

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

V pravokoten vogal iz prevodnega materiala prinesemo naboj e , tako da je od vsake izmed treh sten oddaljen za razdaljo a . Prevodnik torej zapolnjuje ves prostor razen območja, kjer je hkrati $x > 0$, $y > 0$ in $z > 0$, naboj pa se nahaja na mestu (a, a, a) .

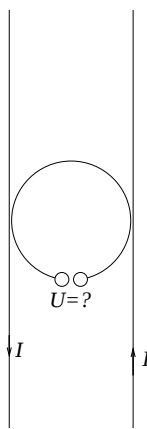
- Izračunajte potencialno energijo naboja (torej delo, ki ga opravimo, da ga iz neskončnosti prenesemo na to mesto) ter silo, ki deluje nanj.
- Izračunajte površinsko gostoto inducirane naboja σ v točki, ki je najbližje naboju (npr. v točki $(a, a, 0)$).
- Kolikšen je celotni inducirani naboj na vsaki izmed ploskev, ki omejujejo prostor?

Naloga 2:

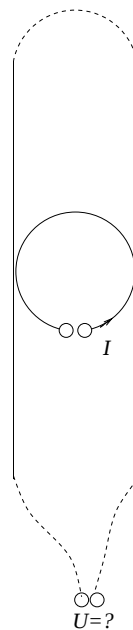
Dolgi tanki ravni žici se nahajata na medsebojni razdalji $2a$, po njiju pa tečeta nasprotna tokova s časovno odvisnostjo $I = I_0 \cos(\omega t)$. Med njima se nahaja krožna zanka z radijem a , ki je od obeh vodnikov izolirana. Zanka je na enem mestu prekinjena z merilcem napetosti.

- 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:**

Kratka antena (dolžine $L \ll \lambda$) stoji pravokotno na neskončno prevodno ploščo. Tok v anteni na višini z je podan kot $I(z) = I_0 \cos(\omega t) \left(1 - \frac{z}{L}\right)$.

- Določite za razdalje $r \gg \lambda$ časovno odvisnost polj $\vec{E}$ in $\vec{B}$.
- Določite gostoto izsevane moči na prostorski kot $dP/d\Omega$ ter celotno izsevano moč.
- Določite realni del impedance tovrstne antene.

Čas reševanja: 90 min

Dovoljeni pripomočki: zbirka enačb, matematični priročniki in žepni računalnik brez zmožnosti brezžične komunikacije.