



Olimpiada Națională de Fizică

Breaza 2018

Barem proba teoretică



Pagina 1 din 6

SUBIECTUL I. Din tainele Universului ...	Parțial	Punctaj
I. Barem subiectul I		10 p
Sarcina de lucru nr. I.1		3 p
I.1.1. Distanța Soare-Terra este: $d_{S-T} = 1 \text{ UA}$	0,25	
Rezultă: $d_{S-T} = 300000 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot 500 \text{ s} = 150000000 \text{ km} = 15 \cdot 10^7 \text{ km}$	0,25	
I.1.2. Distanța parcursă de Terra într-un an este: $L = 2\pi \cdot d_{S-T}$	0,25	
Rezultă: $L = 2 \cdot 3,14 \cdot 150000000 \text{ km} = 942000000 \text{ km} = 942 \cdot 10^6 \text{ km}$	0,25	
I.1.3. Viteza Terrei pe traiectoria sa în jurul Soarelui este: $v_T = \frac{L}{T}$	0,25	
Rezultă: $v_T \cong \frac{942 \cdot 10^9 \text{ m}}{365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s} + 6 \cdot 3600 \text{ s}} \cong 29850 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	0,25	
I.1.4. Vântul solar parcurge distanța Soare-Terra în: $\Delta t = \frac{d_{S-T}}{v}$	0,25	
Rezultă: $\Delta t = \frac{15 \cdot 10^7 \text{ km}}{15 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 100 \text{ h}$	0,25	
I.1.5. Distanța minimă dintre Terra și Venus este: $d_{\text{min.T-V}} = d_{S-T} - d_{S-V}$	0,15	
Rezultă: $d_{\text{min.T-V}} = 1 \text{ UA} - 0,7 \text{ UA} = 0,3 \text{ UA}$	0,10	
Distanța maximă dintre Terra și Venus este: $d_{\text{max.T-V}} = d_{S-T} + d_{S-V}$	0,15	
Rezultă: $d_{\text{min.T-V}} = 1 \text{ UA} + 0,7 \text{ UA} = 1,7 \text{ UA}$	0,10	
I.1.6. Intervalul de timp, de la emisia semnalului, după care observatorii de pe Terra primesc informațiile este: $\Delta t_{\text{semnal}} = \frac{d}{c}$	0,25	
Rezultă: $\Delta t_{\text{semnal}} = \frac{141,35 \cdot 15 \cdot 10^7 \text{ km}}{3 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = 70675 \text{ s}$	0,25	
Sarcina de lucru nr. I.2		3 p
I.2.1. Procentul cu care viteza navei X-43 este mai mare decât viteza sunetului în aer: $\varepsilon = \frac{v' - v}{v}$	1,25	
Rezultă: $\varepsilon = \frac{9,6 \text{ Mach} - 1 \text{ Mach}}{1 \text{ Mach}} = 8,6 = 860\%$	0,25	
I.2.2. Intervalul de timp necesar navei X-43 pentru a parcurge, cu viteza maximă, o distanță egală cu distanța dus-întors Terra-Lună este: $\Delta t' = \frac{2d_{T-L}}{v'}$	1,25	
Rezultă: $\Delta t' = 240250 \text{ s}$	0,25	
Sarcina de lucru nr. I.3		3p
I.3.1. Perechea I: $m_E = m_J = 4,8 \text{ g}$	0,25	
Identificăm prima pereche de probe: E și J	0,25	

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultat va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



**Olimpiada Națională de Fizică
Breaza 2018
Barem proba teoretică**



Pagina 2 din 6

Perechea a II-a: $m_A = m_K = 7,2 \text{ g}$	0,25	
Identificăm a doua pereche de probe: A și K	0,25	
Perechea a III-a: $m_F = m_L = 9,6 \text{ g}$	0,25	
Identificăm a treia pereche de probe: F și L	0,25	
Perechea a IV-a: $m_B = m_G = 14,4 \text{ g}$	0,25	
Identificăm a patra pereche de probe: B și G	0,25	
I.3.2.		
Inerția cea mai mare o are proba D	0,50	
Inerția cea mai mică o are proba I	0,50	
Oficiu		1 p

