

2007

19de Vlaamse Fysica Olympiade

Eerste ronde

- 1 De eerste ronde van deze Vlaamse Fysica Olympiade bestaat uit 25 vragen met vier mogelijke antwoorden. Er is telkens één en slechts één juiste oplossing.
- 2 Je werkt best alle vragen systematisch af in de volgorde waarin ze voorkomen. Blijf niet langer dan enkele minuten zoeken op een probleem waar je last mee hebt, het kan je het antwoord op de laatste vragen kosten.
- 3 Bij de verbetering scoor je telkens 4 punten als je juist antwoordt. Je hebt het recht om niet te antwoorden (1 punt als beloning voor niet-raden). Een fout antwoord resulteert in 0 punten.
- 4 Op de volgende bladzijde vind je ook een formularium dat enkel bedoeld is als geheugensteun.
- 5 Een rekenmachientje mag gebruikt worden.
- 6 **Volg nauwkeurig de instructies van de verantwoordelijke leerkracht!**

Formules – 1^{ste} Ronde Vlaamse Fysica Olympiade

$$x = x_0 + v_x t \quad v_x = v_{x,0} + a_x t \quad x = x_0 + v_{x,0} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$F_z = mg \quad F_v = kx$$

$$E_k = \frac{mv^2}{2} \quad E_p = mgh$$

$$p = \frac{F}{A} \quad p = \rho gh \quad F_A = \rho_{vl} gV$$

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \quad c = \frac{Q}{m\Delta T} \quad l = \frac{Q}{m}$$

$$pV = nRT$$

$$|F| = k \frac{|Q_1||Q_2|}{r^2} \quad |E| = k \frac{|Q|}{r^2} \quad V = k \frac{Q}{r}$$

$$U = RI \quad R_s = R_1 + R_2 \quad \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R = \rho \frac{l}{A} \quad Q = RI^2 \Delta t \quad P = UI$$

Numerieke gegevens:

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$g = -273 \text{ }^\circ\text{C} \Leftrightarrow T = 0 \text{ K}$$

$$R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}$$

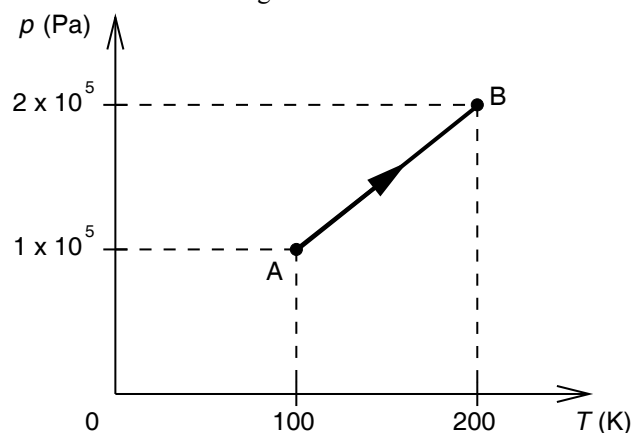
$$k = 8,99 \cdot 10^9 \text{ (N.m}^2\text{)/C}^2$$

$$\rho_{\text{water}} = 1,00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \text{ (} \theta = 4 \text{ }^\circ\text{C)} \quad c_{\text{water}} = 4,19 \cdot 10^3 \text{ J/(kg.K)}$$

$$p_{\text{atm}} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

1. Een meetspuit bevat $2,0 \text{ cm}^3$ lucht en wordt verwarmd van 30°C tot 60°C bij constante druk. Het volume van de meetspuit zal dan:
- halveren.
 - verminderen met 10%.
 - verdubbelen.
 - vermeerderen met 10%.

2. De grafiek stelt de druk voor als functie van de absolute temperatuur voor een afgesloten hoeveelheid ideaal gas.



In het punt A is het volume gelijk aan V_A
Welk volume heeft het gas in het punt B?

