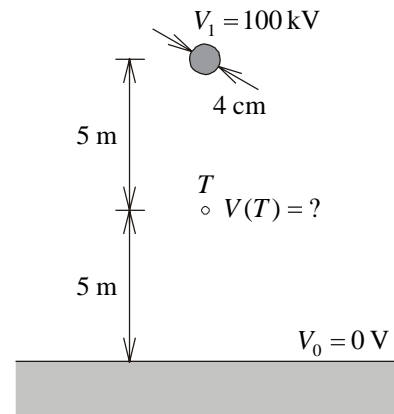
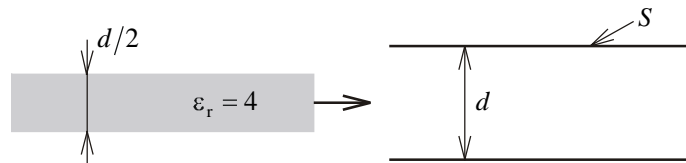


OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I (VSŠ)
izpit, 9. februarja 1999

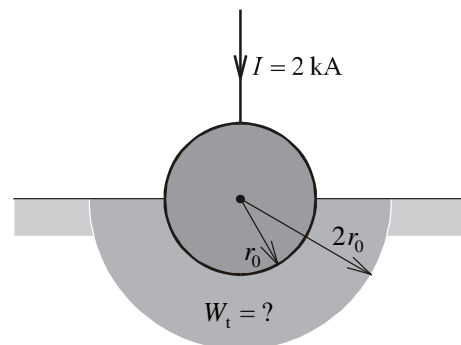
1. Daljnovodna vrv debeline 4 cm, ki je obešana na višini 10 m nad zemljo, je na potencialu 100 kV. Izračunajte potencial točke T pod vrvjo na višini 5 m!



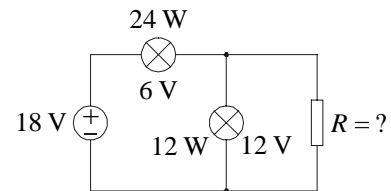
2. Za koliko odstotkov se poveča kapacitivnost zračnega ploščnega kondenzatorja, ko vstavimo vzporedno med plošči dielektrični listič debeline $d/2$ in relativne dielektričnosti $\epsilon_r = 4$?



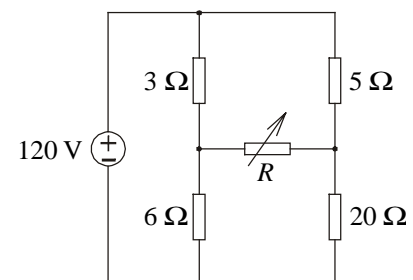
3. V do polovice vkopano kovinsko krogelno lupino polmera $r_0 = 0.5$ m vstopa tok $I = 2$ kA. Koliko toplote se sprosti v zemlji s specifično upornostjo $\rho = 200 \Omega\text{m}$ v pasu med r_0 in $2r_0$ v času petih sekund?



4. Kolikšno upornost R mora imeti dodaten vzporedni upor, da bosta žarnici pravilno napajani?



5. Določite največjo možno moč na uporniku spremenljive upornosti R v mostičnem vezju!



OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I (VSŠ)

Izpit, 9. 2. 1999, Rešitve

1. $2\rho_0 = 4 \text{ cm}$, $h = 10 \text{ m}$, $h_1 = 5 \text{ m}$

$$V_1 = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h}{\rho_0} \Rightarrow \frac{q}{2\pi\epsilon_0} = \frac{V_1}{\ln \frac{2h}{\rho_0}}$$

$$V(T) = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{h+h_1}{h_1} = \frac{V_1}{\ln \frac{2h}{\rho_0}} \ln 3 = V_1 \frac{\ln 3}{\ln \frac{4h}{2\rho_0}} \doteq 15.9 \text{ kV}$$

2. Pred vstavitvijo lističa: $C_0 = \epsilon_0 \frac{A}{d}$

Po vstavitvi lističa: $C_1 = \frac{C_{11} C_{12}}{C_{11} + C_{12}}$, kjer sta:

$$C_{11} = \epsilon_0 \frac{A}{d/2} = 2 C_0, \quad C_{12} = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d/2} = 8 C_0$$

$$C_1 = \frac{16}{10} C_0 = 1.6 C_0, \quad \frac{C_1 - C_0}{C_0} = 0.6 = 60 \%$$

3. $\Delta t = 5 \text{ s}$, $U = \int_{r_0}^{2r_0} E(r) dr = \int_{r_0}^{2r_0} \frac{J(r)}{\gamma} dr = \frac{1}{\gamma} \int_{r_0}^{2r_0} \frac{I}{2\pi r^2} dr = \rho \frac{I}{2\pi} \left(\frac{1}{r_0} - \frac{1}{2r_0} \right)$

$$W_t = UI\Delta t = \rho \frac{I^2}{2\pi} \frac{1}{2r_0} \Delta t = \frac{\rho I^2}{4\pi r_0} \Delta t \doteq 636.6 \text{ MJ}$$

4. Za pravilno napajanje bo zgornja žarnica potrebovala tok $24 \text{ W}/6 \text{ V} = 4 \text{ A}$, druga pa tok $12 \text{ W}/12 \text{ V} = 1 \text{ A}$. Razliko tokov $4 \text{ A} - 1 \text{ A} = 3 \text{ A}$ bo pri napetosti 12 V prevzel upornik, če bo njegova upornost $R = 12 \text{ V}/3 \text{ A} = 4 \Omega$.

5. Theveninov nadomestni vir za nespremenljiv del vezja, gledano s sponk, na katere je priključen spremenljiv upor:

$$R_T = (3 \Omega \parallel 6 \Omega) + (5 \Omega \parallel 20 \Omega) = 6 \Omega$$

$$U_T = \frac{120 \text{ V}}{9 \Omega} 6 \Omega - \frac{120 \text{ V}}{25 \Omega} 20 \Omega = -16 \text{ V}, \quad P_{\max} = \frac{U_T^2}{4R_T} \doteq 10.67 \text{ W}$$