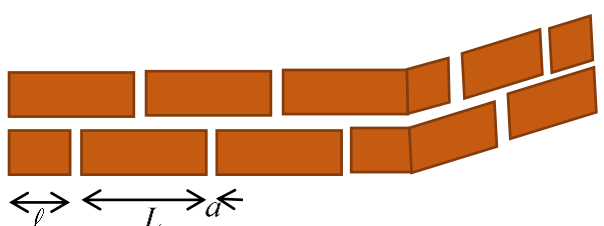


<b>Subiectul 1: Experimente de fizică</b>		<b>Parțial</b>	<b>Punctaj</b>
<b>Barem subiectul 1</b>			<b>10 p</b>
<b>a.</b>	<b>a1.</b> Volumul vasului paralelipipedic este: $V = L \cdot \ell \cdot h = 20000 \text{ cm}^3 = 20 \text{ dm}^3 = 20 \text{ L}$	0,50	<b>2,50</b>
	<b>a2.</b> Eroarea relativă la măsurarea lungimii vasului este: $e_L = \frac{\Delta L}{L} = \frac{1 \text{ mm}}{40 \text{ cm}} = \frac{1 \text{ mm}}{400 \text{ mm}} = 0,0025 = 0,25\%$	0,50	
	Eroarea relativă la măsurarea lățimii vasului este: $e_\ell = \frac{\Delta \ell}{\ell} = \frac{1 \text{ mm}}{25 \text{ cm}} = \frac{1 \text{ mm}}{250 \text{ mm}} = 0,004 = 0,4\%$	0,50	
	Eroarea relativă la măsurarea înălțimii vasului: $e_h = \frac{\Delta h}{h} = \frac{1 \text{ mm}}{20 \text{ cm}} = \frac{1 \text{ mm}}{200 \text{ cm}} = 0,005 = 0,5\%$	0,50	
	Eroarea relativă corespunzătoare volumului calculat este: $e_V = e_L + e_\ell + e_h = 0,0025 + 0,004 + 0,005 = 0,0115 = 1,15\%$	0,50	
<b>b.</b>	Volumul de apă ce curge în vas într-un interval de timp $\Delta t = 1 \text{ s}$ este: $\frac{\Delta V_{\text{apă}}}{\Delta t} = C = \text{const.} \Leftrightarrow \Delta V_{\text{apă}} = C \cdot \Delta t$	0,50	<b>3,00</b>
	Dacă în vas se află primul cilindru, atunci volumul de apă ce curge în vas în interval de timp $\Delta t_1$ este: $\Delta V_{1, \text{apă}} = L \cdot \ell \cdot h_1 - V_{\text{cilindru}} = C \cdot \Delta t_1$	0,75	
	Dacă în vas se află cei doi cilindri, atunci volumul de apă ce curge în vas în interval de timp $\Delta t_2$ este: $\Delta V_{2, \text{apă}} = L \cdot \ell \cdot h_1 - 2 \cdot V_{\text{cilindru}} = C \cdot \Delta t_2$	0,75	
	Deci: $\frac{L \cdot \ell \cdot h_1 - V_{\text{cilindru}}}{L \cdot \ell \cdot h_1 - 2 \cdot V_{\text{cilindru}}} = \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} \Rightarrow V_{\text{cilindru}} = \frac{L \cdot \ell \cdot h_1 \cdot (\Delta t_1 - \Delta t_2)}{2 \cdot \Delta t_1 - \Delta t_2}$	0,50	
	Rezultă: $V_{\text{cilindru}} = 2500 \text{ cm}^3 = 2,5 \text{ dm}^3 = 2,5 \text{ L}$	0,50	
<b>c.</b>	<b>c1.</b> Avem: $\rho = \frac{m}{V'} \Leftrightarrow m = \rho \cdot V'$	0,50	<b>4,50</b>
	Din relația: $F_e = G$	0,50	
	Unde: $F_e = k \cdot \Delta \ell = k \cdot (\ell - \ell_0)$	0,50	
	Și: $G = m \cdot g$	0,50	
	Obținem: $k = \frac{\rho \cdot V' \cdot g}{\ell - \ell_0}$	0,50	

Rezultă: $k = 1350 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	0,50	
<b>c2. Deoarece:</b> $m_1 \cdot g = k \cdot \Delta \ell_1$	1,00	
Rezultă: $m_1 = 10,8 \text{ kg}$	0,50	

