

1. Koaksialni kabel s polmerom žile 1 cm in notranjim polmerom plašča 3 cm priključimo na napetost 300 V. V izolatorju določite radija še dveh ekvipotencialnih ploskev (valjev), da bo potencialna razlika med štirimi soosnimi ekvipotencialkami po 100 V!

$$U = \int_{r_1}^{r_4} \vec{E} \cdot d\vec{r}, \quad E = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 r}, \quad U = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{r_4}{r_1} \Rightarrow q = \frac{2\pi\epsilon_0 U}{\ln \frac{r_4}{r_1}} \Rightarrow E = \frac{U}{\ln \left(\frac{r_4}{r_1} \right) \cdot r}$$

$$U_{1r} \text{ (med } r_1 \text{ in } r > r_1) = \frac{U}{\ln \frac{r_4}{r_1}} \ln \frac{r}{r_1}. \text{ Enačbo preuredimo in antilogaritmiramo.}$$

Za U_{1r} vzamemo enkrat 100 V in drugič 200 V. Tako dobimo: $r_2 = 1,44 \text{ cm}$; $r_3 = 2,08 \text{ cm}$.

2. Lokalno homogeno električno polje, ki iz zraka vstopa v olje pod kotom 45° glede na normalo meje, ima jakost 100 kV/m . Kolikšna je jakost polja v olju, če je njegova dielektričnost $4\varepsilon_0$?

$$E_{t_0} = E_{t_1}$$

$$E_0 \sin \alpha = E_{t_1}$$

$$E_{t_1} = 70,71 \text{ kV/m}$$

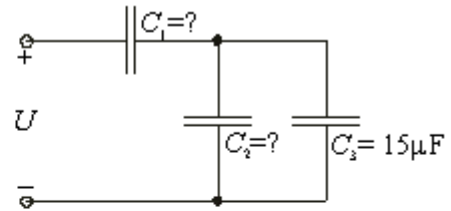
$$E_1 = \sqrt{E_{t_1}^2 + E_{n_1}^2} = 72,89 \text{ kV/m}$$

$$D_{n_0} = D_{n_1}$$

$$\varepsilon_0 E_{n_0} = 4\varepsilon_0 E_{n_1}$$

$$E_{n_1} = \frac{E_0 \cos \alpha}{4} = 17,68 \text{ kV/m}$$

3. C-vezje je priključeno na napetost U . Pri katerih vrednostih kapacitivnosti C_1 in C_2 bo za energije v kondenzatorjih veljala relacija: $W_{C_1} : W_{C_2} : W_{C_3} = 1 : 2 : 3$?



$$W_{C_2} = \frac{1}{2} C_2 U_2^2, \quad W_{C_3} = \frac{1}{2} C_3 U_3^2; \quad W_{C_2} = \frac{2}{3} W_{C_3}; \quad \text{ker je } U_2 = U_3 \Rightarrow C_2 = \frac{2}{3} C_3 = 10 \mu\text{F}$$

Združimo sedaj C_2 in C_3 (C_{23}).

$$W_{C_1} = \frac{1}{5} W_{C_{23}} \Rightarrow C_1 = 5C_{23} = 125 \mu\text{F}$$

4. Najmanj koliko baterij z napetostjo U_g in notranjo upornostjo R_g moramo vezati vzporedno, da bo pri napajanju bremena $R_b = R_g$ napetost na njem večja od 90% U_g ?

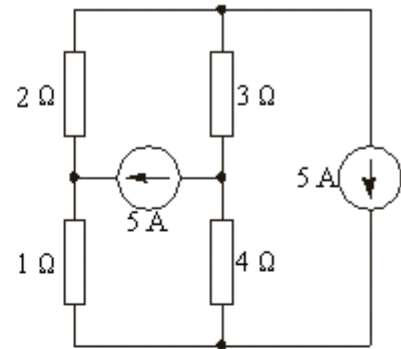
$$I_b = \frac{U_b}{R_b} = N \frac{U_g - U_b}{R_g}, \text{ ker } R_g = R_b \quad (1+N)U_b = NU_g;$$

$$U_b = \frac{N}{N+1}U_g > 0,9U_g \quad \Rightarrow \quad N > 0,9N + 0,9$$

$$N > 9$$

Vzporedno moramo vezati najmanj 10 baterij.

5. Izračunajte moči na upornikih danega vezja!



Rešujemo s pomočjo stavka o superpoziciji.

$$I_1' = 5 \frac{7 \Omega}{3 \Omega + 7 \Omega} = 3,5 \text{ A}, \quad I_2' = I_1'$$

$$I_3' = 5 \frac{3 \Omega}{3 \Omega + 7 \Omega} = 1,5 \text{ A}, \quad I_4' = I_3'$$

$$I_1'' = -5 \frac{5 \Omega}{5 \Omega + 5 \Omega} = -2,5 \text{ A}, \quad I_4'' = -I_1''$$

$$I_2'' = 5 \frac{5 \Omega}{5 \Omega + 5 \Omega} = 2,5 \text{ A}, \quad I_3'' = -I_2''$$

$$I_1 = I_1' + I_1'' = 1 \text{ A} \quad P_1 = 1 \cdot I_1^2 = 1 \text{ W}$$

$$I_2 = I_2' + I_2'' = 6 \text{ A} \quad P_2 = 2 \cdot I_2^2 = 72 \text{ W}$$

$$I_3 = I_3' + I_3'' = -1 \text{ A} \quad P_3 = 3 \cdot I_3^2 = 3 \text{ W}$$

$$I_4 = I_4' + I_4'' = 4 \text{ A} \quad P_4 = 4 \cdot I_4^2 = 64 \text{ W}$$