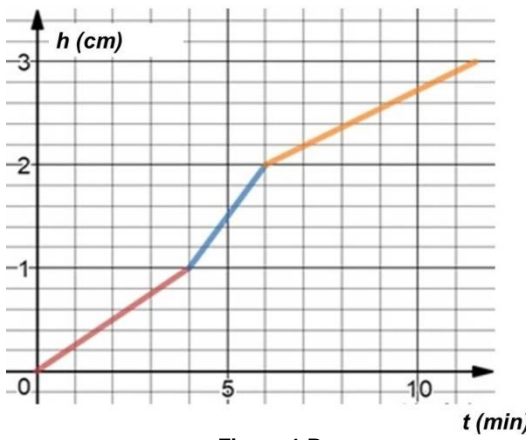
1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultat va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



Olimpiada Națională de Fizică Breaza 2018 Barem proba teoretică



Pagina 3 din 6

SUBIECTUL II. <i>Imprimantă smart 3D ...</i>	Parțial	Punctaj
II. Barem subiectul II		10 p
Sarcina de lucru nr. II.1		4 p
II.1.1. Lungimea filamentului, de formă cilindrică, necesar pentru realizarea machetei este: $L = \frac{V}{S} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{S}$	0,50	
Unde: <ul style="list-style-type: none"> $V_1 = (L - \ell_u) \cdot \ell_g \cdot d$; $V_1 = 2 \text{ cm}^3$ este volumul de material necesar pentru realizarea machetei până la nivelul inferior al ferestrei; $V_2 = (L - \ell_u - 2\ell_g) \cdot h_g \cdot d$; $V_2 = 1 \text{ cm}^3$ este volumul de material necesar de la nivelul inferior al ferestrei până la nivelul superior al acesteia; $V_3 = L \cdot (h - h_u) \cdot d$; $V_3 = 2,75 \text{ cm}^3$ este volumul de material necesar de la nivelul superior al ferestrelor până la finalizarea machetei. 	0,75	
Rezultă: $L = 57,5 \text{ cm}$	0,25	
II.1.2. Pentru: $\Delta t_1 = \frac{V_1}{S} \cdot \frac{1}{v}; \Delta t_1 = \frac{2 \text{ cm}^3}{0,1 \text{ cm}^2} \cdot \frac{1}{5 \frac{\text{cm}}{\text{min}}} = 4 \text{ min}$ (corespunde volumului V_1) $\Delta t_2 = 2 \text{ min}$ (corespunde volumului V_2) $\Delta t_3 = 5,5 \text{ min}$ (corespunde volumului V_3)	0,75	
Realizarea machetei durează: $t = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3$; sau $t = \frac{L}{v}$; $t = 11,5 \text{ min}$	0,25	
Reprezentarea grafică a înălțimea zidului în funcție de timp, pe durata realizării acestuia, este realizată în Figura 1.R.  <p style="text-align: center;">Figura 1.R</p>	1,50	
Sarcina de lucru nr. II.2		4 p
II.2.1. Densitatea materialului din care este realizat containerul este: $\rho = \frac{m}{V_{\text{ext}} - V_{\text{int}}}$	0,50	
Rezultă: $\rho = \frac{100 \text{ kg}}{1,01 \text{ m} \cdot 1,01 \text{ m} \cdot 1,005 \text{ m} - 1 \text{ m}^3}$; $\rho \approx 3968,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	0,50	

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultat va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



Olimpiada Națională de Fizică Breaza 2018 Barem proba teoretică

VI

Pagina 4 din 6

II.2.2. Valoarea constantei de elasticitate a resortului este: $k = \frac{m \cdot g}{\Delta \ell}$	0,50	
Rezultă: $k = 50000 \frac{\text{N}}{\text{m}} = 5 \cdot 10^4 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	0,50	
II.2.3. La momentul $t_0 = 0 \text{ s}$, lungimea resortului este $\ell'_0 = \ell_0 + \Delta \ell$; $\ell'_0 = 1,02 \text{ m}$. La momentul $t = 5 \text{ min}$, lungimea resortului este $\ell' = 1,4 \text{ m}$.	0,50	
Reprezentarea grafică a lungimii resortului în funcție de timp, pe durata umplerii acestuia este prezentată în realizată în Figura 2.R . <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Figura 2.R</p>	1,50	
Sarcina de lucru nr. II.3		1 p
II.3.1. Masa de apă evaporată în cele 28 de zile este: $\Delta m = V \cdot (\rho_m - \rho_u)$	0,50	
Rezultă: $\Delta m = 4025 \text{ kg}$	0,25	
II.3.2. Masa de apă evaporată, în medie, într-o oră: $\frac{\Delta m'}{\Delta t} = \frac{4025 \text{ kg}}{28 \cdot 24 \text{ h}} \approx 6 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$	0,25	
Oficiu		1 p

