

**Problema 12.1**

	<b>Soluție</b>	<b>Punctaj</b>
<b>a)</b>	<p>Utilizarea legii inducției electromagnetice</p> $\mathcal{E}_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad (1) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Determinarea variației fluxului magnetic:</p> $\Delta\Phi = B\Delta S \cos 0^\circ = B\Delta S \quad (2) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Aria sectorului de cerc descrisă de bara care se rotește <math>\Delta S = \frac{1}{2}l^2\omega\Delta t</math> (3) <u>(0.5 p.)</u></p> <p>Diferența de potențial</p> $\varphi_1 - \varphi_2 =  \mathcal{E}_i  = \frac{1}{2}Bl^2\omega = \pi Bl^2\nu = 3,14 \cdot 1 \cdot 0,1^2 \cdot 100 = 3,14 \text{ V} \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$	<b>2.0 p.</b>
<b>b)</b>	<p>Înțelegerea că electronii liberi din bara metalică se rotesc odată cu bara și sub acțiunea forței Lorenz se deplasează spre unul din capetele barei. În bara metalică, de-a lungul ei, apare un câmp electric cu intensitatea <math>E</math>. <u>(1.0 p.)</u></p> <p>Legea a doua a lui Newton pentru mișcarea electronului în câmpul electric <math>E</math></p> $F_e = ma_c \quad (4) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})} \Rightarrow eE = m \cdot \omega^2 l \quad (5) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Diferența de potențial</p> $\varphi_1 - \varphi_2 = El \quad (6) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})} \quad \text{Din (5) și (6)} \Rightarrow$ $\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{m\omega^2 l^2}{e} = \frac{4\pi^2 m\nu^2 l^2}{e} = \frac{4 \cdot 10 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 10^4 \cdot 0,1^2}{1,6 \cdot 10^{-19}} \approx$ $\approx 2,3 \cdot 10^{-8} \text{ V} = 0,023 \mu\text{V} \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$	<b>3.0 p.</b>
<b>c)</b>	<p>Utilizarea egalității momentului forței electromagnetice <math>M_1</math> și a momentului forței de frecare <math>M_2</math> la alunecarea barei care se îndeplinește când se stabilește rotația uniformă: <math>M_1 = M_2</math> (7) <u>(0.5 p.)</u></p> $M_1 = F_m \cdot \frac{l}{2} = \frac{1}{2}BIl^2 \quad (8) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})} \quad M_2 = F_{fr.} \cdot l \quad (9) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Din (7) - (9) <math>\Rightarrow \frac{1}{2}BIl^2 = F_{fr.} \cdot l \Rightarrow I = \frac{2F_{fr.}}{Bl}</math> (10) <u>(0.5 p.)</u></p> <p>Utilizarea legii conservării energiei din care rezultă relația:</p> $\mathcal{E}I\Delta t = I^2 R\Delta t + F_{fr.} \nu \Delta t \Rightarrow \mathcal{E}I = I^2 R + F_{fr.} \nu \quad (11) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Utilizarea relației <math>\nu = \omega l = 2\pi\nu l</math> (12) <u>(0.5 p.)</u> Din (10) - (12) <math>\Rightarrow</math></p> $I(\mathcal{E} - IR) = F_{fr.} 2\pi\nu l \quad \underline{(0.5 \text{ p.})} \Rightarrow \nu = \frac{I(\mathcal{E} - IR)}{F_{fr.} 2\pi} \quad \underline{(0.5 \text{ p.})} \Rightarrow$ $\nu = \frac{\mathcal{E}}{\pi Bl^2} \left( 1 - \frac{2F_{fr.} R}{Bl\mathcal{E}} \right) = \frac{3}{3,14 \cdot 1 \cdot 0,1^2} \left( 1 - \frac{2 \cdot 10^{-2} \cdot 10}{1 \cdot 0,1 \cdot 3} \right) \approx 32 \frac{\text{rot}}{\text{s}} \quad \underline{(1.0 \text{ p.})}$	<b>5.0 p.</b>
	<b>Total max</b>	<b>10.0 p.</b>