- $V_A/4$
- V_A
- $2 V_A$
- $4 V_A$

3. Twee flessen op kamertemperatuur zijn met elkaar verbonden via een kraan. In de eerste fles bevindt zich een ideaal gas onder een druk p_1 . In de tweede fles, die een dubbel zo groot volume heeft, bevindt zich een ander ideaal gas onder een druk p_2 . Als de kraan opgedraaid wordt, is de druk in beide flessen gelijk aan:

- p_1
- p_2
- $\frac{p_1 + p_2}{2}$
- $\frac{p_1 + 2 p_2}{3}$

4. Een waterput is 20 m diep en is volledig gevuld met water, dat overal dezelfde temperatuur heeft. Een luchtbel stijgt op van de bodem tot aan het wateroppervlak. Het volume van de luchtbel aan het wateroppervlak is dan:

- driemaal groter.
- dubbel zo groot.
- driemaal kleiner.
- half zo groot.

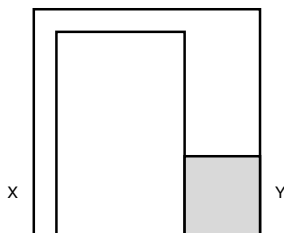
5. Wanneer een hoeveelheid waterdamp condenseert in lucht dan zal:

- de omringende lucht altijd afkoelen.
- de omringende lucht altijd opwarmen.
- de omringende lucht alleen opwarmen als de condensatie gebeurt bij een temperatuur lager dan 100°C .
- de omringende lucht alleen afkoelen als de condensatie gebeurt bij een temperatuur boven 100°C .

6. Druk in een vloeistof is een:

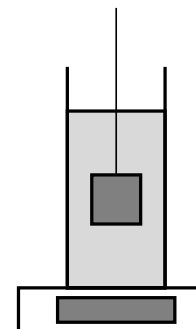
- scalaire grootheid met als eenheid N/m^2 .
- vectoriële grootheid met als eenheid N/m^2 .
- scalaire grootheid met als eenheid N.m^2 .
- vectoriële grootheid met als eenheid N.m^2 .

7. In een afgesloten glazen vat bevindt zich in het rechterdeel Y vloeibare ether (een vluchtige vloeistof). Het apparaat en de vloeistof bevinden zich op kamertemperatuur. Het linkerdeel X van het vat wordt in ijs geplaatst. Welke beweringen zijn juist in die situatie?



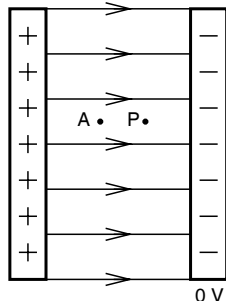
- I. In X wordt vloeibare ether zichtbaar.
 II. Het vloeistofniveau in Y zal stijgen.
 III. Het vloeistofniveau in Y zal dalen.
 IV. Er zal geen verandering optreden.
- a. I, II en III
 b. I en II
 c. II en IV
 d. I en III
8. Welk van de volgende beweringen is zeker **niet** juist?
- a. De gemiddelde leeftijd van een mens is $2,3 \cdot 10^9$ s.
 b. Het gemiddelde volume van een volwassen man is 80 liter.
 c. De tijd die het licht gemiddeld nodig heeft om zich door de oogbal te verplaatsen is 10^{-4} s.
 d. Het gemiddeld aantal moleculen water in een kop koffie is $6 \cdot 10^{24}$.
9. Een hoeveelheid water valt van een rots over een afstand gelijk aan 1000 m en alle kinetische energie wordt omgezet in warmte om het water op te warmen. De temperatuursverhoging van het water is dan:
- a. $2,3^\circ\text{C}$.
 b. $4,2^\circ\text{C}$.
 c. onmogelijk te berekenen omdat we de hoeveelheid water niet kennen.
 d. onmogelijk te berekenen omdat we de begintemperatuur van het water niet kennen.