<b>Subiectul 2: Salturi cu parașuta</b>		<b>Parțial</b>	<b>Punctaj</b>
<b>Barem subiectul 2</b>			<b>10 p</b>
<b>a.</b>	<b>a.1.</b> Emil este în repaus față de parașuta cu care efectuează saltul.	0,50	<b>4,00</b>
	Florin este în mișcare față de avionul din care a efectuat saltul.	0,50	
	<b>a.2.</b> Greutatea totală a sportivilor împreună cu echipamentul este: $G_{\text{sportivi}} = m_{\text{Cezar}} \cdot g + m_{\text{Dorin}} \cdot g + m_{\text{Emil}} \cdot g + m_{\text{Florin}} \cdot g + m_{\text{Nicolae}} \cdot g + m_{\text{Sebastian}} \cdot g + m_{\text{Sorin}} \cdot g + m_{\text{Victor}} \cdot g$	0,25	
	Greutatea totală a echipajului este: $G_{\text{echipaj}} = n \cdot m \cdot g$	0,25	
	Procentul cu care greutatea totală a sportivilor, împreună cu echipamentul, este mai mare decât greutatea totală a echipajului se calculează din relația: $\varepsilon = \frac{G_{\text{sportivi}} - G_{\text{echipaj}}}{G_{\text{echipaj}}}$	0,25	
	Rezultă: $\varepsilon = 200\%$	0,25	
	<b>a.3.</b> Durata saltului cu parașuta este: $\Delta t_{\text{Cezar}} = 298,2 \text{ s (pentru Cezar)}$	0,20	
	$\Delta t_{\text{Dorin}} = 300,9 \text{ s (pentru Dorin)}$	0,20	
	$\Delta t_{\text{Emil}} = 299,6 \text{ s (pentru Emil)}$	0,20	
	$\Delta t_{\text{Florin}} = 299,1 \text{ s (pentru Florin)}$	0,20	
	$\Delta t_{\text{Nicolae}} = 300,9 \text{ s (pentru Nicolae)}$	0,20	
	$\Delta t_{\text{Sebastian}} = 300,0 \text{ s (pentru Sebastian)}$	0,20	
	$\Delta t_{\text{Florin}} = 298,2 \text{ s (pentru Sorin)}$	0,20	
	$\Delta t_{\text{Victor}} = 298,4 \text{ s (pentru Victor)}$	0,20	
<b>a.4.</b> Durata saltului cu parașuta este cea mai mare pentru Dorin și Nicolae.	0,20		
Durata saltului cu parașuta este cea mai mică pentru Cezar și Sorin.	0,20		
<b>b.</b>	<b>b.1.</b> Intervalul de timp de la deschiderea parașutei până la stabilizarea vitezei lui Sebastian la valoarea minimă este: $\Delta t = 2 \text{ min} - 1 \text{ min} = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$	0,25	<b>3,00</b>
	<b>b.2.</b> Viteza cu care „atinge” Sebastian suprafața pământului, exprimată în unități de măsură fundamentale este: $v_{\text{Sebastian}} = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 18 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	0,25	
	<b>b.3.</b> Viteza lui Sebastian în momentul deschiderii parașutei este: $v'_{\text{Sebastian}} = 198 \frac{\text{km}}{\text{h}}$	0,50	
	Distanța parcursă de Sebastian în cădere liberă este: $h_1 = \frac{198 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 1 \text{ min}}{2} = \frac{55 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 60 \text{ s}}{2} = 1650 \text{ m}$	0,25	

