

Vežbe 12 – Ponedjeljak, 18.11.2024.

Zadatak 1. Vazdušni koaksijalni kabl, poluprečnika elektroda $a = 1$ mm i $b = 7,5$ mm, dužine $L = 10$ cm, ispunjen je do polovine tečnim dielektrikom, permitivnosti $\epsilon = 4 \cdot \epsilon_0$, i postavljen u horizontalni položaj, kao na slici. Kondenzator se priključi na napon $U = 1$ kV, a zatim odvoji od izvora. Nakon toga, kondenzator se uspravi i lagano dopuni dielektrikom do kraja.

- Odrediti kapacitivnost kondenzatora u oba položaja.
- Izračunati i skicirati napon između obloga kondenzatora u funkciji visine dielektrika u kabl.

Zadatak 2. Veoma dug koaksijalni kabl (čiji je presek prikazan na slici) ima dva sloja dielektrika, relativnih permitivnosti $\epsilon_{r1} = 2$ i $\epsilon_{r2} = 8$. Poluprečnik unutrašnje elektrode kabla je $a = 2$ cm, a spoljašnje $b = 4$ cm.

- Skicirati linije vektora E , D , P u kabl.
- Ako je kabl predviđen da se priključi na napon $U = 100$ kV, kolika treba da je min. čvrstina oba dielektrika, da ne dođe do proboja u kabl?

Zadatak 3. Veoma dug koaksijalni kabl (čiji je presek prikazan na slici) ima dva sloja dielektrika, relativnih permitivnosti $\epsilon_{r1} = 2$ i $\epsilon_{r2} = 3$. Poluprečnik unutrašnje elektrode kabla je $a = 1,5$ cm, spoljašnje $b = 3$ cm, a poluprečnik razdvojne površine između dielektrika je $c = 2$ cm. Električne čvrstine slojeva su $E_{\check{c}1} = 90$ kV/cm i $E_{\check{c}2} = 100$ kV/cm, respektivno. Permitivnost vazduha iznosi $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m.

- Skicirati linije vektora E , D i P u kabl.
- Izračunati najveći napon na koji sme da se priključi ovaj kabl ($L = 1$ m).
- Da li će doći do proboja u kabl, i gde će biti prevaziđeno kritično polje, ako se kabl priključi na izvor napona $U = 100$ kV?
- Izračunati nove dielektrične čvrstine, tako da u kabl ne dođe do proboja kada se priključi na izvor napona $U = 100$ kV.

Vežbe 13 – Četvrtak, 21.11.2024.

Zadatak 1. Sferni kondenzator unutrašnje elektrode $a = 5$ mm i $c = 25$ mm, ima dva koncentrična sloja dielektrika permitivnosti $\epsilon_1 = 4 \cdot \epsilon_0$ i $\epsilon_2 = 9 \cdot \epsilon_0$. Električne čvrstine slojeva su $E_{\check{c}1} = 150$ kV/cm i $E_{\check{c}2} = 75$ kV/cm, respektivno. Na slici je prikazan poprečni presek kondenzatora.

- Izvesti, u opštim brojevima, izraz za kapacitivnost kondenzatora.
- Kondenzator se priključi na izvor napona $U = 5$ kV, pa odvoji od izvora. Izračunati količinu vezanog naelektrisanja na razdvojnoj površi između dva dielektrika, čiji je poluprečnik $b = 10$ mm.

Zadatak 2. Vazdušni koaksijalni kabl ima celom svojom dužinom 'klinasti' podmetač od čvrstog dielektrika permitivnosti $\epsilon = 8 \cdot \epsilon_0$, kao na slici. Poluprečnik unutrašnje elektrode je $a = 3$ mm, a spoljašnje $b = 9$ mm. Dužina kabla je $L = 2$ m. $\alpha = 60^\circ$. Kabl je kratkotrajno bio priključen na izvor napona, tako da je naelektrisan naelektrisanjem $Q = 5$ nC. Ostali brojni podaci: $E_{\check{c}0} = 30$ kV/cm; $E_{\check{c}d} = 90$ kV/cm; $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m.

- Izvesti, u opštim brojevima, izraz za kapacitivnost kabla.
- Izračunati brojnu vrednost kapacitivnosti ovog kabla.
- Odrediti najveći napon na koji sme da se priključi kabl, a da ne dođe do proboja ni u vazduhu ni u dielektriku.
- Izračunati ukupno vezano naelektrisanje na razdvojnoj površi dielektrika i unutrašnje elektrode kada je kabl opterećen naelektrisanjem Q .

Zadatak 3. Koaksijalni kabl ima dva sloja dielektrika postavljena kao na slici. Spoljašnji sloj dielektrika permitivnosti ϵ_2 je tečan. Poznato je: $a = 1$ cm, $b = 5$ cm, $c = 10$ cm. Kondenzator se priključi na napon U . Ako se kroz mali otvor na spoljašnjoj elektrodi ispusti tečni dielektrik, dok je kondenzator priključen na napon, jačina polja uz ovu elektrodu poraste za trećinu. Kada se dielektrik ispusti po odvajanju od izvora napona, jačina polja uz spoljašnju elektrodu poraste 3 puta.

- Izvesti izraz za kapacitivnost kondenzatora sa tečnim dielektrikom.
- Izračunati ϵ_{r1} i ϵ_{r2} .