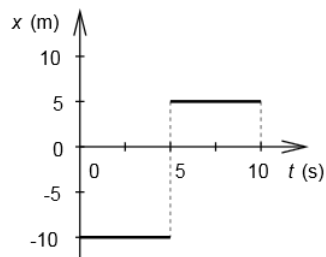
De snelheid van de pijl op het moment dat hij de boog verlaat, is gelijk aan:

- 34,2 m/s
- 68,3 m/s
- 96,7 m/s
- 48,3 m/s

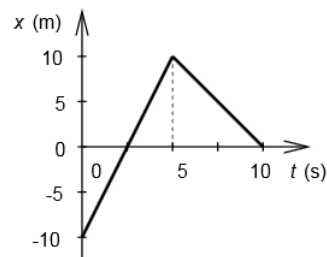
24. Van een voorwerp dat op een rechte baan beweegt, is de $v_x(t)$ -grafiek gegeven. De positie van het bewegend voorwerp op het tijdstip $t = 0$ s is gelijk aan -10 m.



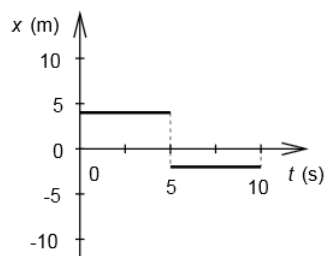
Welke $x(t)$ -grafiek komt overeen met de gegeven $v_x(t)$ -grafiek?



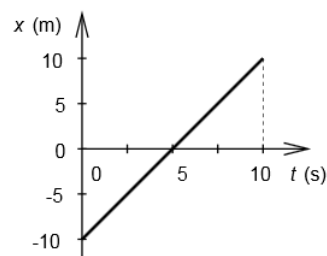
a.



b.



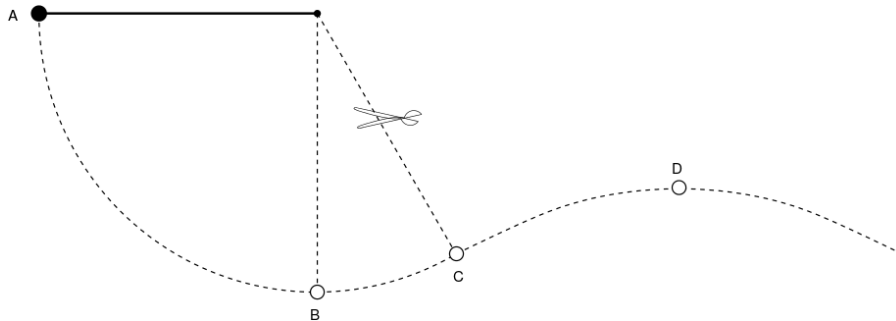
c.



d.

- grafiek a
- grafiek b
- grafiek c
- grafiek d

25. Een bol aan een touw wordt losgelaten vanuit rust uit het punt A. De bol passeert het punt B. In het punt C wordt het touw doorgeknipt waardoor de bol de cirkelbaan verlaat en verder beweegt volgens een parabool zoals op de afbeelding.



Welke bewering over de bol is correct?

- De versnelling is nul in punt A.
- De kinetische energie is maximaal in punt B.
- De snelheid is maximaal in punt C.
- De snelheid is nul in punt D.