

Problema 12.3

	Soluție	Punctaj
a)	<p>Datorită rotației electronii liberi sunt aruncați spre marginea discului. Astfel, în interiorul discului apare un câmp electric. Asupra unui electron acționează forța electrică $F = Ee$ (0,5 p.) și forța centrifugă $F = m\omega^2 r$ (0,5 p.) Electronul se va afla în repaus față de disc când $Ee = m\omega^2 r$, sau $E = \frac{m\omega^2}{e} r$ (1) (1 p.) Pentru $r = R/2$, $E = \frac{0,91 \cdot 10^{-30} \cdot 10^8 \cdot 0,1}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 5,7 \cdot 10^{-5} \text{ V/m}$. (0,5 p.)</p>	2,5 p.
b)	<p>Conform (1) E crește liniar de la 0 până la E_{\max}. (0,5 p.) $E_{\max} = \frac{m\omega^2}{e} R$. (0,5 p.) Atunci $E_{\text{med}} = \frac{E_{\max}}{2}$, (1 p.) iar $U = E_{\text{med}} R = \frac{m\omega^2}{2e} R^2$ (0,5 p.) $U = \frac{m\omega^2}{2e} R^2 = \frac{0,91 \cdot 10^{-30} \cdot 10^8}{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \cdot 0,2^2 = 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ V}$. (0,5 p.)</p>	3,0 p.
c)	<p>În timpul rotației traiectoriile electronilor sunt cercuri. Pentru ca câmpul magnetic să compenseze acțiunea forței centrifuge, forța Lorentz trebuie să fie orientată spre axa discului. (0,5 p.) Conform regulii mâinii stângi, vectorul inducției câmpului magnetic trebuie să fie orientat vertical în jos. (1 p.) Electronii nu se vor deplasa radial în cazul când $eBv = \frac{mv^2}{r}$. (1 p.) $v = \omega r$ (0,5 p.) $\Rightarrow eB = m\omega$, (0,5 p.) sau $B = \frac{m\omega}{e}$. (0,5 p.) $B = \frac{0,91 \cdot 10^{-30} \cdot 10^4}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 5,7 \cdot 10^{-8} \text{ T}$. (0,5 p.)</p>	4,5 p.
	Total max	10.0 p.