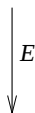


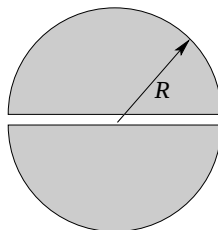
Elektromagnetno polje: 2. pisni izpit**Naloga 1:**

Prevodna z radijem R je v ravnini $x - y$ prerezana na dve polovici, ki sta med seboj izolirani, špranja med njima pa je zelo tanka. Na začetku sta polovici nenabiti. Potem ju postavimo v zunanje polje $\vec{E} = -E_0\hat{e}_z$.

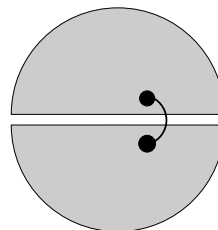
- Določite elektrostatski potencial φ okoli krogle ter površinsko gostoto inducirane naboja σ .
- Izračunajte silo, ki deluje med polovicama krogle. Povejte, ali je privlačna ali odbojna.
- Sedaj obe polovici električno sklenemo. Kolikšna je sedaj sila in v katero smer deluje?



(a)



(c)



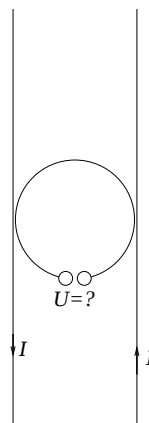
Napotek: Ker je razdalja med polovicama majhna, lahko pri nalogi (a) napetost med polovicama zanemarimo. Priporočam uporabo napetostnega tenzorja tik ob površini polkrogle.

Naloga 2:

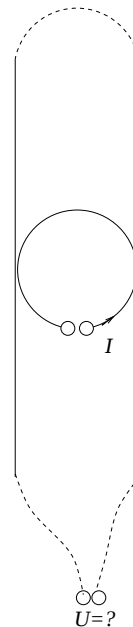
Dolgi tanki ravni žici se nahajata na medsebojni razdalji $2a$, po njiju pa tečeta nasprotna tokova s časovno odvisnostjo $I = I_0 \cos(\omega t)$. Med njima se nahaja krožna zanka z radijem a , ki je od obeh vodnikov izolirana. Zanka je na enem mestu prekinjena z merilcem napetosti.

- Določite časovno odvisnost inducirane napetosti na notranji zanki. Računajte v kvazistatičnem približku.
- Sedaj situacijo obrnemo in na notranjo zanko priključimo tok $I_0 \cos(\omega t)$ ter merimo inducirano napetost med zunanjsima vodnikoma. Spet določite časovno odvisnost te napetosti.

a)



b)



Naloga 3:

Elektromagnetno valovanje oblike $\vec{E}(\vec{x}, t) = \vec{E}_0 e^{i(\vec{k}\vec{x} - \omega t)}$ vpada na sistem dveh sipalcev, ki se nahajata v točkah $(0, 0, d)$ in $(0, 0, -d)$. Velja $\vec{k} = k(\sin \alpha, 0, \cos \alpha)$ in $\vec{E}_0 = E_0(\cos \alpha, 0, -\sin \alpha)$. Sipalca sta anizotropna in se polarizirata le v smeri z , torej $\vec{p} = \hat{e}_z \alpha E_z$.

Izračunajte porazdelitev gostote energijskega toka sipanega valovanja ($dP/d\Omega$) kot funkcijo kota ϑ ter skupen energijski tok sipanega valovanja (P).

Matematični pripomočki:

Osnovne simetrične rešitve Laplaceove enačbe:

$$\varphi(r, \vartheta) = \sum_{l=0}^{\infty} (A_l r^l + B_l r^{-(l+1)}) P_l(\cos \vartheta)$$

Legendrovi polinomi:

$$\begin{aligned} P_0(x) &= 1 \\ P_1(x) &= x \\ P_2(x) &= \frac{3x^2 - 1}{2} \\ P_3(x) &= \frac{5x^3 - 3x}{2} \\ P_4(x) &= \frac{35x^4 - 30x^2 + 3}{8} \\ P_5(x) &= \frac{63x^5 - 70x^3 + 15x}{8} \end{aligned}$$

Čas reševanja: 90 min

Dovoljeni pripomočki: enoten list z enačbami, matematični priročniki in zbirke matematičnih enačb (po lastni izbiri), žepni računalnik brez zmožnosti brezžične komunikacije.