



# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA!"

ediția a XXXII-a

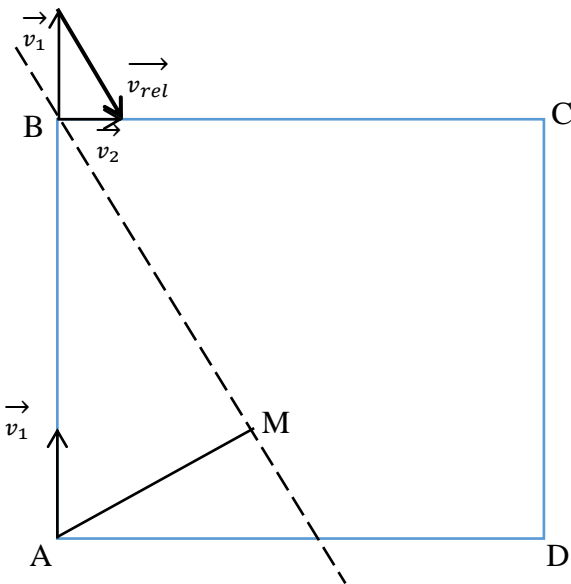
CLASA a VIII-a

BAREM de evaluare și notare

BRAȘOV

24-26 octombrie 2025

Pagina 1 din 5

Subiectul I: „Antrenamente”	Parțial	Punctaj
Subiectul 1		10p
a)		2p
$d_1 = 16l = v_1 t$	0,5p	
$d_2 = n \cdot 4l = v_2 t$	0,5p	
$\frac{v_1}{v_2} = \frac{4}{n}$	0,5p	
Cum $v_1 > v_2$ și $n \in \mathbb{N}$ , cea mai mare viteză va fi $v_2 = 3m/s$	0,5p	
b)		3p
Viteza relativă al lui Andrei față de Radu pentru intervalul de timp în care aceștia se deplasează pe direcții perpendiculare va fi $v_{rel} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = 5m/s$		
		
Andrei se va mișca față de Radu pe direcția BM, deci distanța minimă dintre ei va fi AM		
$\frac{AM}{AB} = \frac{v_2}{v_{rel}}$	0,5p	
$AM = 12m$	0,25p	
Cea mai mică distanță dintre cei doi pe porțiunea BC va fi atunci când Andrei va ajunge în C. Timpul scurs până atunci va fi : $t_2 = l/v_2$	0,5p	
Distanța minimă pe porțiunea orizontală va fi : $d_o = 2l - \frac{v_1 l}{v_2} = 13,33m < 12m$	0,5p	
Deci, distanța minimă va fi $d_{min} = 12m$	0,25p	
c)		
Radu îl va ajunge pe Andrei în timpul $t_1 = \frac{l}{v_1 - v_2} = 20s$ , deci aceștia se vor întâlni	0,5p	

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu fragmentul corect al rezolvării, prin metoda aleasă de elev.



# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA!"

ediția a XXXII-a

CLASA a VIII-a

BAREM de evaluare și notare

BRAȘOV

24-26 octombrie 2025

Pagina 2 din 5

în punctul A, după ce Radu face un tur complet iar Andrei străbate 3 lungimi $l$ .		
Radu îl va vedea pe Andrei atât timp cât vor fi pe aceeași latură a pătratului. El străbate o latură în $t_R = \frac{l}{v_1} = 5s$ , iar Andrei în timpul $t_A = \frac{l}{v_2} = \frac{20}{3}s$	0,5p	
Pe latura BC cei doi vor fi simultan un timp $\Delta t_1 = t_A - t_R$ Pe latura CD cei doi vor fi simultan un timp $\Delta t_2 = 2(t_A - t_R)$ Pe latura DA cei doi vor fi simultan un timp $\Delta t_3 = 3(t_A - t_R)$ Timpul total în care Andrei va fi văzut de Radu va fi $\Delta t = 6(t_A - t_R) = 10s$	1p	
<b>d)</b> Cei doi se vor întâlni după ce Radu străbate 4 tururi, iar Andrei 3 tururi	0,25p	<b>2p</b>
Cei doi trec prin A simultan. Andrei îl vede pe Radu pe latura AB timpul $t_A$	0,25p	
Pe latura BC îl vede în $\Delta t_4 = 2t_R - t_A$	0,25p	
Pe latura CD îl vede în $\Delta t_5 = 3t_R - 2t_A$	0,25p	
Din momentul în care Andrei ajunge în punctul D nu se vor mai vedea $t' = 6t_R - 3t_A = 10s$	0,5p	
Din acest moment nu se vor mai revedea decât când Radu parcurge ultimul tur, situație similară punctului anterior, dar Radu va fi în spatele lui Andrei	0,25p	
Timpul total este $t = 10s$	0,25p	
<b>Oficiu</b>		<b>1p</b>