10. We plaatsen een maatglas gedeeltelijk gevuld met water op een digitale balans en zetten de aflezing op nul. We houden een kubus, die bevestigd is aan een dun draadje, in het water. De kubus is gemaakt uit een materiaal waarvan we de dichtheid niet kennen. De aanduiding van de balans is dan:



- a. nul.
 b. verschillend van nul en geeft informatie over het volume van de kubus.
 c. verschillend van nul en geeft informatie over de massa van de kubus.
 d. verschillend van nul en geeft informatie over het gewicht van de kubus.
11. Een mengsel van lucht en verzadigde waterdamp wordt bij constante temperatuur samengedrukt tot de helft van het oorspronkelijk volume. Vóór de samendrukking was de partiële druk van de lucht gelijk aan 95 kPa en de partiële druk van de waterdamp gelijk aan 5 kPa. Hoe groot zijn de partiële drukkens na de samendrukking?
- a. 95 kPa voor de lucht en 5 kPa voor de waterdamp
 b. 95 kPa voor de lucht en 10 kPa voor de waterdamp
 c. 190 kPa voor de lucht en 10 kPa voor de waterdamp
 d. 190 kPa voor de lucht en 5 kPa voor de waterdamp
12. Twee metalen bollen op een bepaalde afstand van elkaar hebben een lading van respectievelijk $+10 \mu\text{C}$ en $-6 \mu\text{C}$. De bollen oefenen op elkaar een kracht uit met grootte $|F_1|$. We brengen de bollen met elkaar in contact en zetten ze terug op dezelfde afstand van elkaar. Voor beide bollen geldt dan:
- a. ze trekken elkaar aan met een kracht met grootte $|F_2|$, waarbij $|F_2| > |F_1|$
 b. ze trekken elkaar aan met een kracht met grootte $|F_2|$, waarbij $|F_2| < |F_1|$
 c. ze stoten elkaar af met een kracht met grootte $|F_2|$, waarbij $|F_2| > |F_1|$
 d. ze stoten elkaar af met een kracht met grootte $|F_2|$, waarbij $|F_2| < |F_1|$

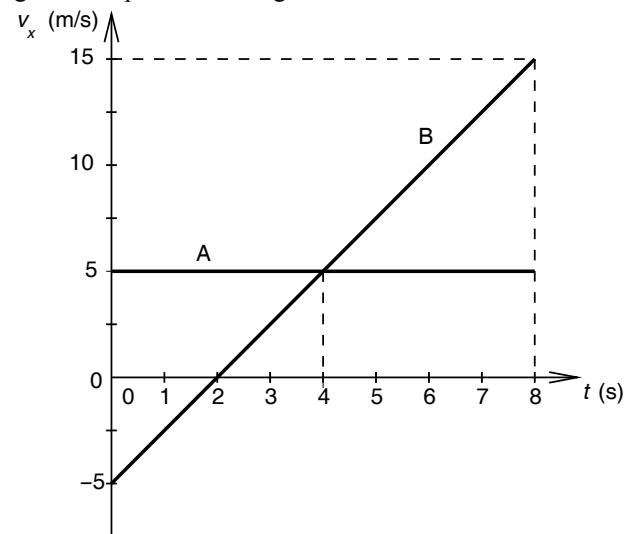
13. In een bepaald punt P van een homogeen elektrisch veld is de potentiaal 40 V. We kiezen de potentiaal gelijk aan 0 V op de negatieve plaat.



In een punt A tweemaal zo ver van de negatieve plaat als het punt P is de potentiaal gelijk aan:

- 10 V
 - 20 V
 - 40 V
 - 80 V
14. Tom rijdt met de fiets naar school met een constante snelheid van 5,0 m/s. Zijn vriend Niels wacht hem op 100 m van de schoolpoort op. Als Tom ter hoogte van Niels is, stapt Niels op zijn brommer. Welke constante versnelling moet Niels hebben, opdat ze beiden op hetzelfde moment aan de schoolpoort zouden aankomen:
- 1 m/s²
 - 0,5 m/s²
 - 20 m/s²
 - 0,2 m/s²
15. Een traject van een auto bestaat uit twee delen. Het eerste deel wordt afgelegd met een constante snelheid van 60 km/h en het tweede deel met een constante snelheid van 90 km/h. Over het ganse traject is de gemiddelde snelheid van de auto gelijk aan 75 km/h:
- als de afstand van beide delen even lang is.
 - als de auto over elk deel evenveel tijd rijdt.
 - in geen enkele situatie.
 - in elke situatie ongeacht de afstand en de duur van elk deel.

16. Twee voorwerpen A en B hebben op $t = 0$ s dezelfde positie en bewegen gedurende 8,0 s op een rechte baan. De grafiek stelt de x -component van hun snelheid voor gemeten op een x -as volgens de rechte baan.



