



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Bacău 2022
Barem de evaluare

XI

Barem de corectare la proba practică la clasa a XI-a ONF 2022

Sub	Cerințe	Punctaj	Punctaj																																										
A1	<p>Din asemănarea triunghiurilor, $y = Y \cdot \frac{z}{f}$ deci trebuie etalonată scala .</p> <p>S-a ales $f = 4z$, $y = \frac{Y}{4} \cdot k = \frac{4gx \cdot m}{z \cdot Y} = \frac{4 \cdot 9,8 \cdot 0,110}{0,070} \cdot \frac{m}{Y} = 61,6 \cdot \frac{m}{Y}$</p>	0.5p 0.5p	1p																																										
A2	<p>Completarea tabelului;</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Masa (g)</th> <th>Y /mm</th> <th>Eroarea datorată lui Y /%</th> <th>y (mm)</th> <th>k / N/m</th> <th>Δk / N/m</th> <th>Δk^* / N/m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$m_1 = 40$</td> <td>3,0</td> <td>17</td> <td>$0,8 \pm 0,1$</td> <td>800 ± 100</td> <td>(7,0)</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>$m_2 = 70$</td> <td>5,0</td> <td>10</td> <td>$1,3 \pm 0,1$</td> <td>860 ± 90</td> <td>(0)</td> <td>(1,2)</td> </tr> <tr> <td>$m_1 + m_2 = 110$</td> <td>8,0</td> <td>6,3</td> <td>$2,0 \pm 0,1$</td> <td>850 ± 60</td> <td>(1,2)</td> <td>(2,3)</td> </tr> <tr> <td>$m_2 + m_3 = 160$</td> <td>11,0</td> <td>4,6</td> <td>$2,8 \pm 0,1$</td> <td>900 ± 40</td> <td>(4,7)</td> <td>(3,5)</td> </tr> <tr> <td>$m_1 + m_2 + m_3 = 200$</td> <td>14,0</td> <td>3,6</td> <td>$3,5 \pm 0,1$</td> <td>880 ± 40</td> <td>(2,3)</td> <td>(1,2)</td> </tr> </tbody> </table> <p>$K_{med} = (860 \pm 70) \text{N/m}$ pentru cele 5 determinări. Dacă excludem prima determinare din cauza erorii foarte mari datorată citirii lui Y, $K^*_{med} = (870 \pm 60) \text{N/m}$</p>	Masa (g)	Y /mm	Eroarea datorată lui Y /%	y (mm)	k / N/m	Δk / N/m	Δk^* / N/m	$m_1 = 40$	3,0	17	$0,8 \pm 0,1$	800 ± 100	(7,0)	--	$m_2 = 70$	5,0	10	$1,3 \pm 0,1$	860 ± 90	(0)	(1,2)	$m_1 + m_2 = 110$	8,0	6,3	$2,0 \pm 0,1$	850 ± 60	(1,2)	(2,3)	$m_2 + m_3 = 160$	11,0	4,6	$2,8 \pm 0,1$	900 ± 40	(4,7)	(3,5)	$m_1 + m_2 + m_3 = 200$	14,0	3,6	$3,5 \pm 0,1$	880 ± 40	(2,3)	(1,2)	0.3p 0.3p 0.3p 0.3p 0.3p	2p
Masa (g)	Y /mm	Eroarea datorată lui Y /%	y (mm)	k / N/m	Δk / N/m	Δk^* / N/m																																							
$m_1 = 40$	3,0	17	$0,8 \pm 0,1$	800 ± 100	(7,0)	--																																							
$m_2 = 70$	5,0	10	$1,3 \pm 0,1$	860 ± 90	(0)	(1,2)																																							
$m_1 + m_2 = 110$	8,0	6,3	$2,0 \pm 0,1$	850 ± 60	(1,2)	(2,3)																																							
$m_2 + m_3 = 160$	11,0	4,6	$2,8 \pm 0,1$	900 ± 40	(4,7)	(3,5)																																							
$m_1 + m_2 + m_3 = 200$	14,0	3,6	$3,5 \pm 0,1$	880 ± 40	(2,3)	(1,2)																																							
A3	<p>Desenați graficul $m = f(y)$</p> <p style="text-align: center;">m(g)</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">y (mm)</p>	1p	1p																																										

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect 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 lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Bacău 2022