<b>Subiectul II: „Titlu”</b>	Parțial	<b>Punctaj</b>
Subiectul II		<b>10p</b>
<b>a)</b> Se aplică teorema de variație a energiei cinetice: $\Delta E_c = L_{F_e} + L_{F_f}$	0,5p	<b>2p</b>
Explicitând termenii se obține: $\frac{m \cdot v_B^2}{2} = \frac{k \cdot \Delta l^2}{2} - \mu mgd$ .	1p	
Rezultă: $v_B = \sqrt{\frac{k \cdot \Delta l^2}{m} - 2\mu gd}$ ; $v_B \approx 1,9 \frac{m}{s}$	0,5p	
<b>b)</b> Energia bilei se conservă: $\frac{m \cdot v_C^2}{2} + mgh = \frac{m \cdot v_B^2}{2}$ .	1p	<b>2p</b>
Rezultă: $v_C = \sqrt{v_B^2 - 2gh}$ ; $v_C \approx 1,26 \frac{m}{s}$ .	0,5p	
$\cos \alpha = \frac{R-h}{R}$ ; $\cos \alpha = 0,5$ ; $\alpha = 60^\circ$	0,5p	
<b>c)</b> Bila urcă până când componenta vitezei pe verticală se anulează.	0,5p	<b>2p</b>
Mișcarea bilei pe orizontală este uniformă cu viteza $v_x = v_C \cdot \cos \alpha$	0,5p	
$\frac{m \cdot v_C^2}{2} + mgh = \frac{m \cdot v_x^2}{2} + mgh_{max} = \frac{m \cdot v_B^2}{2}$	0,5p	
de unde $h_{max} = \frac{v_B^2 - v_x^2}{2g}$ , $h_{max} \approx 16cm$ .	0,5p	

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu fragmentul corect al rezolvării, prin metoda aleasă de elev.



# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ ”EVRIKA!”

ediția a XXXII-a

CLASA a VIII-a

BAREM de evaluare și notare

BRAȘOV

24-26 octombrie 2025

Pagina 3 din 5

d)	0,5p	
$E_{Csistem} = f \cdot E_{CB}$		
Inițial pistonul este în echilibru: $p_0 S = k \cdot \Delta l_0$ . Resortul este comprimat cu $\Delta l_0 = 10\text{cm}$ .	1p	3p
Aplicând teorema de variație a energiei cinetice pentru sistem, se obține: $0 - f \frac{m \cdot v_B^2}{2} = p_0 S x + mgx - \left[ \frac{k(\Delta l_0 + x)^2}{2} - \frac{k(\Delta l_0)^2}{2} \right]$ .	1p	
Efectuând calculele se obține: $f \approx 62\%$ .	0,5p	
<b>Oficiu</b>		1p

<b>Subiectul III: „Echilibru și plutire”</b>	Parțial	<b>Punctaj</b>
Subiectul III		<b>10p</b>
A.		2p
Deoarece densitatea lichidului este egală cu densitatea materialului tijei, greutatea porțiunii scufundate în lichid este anulată de forța arhimedică.	0,5 p	
Tija rămâne în repaus până când lungimea porțiunii de tijă aflată între punctul O și suprafața lichidului este egală cu lungimea porțiunii de tijă dintre punctul O și capătul superior.	1 p	
Rezultă că lungimea porțiunii din tijă care se află în lichid atunci când tija începe să se rotească este $L - 2l$	0,5 p	
<b>B.</b>	<b>7p</b>	
a)		3p
Viteza este maximă când forța rezultantă asupra cilindrului este nulă, $G = F_A$ .	0,5 p	
Greutatea cilindrului: $G = \rho g \pi r^2 h$	0,5 p	
Forța arhimedică: $F_A = \rho_l g \pi r^2 x$ , unde $x$ este adâncimea măsurată față de suprafața liberă a lichidului	0,5 p	
Adâncimea de imersie în poziția de viteză maximă: $x = \frac{\rho}{\rho_l} h$	0,5 p	
Lichidul este incompresibil. Când cilindrul coboară cu $y_c$ față de vas, suprafața liberă a lichidului urcă cu $y_l$ . Din conservarea volumului: $y_c \pi r^2 = y_l \pi (R^2 - r^2)$ și în plus $x = y_c + y_l$	0,5 p	
Obținem: $H_{v \max} = H - y_c = H - \left[ 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right] \frac{\rho}{\rho_l} h$	0,5 p	
b)		
<b>Cazul 1:</b> Presupunem că, atunci când baza inferioară a cilindrului ajunge la		

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu fragmentul corect al rezolvării, prin metoda aleasă de elev.



# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ ”EVRIKA!”

ediția a XXXII-a

CLASA a VIII-a

BAREM de evaluare și notare

BRAȘOV

24-26 octombrie 2025

Pagina 4 din 5

distanță minimă față de baza vasului, cilindru este <b>complet scufundat</b> . Scriem conservarea energiei pentru sistemul format din cilindru și lichid. În starea finală, în care cilindru e în repaus la adâncimea maximă, volumul de lichid dezlucuit de cilindru se va regăsi acum deasupra vechii suprafețe a lichidului de la înălțimea $H$ . Ca urmare:		
$m g \left( H + \frac{h}{2} \right) + m_l g \left( H_{min} + \frac{h}{2} \right) = m g \left( H_{min} + \frac{h}{2} \right) + m_l g \left( H + \frac{\Delta H}{2} \right)$	0,5 p	4p
unde $m = \rho \pi r^2 h$ este masa cilindrului,	0,25p	
iar $m_l = \rho_l \pi r^2 h = \rho_l \pi R^2 \Delta H$ este masa lichidului dezlucuit	0,5 p	
Obținem $\Delta H = h \left( \frac{r}{R} \right)^2$ , iar după calcule rezultă:	0,25 p	
$H_{min} = H - \frac{h}{2} \frac{1}{1 - \rho/\rho_l} \left[ 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right]$ (1)	0,25 p	
Dacă $H_{min} \leq H + \Delta H - h$ , presupunerea că cilindrul se scufundă complet este corectă. În acest caz $H_{min}$ este dat de formula (1) de mai sus, iar inegalitatea ne conduce la condiția:	0,25 p	
$\frac{\rho}{\rho_l} \geq \frac{1}{2}$		
<b>Cazul 2:</b> Dacă din formula (1) rezultă $H_{min} \leq 0$ , înseamnă că cilindrul <b>atinge fundul vasului</b> și rezultatul căutat este $H_{min} = 0$ . Inegalitatea ne conduce la	0,25 p	
$\frac{\rho}{\rho_l} \geq 1 - \frac{1}{2} \frac{h}{H} \left[ 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right]$		
<b>Cazul 3:</b> Dacă cilindrul <b>nu se scufundă complet</b> . În acest caz:		
$\frac{\rho}{\rho_l} < \frac{1}{2}$		
Notăm cu $y$ distanța maximă pe care coboară cilindrul față de vas. În acest caz, masa lichidului care urcă la înălțime mai mare decât $H$ , fiind dezlucuit de cilindru, este:	0,5 p	
$m_{ld} = \rho_l \pi r^2 y = \rho_l \pi (R^2 - r^2) \Delta H'$		
Din conservarea energiei:		
$m g \left( H + \frac{h}{2} \right) + m_{ld} g \left( H - \frac{y}{2} \right) = m g \left( H + \frac{h}{2} - y \right) + m_{ld} g \left( H + \frac{\Delta H'}{2} \right)$	0,5 p	
După calcule obținem		
$y = 2 h \frac{\rho}{\rho_l} \left[ 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right]$	0,25 p	
Ca urmare,		
$H_{min} = H - 2 h \frac{\rho}{\rho_l} \left[ 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right]$	0,25 p	
Reunind toate rezultatele obținute, răspunsul final este:	0,25 p	

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu fragmentul corect al rezolvării, prin metoda aleasă de elev.



# CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ ”EVRIKA!”

ediția a XXXII-a

CLASA a VIII-a

BAREM de evaluare și notare

BRAȘOV

24-26 octombrie 2025

Pagina 5 din 5

$H_{min} = \begin{cases} H - 2h \frac{\rho}{\rho_l} \left[ 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right] & \text{dacă } \frac{\rho}{\rho_l} < \frac{1}{2} \\ H - \frac{h \left[ 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right]}{2(1 - \rho/\rho_l)} & \text{dacă } \frac{1}{2} \leq \frac{\rho}{\rho_l} < 1 - \frac{h}{2H} \left[ 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right] \\ 0 & \text{dacă } 1 - \frac{h}{2H} \left[ 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right] \leq \frac{\rho}{\rho_l} \end{cases}$		
Oficiu		1p

Barem propus de:

**Prof. Daniela BLANARIU**, Școala Gimnazială nr.156 , București

**Prof. Corina DOBRESCU**, Colegiul Național de Informatică ”Tudor Vianu” București

**Prof. Emil NECUȚĂ**, Colegiul Național ”Alexandru Odobescu”, Pitești

**Coordonator clasă: prof. Florina BĂRBULESCU, C.N.C.E.**

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu fragmentul corect al rezolvării, prin metoda aleasă de elev.