	Distanța parcursă de Sebastian cu viteză constantă este: $h_2 = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot (5 \text{ min} - 2 \text{ min}) = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 180 \text{ s} = 900 \text{ m}$	0,25	
	Distanța parcursă de Sebastian de la deschiderea parașutei până la stabilizarea vitezei lui Sebastian la valoarea minimă este: $h' = H_0 - h_1 - h_2$	0,50	
	Unde: $H_0 = 10000 \text{ ft} = 10000 \cdot 304,8 \text{ mm} = 3048 \text{ mm}$	0,25	
	Rezultă: $h' = 498 \text{ m}$	0,25	
	<b>b.4.</b> Accelația medie a lui Sebastian pe durata căderii libere este: $a = \frac{198 \frac{\text{km}}{\text{h}} - 0 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{1 \text{ min} - 0 \text{ min}} = \frac{55 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{60 \text{ s}} = 0,9166 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	0,25	
	Rezultă: $a = 0,92 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	0,25	
<b>c.</b>	<b>c.1.</b> Durata căderii cu viteză constantă pe distanța $H$ , înainte de contactul cu solul, este: $\Delta t_1 = \frac{H}{v_{\text{Sorin}}} \text{ (pentru Sorin)}$	0,50	<b>3,00</b>
	$\Delta t_2 = \frac{H}{v_{\text{Victor}}} \text{ (pentru Victor)}$	0,50	
	Rezultă: $\Delta t_1 = 42 \text{ s}$	0,25	
	$\Delta t_2 = 44 \text{ s}$	0,25	
	<b>c.2.</b> Constanta de proporționalitate pentru Sorin este: $k_1 = \frac{m_1 \cdot g}{v_1}$	0,50	
	Constanta de proporționalitate pentru Victor este: $k_2 = \frac{m_2 \cdot g}{v_2}$	0,50	
	Rezultă: $k_1 = 1,4 \cdot 10^2 \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}} = 1,4 \cdot 10^2 \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{s}}{\text{m}} = 1,4 \cdot 10^2 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$	0,25	
	$k_1 = 1,5 \cdot 10^2 \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}} = 1,5 \cdot 10^2 \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{s}}{\text{m}} = 1,5 \cdot 10^2 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$	0,25	

<b>Subiectul 3: Un zidar priceput</b>		<b>Parțial</b>	<b>Punctaj</b>
<b>Barem subiectul 3</b>			<b>10 p</b>
<b>a.</b>	 <p>Avem situațiile: <math>2L + 2\ell + 3a = 3L + 2a</math> sau <math>2L + a = L + 2\ell + 2a</math></p>	2,00	<b>3,00</b>
	Obținem: $L = 2\ell + a$	0,50	
	Rezultă: $L = 21 \text{ cm}$	0,50	
<b>b.</b>	Dimensiunile exterioare ale coșului vor fi: $65 \text{ cm} \times 43 \text{ cm}$	0,50	<b>3,00</b>
	Între două rânduri zidarul va așeza un strat de lungime 176 cm și lățime 10 cm. Așadar: $V_1 = 1760 \text{ cm}^3$	1,00	
	Numărul de rânduri va fi: $N = \frac{H}{h + a} = 20$ rânduri	1,00	
	Deci, volumul total va fi: $V_{\text{total}} = N \cdot V_{\text{rând}} = 43200 \text{ cm}^3$	0,50	
<b>c.</b>	Volumele din fiecare material vor fi: $V_{\text{ciment}} = 4800 \text{ cm}^3$ , $V_{\text{var}} = 9600 \text{ cm}^3$ , $V_{\text{nisip}} = 28800 \text{ cm}^3$	1,50	<b>4,00</b>
	Volumul pietrei din care s-a obținut nisipul va fi: $V_{\text{piatră}} = \frac{m_{\text{nisip}}}{\rho_{\text{piatră}}} = \frac{\rho_{\text{nisip}} \cdot V_{\text{nisip}}}{\rho_{\text{piatră}}} = 19200 \text{ cm}^3$	1,00	
	Volumul golurilor dintre granulele de nisip este: $V_{\text{goluri}} = V_{\text{nisip}} - V_{\text{piatră}} = 9600 \text{ cm}^3 = V_{\text{apă}}$	0,50	
	Masa mortarului este: $m_{\text{mortar}} = \rho_{\text{apă}} \cdot V_{\text{apă}} + \rho_{\text{var}} \cdot V_{\text{var}} + \rho_{\text{ciment}} \cdot V_{\text{ciment}} + \rho_{\text{nisip}} \cdot V_{\text{nisip}} = 73,92 \text{ kg}$	1,00	

**Barem propus de:**

**prof. Florina BĂRBULESCU**, Colegiul Național „Sfântul Sava” din București,  
**prof. dr. Cezarina MOROȘANU**, Colegiul Tehnic „Gheorghe Cartianu” din Piatra Neamț,  
**prof. dr. Gabriel FLORIAN**, Colegiul Național „Carol I” din Craiova,  
**prof. Emil NECUȚĂ**, Colegiul Național „Alexandru Odobescu” din Pitești,  
**prof. Florin MORARU**, Colegiul Național „Nicolae Bălcescu” din Brăila.