De afstand tussen A en B is het grootst op:

- $t = 2$ s
 - $t = 4$ s
 - $t = 8$ s
 - onmogelijk te berekenen omdat de beginposities niet gegeven zijn
17. Een voorwerp beweegt op een rechte baan. De plaats als functie van de tijd wordt gegeven door:

$$x(t) = -9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t^2 + 3,0 \text{ m}$$

De beweging is:

- een eenparige beweging.
- een eenparig versnelde beweging, maar geen valbeweging.
- een valbeweging.
- een willekeurige beweging.

18. Een rotsblok valt vanuit stilstand over een afstand h_1 in een tijdsduur t_1 en bereikt een snelheid v_1 . De rotsblok bereikt een snelheid v_2 gelijk aan $\frac{v_1}{2}$ na:

- een val over een afstand gelijk aan $\frac{h_1}{2}$.
- een val over een afstand gelijk aan $\sqrt{h_1}$.
- een valtijd gelijk aan $\frac{t_1}{2}$.
- een valtijd gelijk aan $\sqrt{t_1}$.

19. Twee identieke weerstanden zijn in serie geschakeld met een spanningsbron, waarvan de inwendige weerstand gelijk is aan nul. Samen ontwikkelen de weerstanden een vermogen P . De weerstanden worden parallel geschakeld over dezelfde bron.

Het totale vermogen van de weerstanden in de parallelschakeling is dan:

- twee maal kleiner dan P .
- twee maal groter dan P .
- vier maal kleiner dan P .
- vier maal groter dan P .

20. Drie weerstanden met waarde 1Ω , 2Ω en 3Ω zijn zo geschakeld dat ze samen een weerstand van $11/3 \Omega$ vormen. De drie weerstanden zijn dan als volgt geschakeld:

- alle drie in parallel
- 3Ω en 1Ω in serie en 2Ω daarmee in parallel
- 3Ω en 2Ω in serie en 1Ω hiermee in parallel
- 1Ω en 2Ω in parallel en 3Ω hiermee in serie

21. Drie lampen L_1 , L_2 en L_3 zijn opgenomen in een elektrische kring. De tabel geeft de waarde van de stroomsterkte en de spanning voor elke lamp.

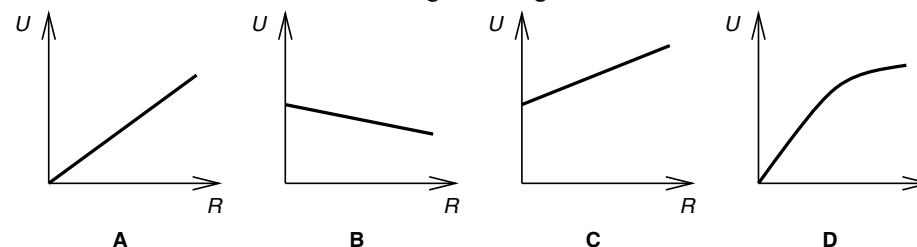
	I (A)	U (V)
L_1	0,2	3
L_2	0,2	6
L_3	0,4	6

Van de lampen kan men zeggen dat:

- L_2 en L_3 parallel staan en L_1 in serie met die parallelcombinatie.
- L_1 en L_2 parallel staan en L_3 in serie met die parallelcombinatie.
- L_1 en L_2 in serie staan en L_3 parallel met die seriecombinatie.
- geen enkele van de voorgaande schakelingen met de waarden uit de tabel kan overeenstemmen.

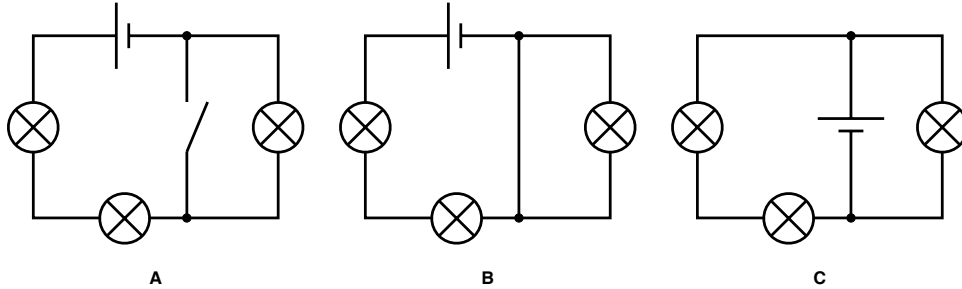
22. We plaatsen een vaste weerstand, een veranderlijke weerstand R en een spanningsbron in serie. Een voltmeter wordt over de veranderlijke weerstand geschakeld. Bij geleidelijk toenemende waarde van R noteren we de waarde van de spanning U afgelezen op de voltmeter.

