

Vežbe 14 – Ponedjeljak, 25.11.2024.

Zadatak 1. Koaksijalni kabl ima dva sloja dielektrika koja su postavljena koncentrično, permitivnosti $\varepsilon_1=4\cdot\varepsilon_0$ i $\varepsilon_2=9\cdot\varepsilon_0$, kao na slici. Poluprečnici elektroda kondenzatora su $a = 5$ mm i $b = 25$ mm, $c = 10$ mm. Odrediti:

- maksimalni napon na koji sme da se priključi ovaj kabl, ako su električne čvrstine dielektrika $E_{\check{c}1} = 180$ kV/cm i $E_{\check{c}2} = 250$ kV/cm,
- podužnu energiju sadržanu u celom kabl, neposredno pre varničenja,
- podužnu energiju sadržanu u unutrašnjem sloju kabla, neposredno pre varničenja.

Zadatak 2. Na slici je prikazan deo dvožičnog voda, koji se nalazi u vazduhu, sa podužnim naelektrisanjem $Q' = 200$ nC/m. $D = 1$ m, $a = 1$ cm. Izračunati silu koja deluje na provodnike voda.

Zadatak 3. Primenjujući princip zamišljenih pomeranja izračunati intenzitet vektora električne sile F_x koja deluje na čvrsti dielektrik, permitivnosti ε , postavljen kao na slici između elektroda pločastog kondenzatora, opterećenog naelektrisanjem Q . Ivične efekte zanemariti.

Zadatak 4. Vazdušni pločasti kondenzator, površina elektroda S , na rastojanju x , opterećen je naelektrisanjem Q . Primenjujući metod zamišljenih (virtuelnih) pomeranja izračunati silu kojom elektrode deluju jedna na drugu.

Zadatak 5. Kraj vazdušnog koaksijalnog kabla, poluprečnika provodnika $a = 0,5$ mm i $b = 1,5$ mm, potopljen je u tečni dielektrik nepoznate dielektrične konstante ε i specifične mase $\rho_m = 1000$ kg/m³. Kabl je priključen na izvor napona $U = 1000$ V. Pod dejstvom električnih sila, nivo dielektrika u kabl viši je za $h = 1,44$ mm od nivoa dielektrika van kabla. Odrediti relativnu permitivnost tečnog dielektrika, pretpostavljajući da je približno površ dielektrika u kabl ravna (kao na slici).

Vežbe 15 – Četvrtak, 28.11.2024.

Zadatak 1. Izračunati vektor gustine struje u sredini gde se elektroni, koncentracije $N_1 = 10^{10}$ m⁻³ kreću brzinom $v = 30$ cm/s, a šupljine dvostruko veće koncentracije tri puta manjom brzinom.

Zadatak 2. Na slici je prikazan deo dugog koaksijalnog kabla u čijim provodnicima postoji struja jačine I . Odrediti intenzitet struje kroz ravnu, kružnu površ S , poluprečnika r , za $0 < r < \infty$.

Zadatak 3. Izračunati intenzitet vektora gustine struje u dugoj bakarnoj cevi sa strujom $I = 5$ A. Unutrašnji poluprečnik cevi je $a = 10$ mm, a spoljašnji $b = 12$ mm. Specifična otpornost bakra iznosi $\rho_{Cu} = 1,6 \cdot 10^{-8}$ Ω m.

Zadatak 4. Izračunati gustinu snage Džulovih gubitaka u bakarnoj cevi iz prethodnog pitanja.

Zadatak 5. Na slici je prikazan deo dugog pravog nehomogenog provodnika sa strujom jačine I .

- Dokazati da je električno polje u provodniku homogeno.
- Skicirati (na posebnim crtežima) linije vektora J i E tako da njihova gustina odražava odnos intenziteta vektora u različitim materijalima.
- Odrediti odnos jačina struja kroz jedan i drugi njegov sloj.
- Odrediti odnos gustina snaga Džulovih gubitaka u dva sloja, ako je: $\rho_2 = 5\rho_1$, $b = 0,5a$ i $c = 0,25a$.

Zadatak 6. Na slici je prikazan poprečni presek dela pravolinijskog provodnika konstantnog poprečnog preseka površine S , načinjenog od dva materijala različite specifične otpornosti. Kroz provodnik se uspostavila struja jačine I . Skicirati (na posebnim crtežima) linije vektora J i E tako da njihova gustina odražava odnos intenziteta vektora u različitim materijalima.

Zadatak 7. Na slici je prikazan deo pravolinijskog provodnika načinjenog od bakra kroz koji postoji struja jačine I . Ako je ova struja veoma velika, obeležiti na crtežu koji deo će se prvi istopiti i objasniti zašto. (Princip rada topljivog osigurača).

Zadatak 8. Grejač snage $P = 800$ W, koji će se priključiti na izvor napona $U = 200$ V, treba napraviti od žice od kantala. Dozvoljen intenzitet vektora gustine struje kantala je 10 A/mm², a specifična otpornost pri radnoj temperaturi $\rho = 12 \cdot 10^{-6}$ Ω m. Izračunati površinu poprečnog preseka i dužinu žice.