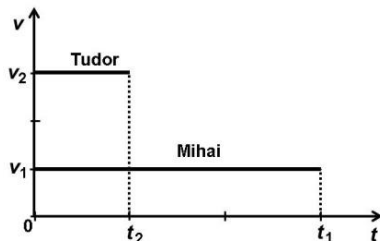
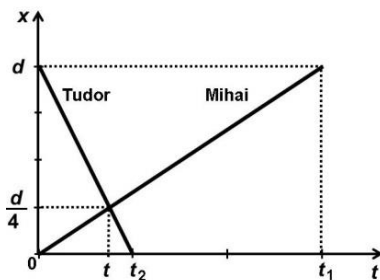
- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultat va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



Olimpiada Națională de Fizică Breaza 2018 Barem proba teoretică



Pagina 5 din 6

SUBIECTUL III. <i>Întâlniri ... cu peripeții?!</i>		Parțial	Punctaj
III. Barem subiectul III			10 p
Sarcina de lucru nr. III.1			4 p
III.1.1.			
Pentru Mihai: $v_1 = \frac{d_1}{t}$		0,25	
Pentru Tudor: $v_2 = \frac{d_2}{t}$		0,25	
Unde: t reprezintă timpul după care se întâlnesc Mihai și Tudor, din momentul pornirii lor. $d_1 = \frac{d}{4}$ $d_2 = d - d_1; d_2 = \frac{3d}{4}$ $d = AB$		0,25	
Rezultă: $\frac{v_2}{v_1} = 3$		0,25	
III.1.2.			
Mihai și Tudor parcurg aceeași distanță, $d = AB$, astfel încât este îndeplinită condiția: $v_1 \cdot t_1 = v_2 \cdot t_2$		0,50	
Rezultă: $\frac{t_1}{t_2} = 3$		0,50	
III.1.3.			
<i>Reprezentarea</i> , în același sistem de coordonate, a vitezei mișcării lui Mihai, respectiv a lui Tudor, în funcție de timp este realizată în Figura 3.R .			
<div></div>		1,00	
III.1.4.			
În același sistem de coordonate, <i>reprezentarea</i> coordonatei de poziție, a fiecărui elev, față de A, în funcție de timp este indicată în Figura 4.R .			
<div></div>		1,00	
Sarcina de lucru nr. III.2			2 p
III.2.1.			
Deoarece: $\Delta t = t_1 - t_2$		0,50	
Rezultă: $t_1 = 900$ s și $t_2 = 300$ s		0,50	

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultat va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



Olimpiada Națională de Fizică

Breaza 2018

Barem proba teoretică



Pagina 6 din 6

III.2.2. Deoarece Mihai și Tudor, se întâlnesc, din momentul pornirii lor, după: $t = \frac{t_1}{4}$ sau $t = \frac{3t_2}{4}$	0,50	
Rezultă: $t = 225$ s	0,50	
Sarcina de lucru nr. III.3		3 p
III.3.1. Distanța AB este: $d = (v_1 + v_2) \cdot t$; $d = v' \cdot t$	0,50	
Rezultă: $d = 450$ m	0,50	
III.3.2. Pentru: $v_2 = \frac{3d}{4t}$	0,50	
Rezultă: $v_2 = 1,5$ m/s	0,50	
III.3.3. Distanța totală străbătută de porumbel (d_p), în aer, până când Tudor ajunge în A este: $d_p = v_p \cdot t_p$	0,25	
Dar: $t_p = \frac{d}{v_2}$	0,50	
Rezultă: $d_p = 5250$ m	0,25	1 p
Oficiu		

Barem propus de:

Prof. Dr. Gabriel FLORIAN, Colegiul Național „Carol I” – Craiova

Prof. Viorel SOLSCHI, Colegiul Național „Mihai Eminescu” – Satu Mare

Prof. Dr. Daniel LAZĂR, Colegiul Național „Iancu de Hunedoara” – Hunedoara

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultat va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.