

# Olimpiada Națională de Fizică

## Vaslui 2015

### Proba teoretică - barem

# VII

Subiect 1.	Parțial	Punctaj
Barem subiect 1 <i>Free jump .....și smartphone-ul</i>		10
a. AB – 3, BC – 2, CD – 3, DE – 2	0,25x4	2
justificare	0,25x4	
b. Aria figurii ABC, $d_1 = 4,69 \text{ m}$ ; se acceptă valori în intervalul $[4,6; 4,8] \text{ m}$	2	2
[Pentru valori în afara intervalului cu $\pm 0,1$ peste limitele de mai sus]	[1]	
[Pentru valori în afara intervalului $[4,5; 4,9] \text{ m}$ nu se acordă punctaj]		
c. $v_{m1} = \frac{d_1}{\Delta t_1}$	0,5	3
$v_{m1} = 4,26 \text{ m/s}$	0,25	
Aria figurii CDE, $d_2 = 1,71 \text{ m}$ ; se acceptă valori în intervalul $[1,6; 1,8] \text{ m}$	1	
[Pentru valori în afara intervalului cu $\pm 0,1$ peste limitele de mai sus]	[0,5]	
$v_{m2} = \frac{d_2}{\Delta t_2}$	0,5	
$v_{m2} = 2,28 \text{ m/s}$ sau pentru orice valoare care rezultă din intervalul $d_2 \in [1,5; 1,9] \text{ m}$	0,25	
$\frac{v_{m1}}{v_{m2}} = 1,86$ sau pentru orice valoare care rezultă din intervalele precizate	0,5	
d. Lucrul mecanic total al greutatei $L_G = mg(d_1 - d_2)$	1	2
Lucrul mecanic total al forței elastice $L_{Fe} = -L_G$	0,5	
$L_{Fe} = -1192 \text{ J}$ sau pentru orice valoare care rezultă din intervalele precizate	0,5	
Oficiu		1

- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

Subiect 2.	Parțial	Punctaj
Barem subiect 2 <i>La bunici ...</i>		10
a. $v_1 = \frac{L}{t_1}$	0,5	2
$v_2 = \frac{L}{t_2}$	0,5	
$\frac{v_1}{v_2} = \frac{t_2}{t_1}$	0,5	
$\frac{v_1}{v_2} = 1,25$	0,5	
b. La coborâre: $F_1 \frac{D}{2} = (m_g + m_0 x) g \frac{d}{2}$	0,5	4
$F_1 = \frac{(m_g + m_0 x) g d}{D}$	0,5	
$F_1 = 4 + 4x$	0,5	
La urcarea găleții cu apă: $F_2 \frac{D}{2} = (m_g + m_0 x + m_a) g \frac{d}{2}$	0,5	
$F_2 = \frac{(m_g + m_0 x + m_a) g d}{D}$ unde $m_a = 0,9 \rho V$	0,5	
$F_2 = 40 + 4x$	0,5	
Reprezentare grafică corectă $F_1 = f(x)$ și $F_2 = f(x)$	1	
c. Puterea mecanică dezvoltată la coborârea găleții $P_1 = \frac{L_1}{t_1}$ , unde $L_1 = 160$ J	1	3
$P_1 = 10$ W	0,5	
Puterea mecanică dezvoltată la urcarea găleții cu apă $P_2 = \frac{L_2}{t_2}$ , unde $L_2 = 448$ J	1	
$P_2 = 22,4$ W	0,5	
Oficiu		1

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

Subiect 3.	Parțial	Punctaj
Barem subiect 3 <i>Resorturi, rotație și.... scripeți</i>		10
<p><b>A.</b></p>		2
$F = F_{e1} + F_{f1}$	0,25	
$F_{e1} = F_{e2} + F_{f2}$	0,25	
$F_{e2} = F_{f3}$	0,25	
$F = 14\mu mg$	0,25	
$kx_1 = 13\mu mg$	0,25	
$2kx_2 = 9\mu mg$	0,25	
$\frac{x_1}{x_2} = \frac{26}{9}$ sau $\frac{x_2}{x_1} = \frac{9}{26}$	0,5	
<p><b>B.</b></p>	0,5	2,5
La rotație în sens orar suprafața de contact dintre cureaua și tamburul motor este mai mare decât în starea de repaus a tamburului; înseamnă că forța de frecare dintre tamburul motor și cureaua este mai mare.	0,5	
	0,5	
La rotație în sens antiorar suprafața de contact dintre cureaua și tamburul motor este mai mică decât în starea de repaus a tamburului; înseamnă că forța de frecare dintre tamburul motor și cureaua este mai mică.	0,5	
Prin urmare, puterea cea mai mare transmisă morii are loc atunci când rotația este în sens orar.	0,5	

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

C.	$F_{e1} = kx_1$	0,25	4,5
	$F_{e2} = 2kx_2$	0,25	
	$AB = x_1 + x$ , unde $x$ reprezintă porțiunea de fir ce se deplasează peste scripetele fix.	0,5	
	$F_{e1} \cdot r_1 = F_{e2} \cdot r_2$	0,5	
	$\frac{x_2}{r_2} = \frac{x}{r_1}$	0,75	
	$F_{e1} = F$	0,25	
	$x_1 = \frac{F}{k}$	0,25	
	$x = \frac{F r_1^2}{2k r_2^2}$	0,5	
	$L = \frac{F}{2} AB$	0,5	
	$L = \frac{F^2}{2k} \left( 1 + \frac{r_1^2}{2r_2^2} \right)$	0,5	
	$L = 0,216 \text{ J}$	0,25	
Oficiu			1

Barem propus de:

Prof. Constantin GAVRILĂ, Colegiul Național "Sfântul Sava" – București  
 Prof. Aurelia-Daniela FLORIAN, Colegiul Național "Nicolae Titulescu" – Craiova  
 Prof. Viorel POPESCU, Colegiul Național "Ion C. Brătianu" – Pitești

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.