



Olimpiada Interdisciplinară de Științele Pământului

Etapa națională – Ediția a XIX-a, Brașov 2015

Subiect proba teoretică

Pagina 1 din 2

Fizică

Partea I.

Pentru întrebările următoare selectați răspunsul pe care îl considerați corect. Pe foaia de concurs scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Dependența presiunii atmosferice de înălțime:

- a. scade liniar cu altitudinea
- b. crește liniar cu altitudinea
- c. scade exponențial cu altitudinea
- d. crește exponențial cu altitudinea

2 puncte

2. O rocă are la $t_0=0^{\circ}\text{C}$ rezistența electrică R și coeficientul de variație cu temperatura a rezistivității electrice $\alpha=5 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$. Roca își dublează rezistența la temperatura de:

- a. 100°C
- b. 200°C
- c. 500°C
- d. 600°C

2 puncte

3. O picătură de ploaie se formează la altitudinea de 1km. O altă picătură de ploaie se formează în aceleași condiții, având diametrul dublu. Dacă picăturile sunt supuse unei forțe de frecare cu aerul de forma $F_f = krv$, $k=ct$, la limită relația dintre vitezele maxime ale celor două picături este:

- a. $v_1 = v_2$
- b. $v_2 = 2 v_1$
- c. $v_2 = 4 v_1$
- d. $v_2 = 8 v_1$

2 puncte

4. Viteza unghiulară de rotație a Pământului în jurul propriei axe are valoarea:

- a. $261,6 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}$
- b. $7,27 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$
- c. $727 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$
- d. $2,616 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$

2 puncte

5. Componenta orizontală a forței Coriolis este $\vec{f}_C = 2\Delta m \vec{v} \times \vec{\Omega}_v$, unde Δm este masa unei particule de fluid (aer, apă) și $\vec{\Omega}_v$ este componenta verticală a vectorului viteză unghiulară. Direcția și sensul componentei orizontale a forței Coriolis este:

- a. paralelă cu direcția de deplasare cu sensul spre dreapta, în emisfera nordică;
- b. perpendiculară pe direcția de deplasare cu sensul spre dreapta, în emisfera sudică;
- c. perpendiculară pe direcția de deplasare cu sensul spre dreapta, în emisfera nordică;
- d. paralelă cu direcția de deplasare cu sensul spre stânga, în emisfera sudică.

2 puncte

1. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
2. Subiectul se punctează de la 0 la 25 puncte.

Olimpiada Interdisciplinară de Științele Pământului

Etapa națională – Ediția a XIX-a, Brașov 2015

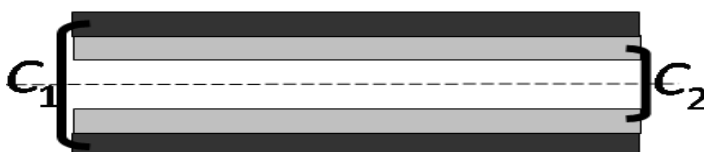
Subiect proba teoretică

Pagina 2 din 2

Fizică

Partea a II-a

Un tub lung de 1 m cu raza interioară $r = 2,5$ cm și cea exterioară de două ori mai mare, este introdus etanș în altul de aceeași lungime, din același material cu raza exterioară $3r$ (vezi figura).



- a) Se astupă etanș dispozitivul din figură, la presiunea atmosferică $H = 10^5 \frac{N}{m^2}$ și temperatura $T = 300$ K, cu capacele C_1 respectiv C_2 , aplicate astfel C_1 la capătul tubului mare și C_2 la capătul tubului mic. Aflați densitatea aerului din interior considerând masa molară medie a aerului $\mu = 29 \frac{g}{mol}$ și constanta gazelor $R = 8,31 \frac{J}{mol \cdot K}$;
- b) Considerând că tubul mic are masa $m_2 = 15\pi$ kg și că presiunea atmosferică este $H = 10^5$ N/m² să se afle cu ce lungime iese tubul mic din cel mare dacă se suspendă pe rând sistemul de centrele capacelor C_1 respectiv C_2 (se neglijează frecările și se consideră alunecarea unui tub față de celălalt etanșă și foarte lentă);
- c) Dacă înainte de aplicarea capacelor, tubul mic este scos jumătate din tubul mare și temperatura inițială în interiorul tubului era de $T_i = 300$ K aflați temperatura finală pentru ca tubul mic să se deplaseze cu 10 cm (sistemul aflându-se pe orizontală).

