

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI - BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL "FERDINAND I" – BACĂU

Baraj

Concursul Național de Matematică și Fizică
"Vrânceanu – Procopiu"
Ediția a XV-a, 2013

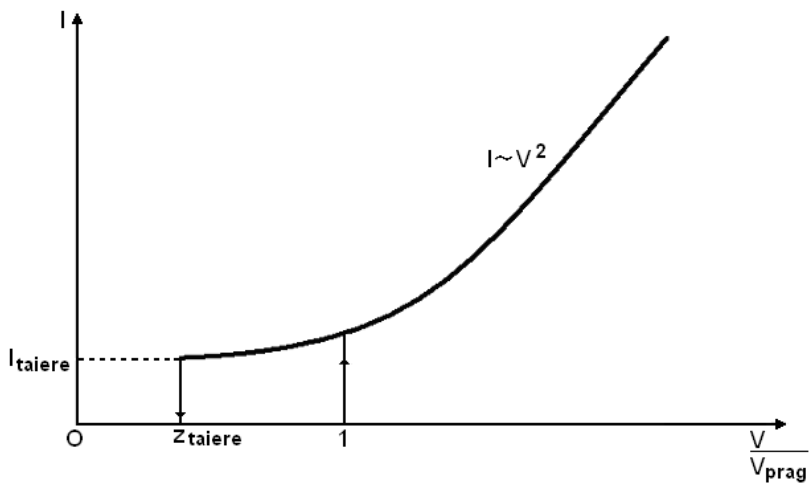
Barem de evaluare și de notare

Se punctează în mod corespunzător oricare altă modalitate corectă de rezolvare

Problema a II-a
Rezistor „Ping – pong”

Nr. item	Sarcina de lucru nr. 1	Punctaj
1.a.	Pentru: expresia forței de atracție electrostatică, exercitată între plăcile condensatorului ▪ $F_p = \frac{1}{2} \cdot \varepsilon_0 \cdot \frac{V^2}{d^2} \cdot \pi \cdot R^2$ 0,50p	0,50p
1.b.	Pentru: ▪ $\chi = \varepsilon_0 \cdot \frac{\pi \cdot r^2}{d}$ 0,50p	0,50p
Nr. item	Sarcina de lucru nr. 2	Punctaj
2.a.	Pentru: expresia forței totale care acționează asupra discului mic, în momentul desprinderii sale de armătura inferioară ▪ $F_{total} = \frac{\chi}{2 \cdot d} \cdot V^2 - m \cdot g$ 0,50p ▪ condiția ca discul să se poată desprinde de placa inferioară $F_{total} \geq 0$ 0,20p expresia diferenței minime de potențial la care discul se poate desprinde de placa inferioară ▪ $V_{prag} = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot g \cdot d}{\chi}}$ 0,30p	1,00p
2.b.	Pentru: expresia pentru pierderea de energie cinetică la fiecare ciocnire $\Delta E_{cin} = E_{inainte} - E_{dupa}$ ▪ $\begin{cases} \Delta E_{cin} = (1 - \eta^2) \cdot E_{inainte} \\ \Delta E_{cin} = \left(\frac{1}{\eta^2} - 1 \right) \cdot E_{dupa} \end{cases}$ 0,30p	2,00p

	<p>expresia energiei cinetice staționare a discului, imediat după ciocnirea cu placa</p> <p>▪ de jos $E_{jos} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{jos}^2$ 0,20p</p> <p>expresia pentru pierderea de energie a discului, la ciocnirea cu placa de sus a condensatorului $\Delta E_{sus} = (1 - \eta^2) \cdot (E_{jos} - m \cdot g \cdot d + q \cdot V)$ 0,30p</p> <p>expresia pentru pierderea de energie a discului, la ciocnirea cu placa de jos a condensatorului</p> <p>▪ $\Delta E_{jos} = \left(\frac{1}{\eta^2} - 1 \right) \cdot E_{jos}$ 0,20p</p> <p>▪ $\Delta E_{sus} + \Delta E_{jos} = 2 \cdot q \cdot V$ 0,30p</p> <p>expresia vitezei discului imediat după ciocnirea cu placa inferioară, viteză care tinde către o valoare constantă v_s</p> <p>▪ $v_{jos} = v_s = \sqrt{\left(\frac{\eta^2}{1 - \eta^2} \cdot \frac{2 \cdot \chi}{m} \cdot V^2 + \frac{2 \cdot \eta^2}{1 + \eta^2} \cdot g \cdot d \right)}$ 0,30p</p> <p>▪ $\begin{cases} \alpha = \frac{\eta^2}{1 - \eta^2} \cdot \frac{2 \cdot \chi}{m} \\ \beta = \frac{2 \cdot \eta^2}{1 + \eta^2} \cdot g \cdot d \end{cases}$ 0,40p</p>	
Nr. item	Sarcina de lucru nr. 3	Punctaj
3.a.	<p>Pentru:</p> <p>expresia intensității medii a curentului electric prin condensator, curent electric</p> <p>▪ determinat de mișcarea discului $I = \frac{2 \cdot q}{t_u + t_c}$ 0,30p</p> <p>▪ $a_{sus} = a_{jos} = \frac{q \cdot V}{m \cdot d}$, în situația în care $m \cdot g \cdot d \ll q \cdot V$ 0,30p</p> <p>▪ $v_{sus} = v_{jos} = \sqrt{\frac{2}{m} \cdot \frac{\eta^2}{1 - \eta^2} \cdot q \cdot V}$, în situația în care $m \cdot g \cdot d \ll q \cdot V$ 0,60p</p>	2,50p

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $t_c = t_u = \sqrt{\frac{1-\eta}{1+\eta}} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot d^2}{\chi \cdot V^2}}$ 0,60p ▪ $I = \chi \cdot V^2 \cdot \sqrt{\frac{1+\eta}{1-\eta}} \cdot \sqrt{\frac{\chi}{2 \cdot m \cdot d^2}}$ 0,40p ▪ $\gamma = \sqrt{\frac{1+\eta}{1-\eta}} \cdot \sqrt{\frac{\chi^3}{2 \cdot m \cdot d^2}}$ 0,30p 	
3.b.	Pentru: <ul style="list-style-type: none"> ▪ expresia potențialului critic $V_{taiere} = \sqrt{\frac{1-\eta^2}{1+\eta^2}} \cdot \sqrt{\frac{m \cdot g \cdot d}{\chi}}$ 0,50p ▪ expresia timpului de coborâre $t_c = \sqrt{\frac{(1+\eta^2) \cdot d}{g}}$, în condițiile specificate 0,50p ▪ expresia timpului de urcare $t_u = \frac{1}{\eta} \cdot \sqrt{\frac{d \cdot (1+\eta^2)}{g}}$, în condițiile specificate 0,50p ▪ $I_{taiere} = \frac{2 \cdot \eta \cdot \sqrt{1-\eta^2}}{(\eta+1) \cdot (1+\eta^2)} \cdot g \cdot \sqrt{m \cdot \chi}$ 0,50p 	2,00p
3.c.	Pentru: $\begin{cases} Z_{taiere} = \frac{V_{taiere}}{V_{prag}} \\ Z_{taiere} = \sqrt{\frac{1-\eta^2}{2 \cdot (1+\eta^2)}} \end{cases}$  1,50p	1,50p
Punctaj total – Problema a II-a		10p

© Barem de evaluare și de notare propus de:

Dr. Delia DAVIDESCU – Facultatea de Fizică – Universitatea București
 Dr. Adrian DAFINEI – Facultatea de Fizică – Universitatea București