

Olimpiada Interdisciplinară Științele Pământului  
Etapa națională – Ediția a XXVI-a, Arad 2024  
Barem proba practică  
Fizică

Pagina 1 din 3

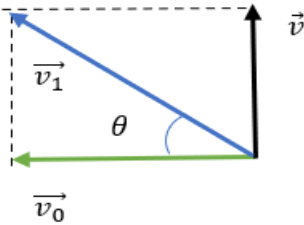
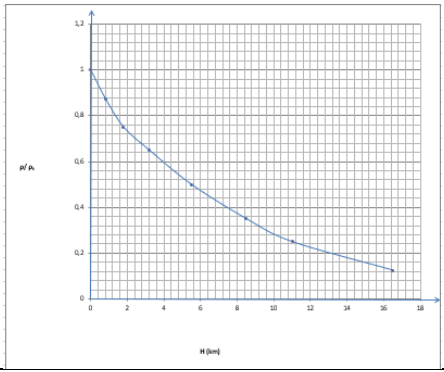
- Se punctează oricare alte formulări/modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem.

Nr. crt.	Soluție	Punctaj
	<b>Partea I</b>	<b>13p</b>
a)	Conform fig.1 direcția tangentă la grafic are panta: $\frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\theta - \theta_0}{t - t_0} = \frac{\theta}{\Delta t}$	1p
	$\frac{\theta}{\Delta t} = \frac{50^\circ}{3 \text{ min}}$	0,5p
	$\frac{\theta}{\Delta t} = \frac{50^\circ \cdot \frac{\pi}{180^\circ} \text{ rad}}{180 \text{ s}} = \frac{5\pi}{18 \cdot 180} \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (1)$	1p
	Viteza de urcare a balonului fiind constantă: $h = v \cdot \Delta t$	1p
	Deoarece unghiul sub care este observat balonul este mic, conform fig.2, rezultă: $\text{tg}\theta \cong \theta = \frac{h}{L} = \frac{v \cdot \Delta t}{L}$	1p
	$\frac{\theta}{\Delta t} = \frac{v}{L} \quad (2)$	1p
	Din relațiile (1) și (2) se obține: $v = \frac{5\pi}{18 \cdot 180} \cdot L$	1p
	$v = \frac{5\pi \cdot 1000 \text{ m}}{18 \cdot 180 \text{ s}} = 4,846 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	1p
b)	După $\Delta t = 7 \text{ min}$ de la lansarea balonului, acesta se află la altitudinea: $h = v \cdot \Delta t$	0,5p

1. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar neprogramabile.
2. Subiectul se punctează de la 0 la 25 puncte. Nu se acordă puncte din oficiu.

Olimpiada Interdisciplinară Științele Pământului  
Etapa națională – Ediția a XXVI-a, Arad 2024  
Barem proba practică  
Fizică

Pagina 2 din 3

Nr. crt.	Soluție	Punctaj
	$h = 4,848 \frac{m}{s} \cdot 420s = 2035,32m$	0,5p
c)	Conform graficului din fig.1, la momentul de timp $t=7$ min, $\theta=60^\circ$ .	1p
	Viteza vântului $\vec{v}_0$ are direcție orizontală.	1p
		1p
	$tg\theta = \frac{v}{v_0}$	1p
	$v_0 = \frac{v}{tg\theta}$	0,25p
	$v_0 = \frac{4,848 \frac{m}{s}}{\sqrt{3}} = 2,798 \frac{m}{s}$	0,25p
	<b>Partea a II-a</b>	<b>12p</b>
a)	Stabilirea corectă a unităților de măsură pe axele de coordonate și notarea valorilor mărimilor fizice pe axele de coordonate.	1p
	Poziționarea corectă a punctelor în planul axelor de coordonate.	1p
	Trasarea graficului:	1p
		
b)	Conform graficului din fig.3 concentrația particulelor cu raza $r_1$ aflate în suspensie se reduce la jumătate atunci când înălțimea crește cu $\Delta h_1=30 \mu m$ .	1p

1. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar neprogramabile.
2. Subiectul se punctează de la 0 la 25 puncte. Nu se acordă puncte din oficiu.

Olimpiada Interdisciplinară Științele Pământului  
Etapa națională – Ediția a XXVI-a, Arad 2024  
Barem proba practică  
Fizică

Pagina 3 din 3

Nr. crt.	Soluție	Punctaj
	Concentrația particulelor cu raza $r_2$ scade de 8 ori mai lent, astfel că se reduce la jumătate pentru o creștere a înălțimii cu $\Delta h_2 = 240 \mu\text{m}$ .	1p
	$\frac{\Delta h_2}{\Delta h_1} = 8 \quad (1)$	1p
	Deoarece $r_2 = \frac{r_1}{2} \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{2}$	0,5p
	Deci $\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^3 = \frac{1}{8}$	0,5p
	Particulele având formă sferică: $\frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{4\pi r_2^3}{3}}{\frac{4\pi r_1^3}{3}} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^3 = \frac{1}{8} \quad (2)$	0,5p
	Astfel, din relațiile (1) și (2) se obține: $\frac{\Delta h_2}{\Delta h_1} = \frac{V_1}{V_2}$	0,5p
	Particulele în suspensie având aceeași densitate $\rho_s$ , deoarece $m_1 = \rho_s \cdot V_1$ și $m_2 = \rho_s \cdot V_2$ , se obține: $\frac{\Delta h_2}{\Delta h_1} = \frac{m_1}{m_2} \quad (3)$ unde $m_1$ și $m_2$ reprezintă masele particulelor cu razele $r_1$ , respectiv $r_2$ .	0,5p 0,5p
	Din datele tabelului de variație a densității relative a oxigenului cu altitudinea și/sau din graficul trasat se observă că densitatea se reduce la jumătate pentru o variație a înălțimii cu $\Delta H = 5,5 \text{ km}$ .	1p
	Astfel, prin analogie cu relația (3) se obține $\frac{\Delta h_1}{\Delta H} = \frac{m}{m_1}$ unde $m$ este masa unei molecule de oxigen $m = \frac{\Delta h_1}{\Delta H} \cdot m_1$	1p
	$m = \frac{\Delta h_1}{\Delta H} \cdot \rho_s \cdot \frac{4\pi r_1^3}{3}$	0,5p
	$m \cong 5,99 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$	0,5p

1. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar neprogramabile.
2. Subiectul se punctează de la 0 la 25 puncte. Nu se acordă puncte din oficiu.