3 puncte

8 puncte

4 puncte

Subiecte elaborate de:

Prof. Secara Elisabeta Rodica – Colegiul Tehnic „Traian Vuia” Oradea
Prof. Moculescu Ileana Daniela – Liceul „Traian Vuia” Craiova
Prof. Ivănescu Mădălina – Liceul Tehnologic „Dimitrie Leonida” Constanța
Prof. Moraru Petronia Gabriela – Colegiul Tehnic „Edmond Nicolau” Focșani
Prof. Ionașcu Ion – Colegiul Tehnic „Valeriu D. Cotea” Focșani
Prof. Brândușa Nicolae - Școala Gimnazială nr.1 Tunari
Prof. Moraru Florin – Liceul Teoretic „Nicolae Iorga” Brăila

1. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
2. Subiectul se punctează de la 0 la 25 puncte.

Olimpiada Interdisciplinară de Științele
Pământului

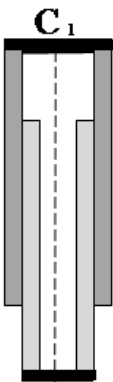
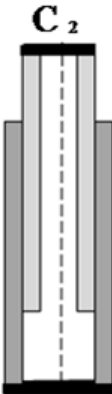
Etapa națională – Ediția a XIX-a, Brașov 2015

Pagina 1 din 2

BAREM proba teoretică

Fizică

Partea a I-a	Punctaj
c	2p
b	2p
c	2p
b	2p
c	2p

Partea a II-a	Punctaj
	Total 3p
a) $P \cdot V = \frac{m}{\mu} \cdot R \cdot T$	1p
$\rho = \frac{P \cdot \mu}{R \cdot T}$	1p
$\rho = 1,16 \frac{kg}{m^3}$	1p
	Total 8p
 <p>C₁</p> <p>C₂</p>	<p>b) Transformare izotermă</p> $H \cdot V_0 = \left(H - \frac{m_2 \cdot g}{S} \right) \cdot V_f$ $H \cdot V_0 = \left(H - \frac{m_2 \cdot g}{S} \right) \cdot (V_0 + S \cdot x)$ $x = \frac{\frac{m_2 \cdot g}{S} \cdot V_0}{S \cdot \left(H - \frac{m_2 \cdot g}{S} \right)}$ $x = 37,5cm$ <p>Aflarea lui m_1</p>  <p>C₂</p> <p>C₁</p>
	1p
	1p
	1p

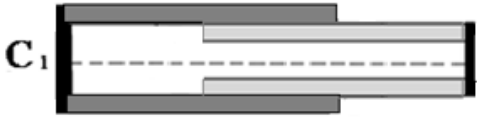
Olimpiada Interdisciplinară de Științele
Pământului

Etapa națională – Ediția a XIX-a, Brașov 2015

Pagina 2 din 2

BAREM proba teoretică

Fizică

$V_2 = (\pi \cdot 4r^2 - \pi \cdot r^2)L = 3\pi \cdot r^2 L$ $V_1 = (\pi \cdot 9r^2 - \pi \cdot 4r^2) = 5\pi \cdot r^2 \cdot L$ $\frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2} \Rightarrow m_1 = 25\pi kg$ $H \cdot V_0 = \left(H - \frac{m_1 \cdot g}{S} \right) \cdot (V_0 + S \cdot y)$ $y = \frac{\frac{m_1 \cdot g}{S} \cdot V_0}{S \cdot \left(H - \frac{m_1 \cdot g}{S} \right)} \quad \text{dar } H - \frac{m_1 \cdot g}{S} = 0$	<p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p>
<p>Transformare</p> <p>c</p> <p>izobară $\frac{V_i}{V_f} = \frac{T_i}{T_f}$</p>  $V_i = 4\pi r^2 \cdot \frac{L}{2} + \pi r^2 \cdot L = 3\pi r^2 \cdot L$ $V_f = V_i \pm 4\pi r^2 \cdot 10cm$ $T_f = T_i \cdot \frac{3 \pm 0,4}{3} \Rightarrow T_f = 340K \text{ sau } T_f = 260K$	<p>Total 4p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p>

Notă: Se va puncta corespunzător orice altă variantă corectă și completă.