Barem de evaluare

XI

A4	<p>-Erori de măsurare a brațelor balanței x ,z ,f sunt de ordinul 0,5 mm (sunt sub 1%, deci neglijabile)</p> <p>- Citirea lui Y se face cu o eroare de 0,5 mm ; <i>este foarte mare</i> în raport cu $Y_{\min} = 3\text{mm}$ (deci de maxim 17%), ceea ce afectează în mod direct valorile măsurate când folosim m_1; aceste erori scad când Y crește, la folosirea maselor mai mari.....</p> <p>- Nu pot fi neglijate complet forțele de frecare statică din articulația balanței , ele crescând cu normala, deci cresc cu masa.</p> <p>- Citirea lui Y se face dificil din cauza poziției (unghiului de privire).....</p>	0,5 p 0,5 p 0,5 p 0,5 p	2p																												
B1	<p>Scrierea sistemului de ecuații $\begin{cases} mgx = Fz \\ F = BIl \\ l = N\pi Dn = 4\pi D \frac{H}{d} \end{cases} \Rightarrow$</p> <p>Găsirea expresiei inducției $B = \frac{gdx}{4\pi DHz} \frac{m}{I} = C^*$</p> <p>Calcularea constantei $C = \frac{0,110 \cdot 9,8 \cdot 0,00030}{4 \cdot 3,14 \cdot 0,025 \cdot 0,004 \cdot 0,070} = 3,67 \text{ T} \cdot \text{A} / \text{kg}$</p> <p>Unde:</p> <table border="1" data-bbox="164 1310 1284 1731"> <thead> <tr> <th>mărimea</th> <th>simbol</th> <th>valoare</th> <th>modul de determinare</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>lungimea brațului forței de greutate</td> <td>x</td> <td>110 mm</td> <td>cunoscută</td> </tr> <tr> <td>lungimea brațului forței electromagnetice</td> <td>z</td> <td>70 mm</td> <td>cunoscută</td> </tr> <tr> <td>diametrul mediu al bobinei</td> <td>D</td> <td>25mm</td> <td>din documentație</td> </tr> <tr> <td>număr de staturi al bobinei</td> <td>N</td> <td>4</td> <td>din documentație</td> </tr> <tr> <td>grosimea zonei de câmp magnetic uniform</td> <td>H</td> <td>4,0 mm</td> <td>din documentație</td> </tr> <tr> <td>diametrul firului de cupru</td> <td>d</td> <td>0,30 mm</td> <td>din documentație</td> </tr> </tbody> </table>	mărimea	simbol	valoare	modul de determinare	lungimea brațului forței de greutate	x	110 mm	cunoscută	lungimea brațului forței electromagnetice	z	70 mm	cunoscută	diametrul mediu al bobinei	D	25mm	din documentație	număr de staturi al bobinei	N	4	din documentație	grosimea zonei de câmp magnetic uniform	H	4,0 mm	din documentație	diametrul firului de cupru	d	0,30 mm	din documentație	1p 1p 1p	5p
mărimea	simbol	valoare	modul de determinare																												
lungimea brațului forței de greutate	x	110 mm	cunoscută																												
lungimea brațului forței electromagnetice	z	70 mm	cunoscută																												
diametrul mediu al bobinei	D	25mm	din documentație																												
număr de staturi al bobinei	N	4	din documentație																												
grosimea zonei de câmp magnetic uniform	H	4,0 mm	din documentație																												
diametrul firului de cupru	d	0,30 mm	din documentație																												

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect 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 lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Bacău 2022

Barem de evaluare

XI

m /g	I/A	I _{med} /A	m/I _{med} g/A	ΔI A	ΔI /A	B /T	ΔB/T	ΔB*/T	B2	
									Valori în Tabelul II	
m ₁ = 40	I ₁ = 0,12	0,117	340 ± 20	(0,003)	0,004	1,25	(0,07)	--	1p	
	I ₂ = 0,12			(0,003)						
	I ₃ = 0,11			(0,007)						
m ₂ = 70	I ₁ = 0,22	0,220	312 ± 5	(0,000)	0	1,17	(0,01)	(0,00)	1p	
	I ₂ = 0,22			(0,000)						
	I ₃ = 0,22			(0,000)						
m ₁ + m ₂ = 110	I ₁ = 0,36	0,353	312 ± 5	(0,007)	0,004	1,15	(0,03)	(0,02)	1p	5p
	I ₂ = 0,35			(0,003)						
	I ₃ = 0,35			(0,003)						
m ₂ + m ₃ = 160	I ₁ = 0,51	0,507	316±3	(0,003)	0,004	1,16	(0,02)	(0,01)	1p	
	I ₂ = 0,50			(0,007)						
	I ₃ = 0,51			(0,003)						
m ₁ + m ₂ + m ₃ = 200	I ₁ = 0,61	0,620	323±4	(0,01)	0,007	1,19	(0,01)	(0,02)		
	I ₂ = 0,62			(0,00)						
	I ₃ = 0,63			(0,01)						
B3	<p>B_{med 1} = (1,18 ± 0,03) T valoare calculată pentru toate masele.</p> <p>B_{med 2} = (1,17 ± 0,01) T valoare calculată ignorând datele pentru masa m₁, afectată de eroarea curentului. Se observă că erorile sunt mult mai mici și probabil mai apropiate de realitate.</p>								0,5p	1p
B4	<p>O altă sursă de erori este valoarea curentului: pe scala de 10 A a instrumentului (câci alta nu putem utiliza),valoarea rezoluției este de 10 mA adică peste 8 % din valoarea celui mai mic curent folosit la calcul.</p> <p>Dacă f ar fi de ordinul metrului (de ex. folosirea unui spot luminos pe un ecran) citirea lui Y s-ar putea face cu suficientă precizie (de la maxim 10%poate scădea la maxim 3%), în cazul cel mai defavorabil când folosim m₁.</p>								0,5p	1p
B5	<p>Neliniaritatea se observă după y = 4 mm. Dacă curentul depășește 1,6 A membrana nu se mai mișcă căci marginea bobinei începe să iasă din zona cu câmp magnetic (F_{max})</p> <p>Puterea transmisă oscilatorului mecanic;</p> $P = \frac{F_{max} \cdot y_{max}}{2T}$								0,5p	

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect 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 lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Bacău 2022
Barem de evaluare

XI

<p>La frecvența de rezonanță, $\nu = 50 \text{ Hz}$, $P_{\max} = \frac{k \cdot y_{\max} \cdot \dot{y}_{\max}}{2T} = \frac{860 \cdot 0,004 \cdot 0,004}{2 \cdot 0,02} = 0,34 \text{ W}$</p>		2p
<p>Puterea electrică $P_e = R \cdot I^2 = 8 \cdot 1,6 \cdot 1,6 = 20 \text{ W}$</p>		0,5 p
<p>Rezultă un randament de 1,7%, restul e căldură ce trebuie îndepărtată.</p>		0,5 p
		0,5 p

Barem propus de:

prof. **Marius NECHITA**, Colegiul Economic "Ion Ghica" Bacău
 prof. **Costel-Alexandru HÂNCU**, Liceul cu Program Sportiv Bacău

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect 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 lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.