Welke van de onderstaande grafieken geeft de meetresultaten weer?



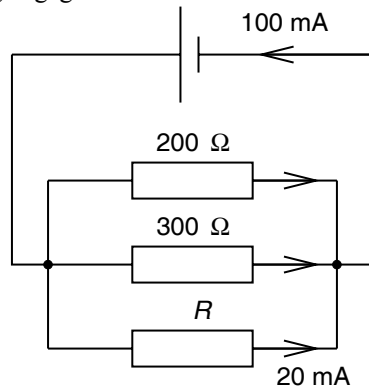
- Grafiek A
- Grafiek B
- Grafiek C
- Grafiek D

23. In welke schakeling branden slechts twee van de drie lampen?



- a. schakeling A
- b. schakeling B
- c. schakeling C
- d. geen enkele schakeling

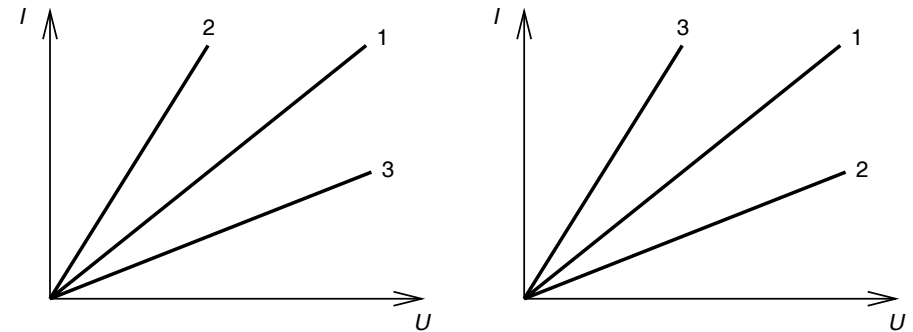
24. De volgende schakeling is gegeven.



De waarde van de weerstand R is:

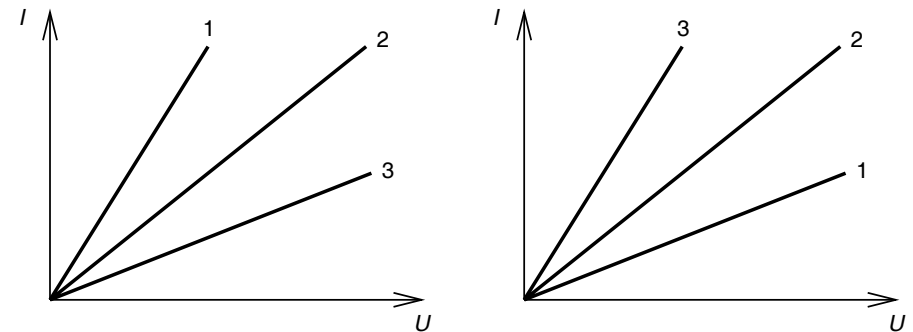
- a. 120Ω
- b. 360Ω
- c. 480Ω
- d. 600Ω

25. Ise beschikt over een spanningsbron en een plank waarop drie weerstandsdraden uit hetzelfde materiaal zijn bevestigd. Draad 2 heeft een lengte gelijk aan de helft van deze van draad 1 en een diameter gelijk aan de helft van deze van draad 1. Draad 3 is vier maal zo lang als draad 1 en heeft dezelfde diameter. Ise meet de stroomsterkte I door elke draad als functie van de spanning U over elke draad en zet de meetwaarden grafisch uit. Welke grafiek geeft de meetresultaten weer?



A

B



C

D

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