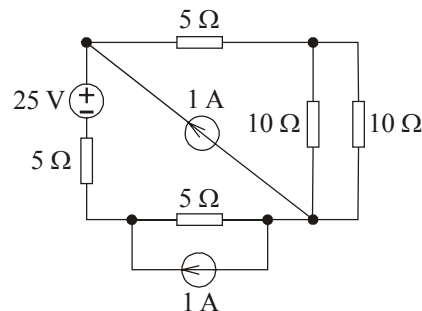
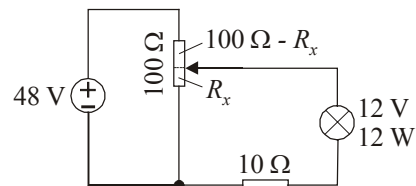


**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I (VSŠ)**  
**1. kolokvij, 7. december 2005**

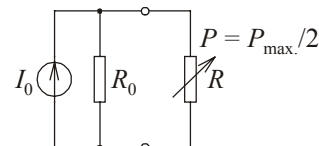
1. Poiščite napetost na uporih z upornostjo  $10\ \Omega$ !



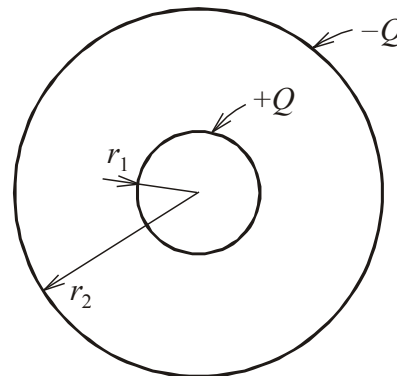
2. Kolikšna mora biti upornost  $R_x$  spodnjega dela potenciometriškega delilnika, da bo žarnica pravilno napajana?



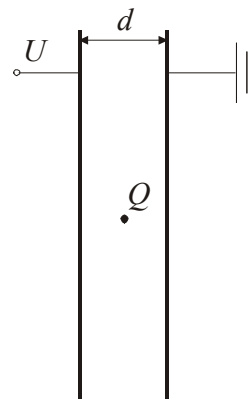
3. Kolikšna mora biti upornost  $R$  spremenljivega upora, da se bo na njem sproščala polovica največje možne moči? Elementa tokovnega vira imata vrednosti:  $I_0 = 3\ \text{A}$  in  $R_0 = 1\ \Omega$ .



4. Dve prevodni, koncentrični krogelni lupini z radijema  $r_1 = 10\ \text{mm}$  in  $r_2 = 25\ \text{mm}$  sta naelektreni z elektrinama  $\pm Q = \pm 10\ \text{nC}$ . Izračunajte razmerje med največjo in najmanjšo električno poljsko jakostjo v prostoru med lupinama, ki ga zapolnjuje zrak ( $\epsilon = \epsilon_0$ ).



5. Naelektren prašen delec ( $Q = 10\ \text{nC}$ ,  $m = 5\ \text{mg}$ ) lebdi natančno v sredini med ravnima ploščama kondenzatorja, ki sta razmaknjeni za  $d = 3\ \text{cm}$ . S kolikšno hitrostjo delec udari ob desno ploščo, ko na kondenzator priključimo napetost  $U = 1\ \text{kV}$ , če je vpliv zrcaljenja, gravitacijske sile in zračnega upora zanemarljiv?



## OSNOVE ELEKTROTEHNIKE I (VSŠ)

### 1. kolokvij, 7. december 2005, rešitve

1. Elementa na desni nadomestimo z uporom upornosti  $5 \Omega$  – rešitev naloge je napetost na njem. Vezje ima en neznan znančni tok  $I$ , za katerega velja:  $30 \text{ V} = (5 + 5 + 5 + 5) \Omega \cdot I + 10 \Omega \cdot 1 \text{ A} \Rightarrow I = 1 \text{ A}$ . Iskani padec napetosti je tako  $U_{10} = (1 + 1) \text{ A} \cdot 5 \Omega = \underline{\underline{10 \text{ V}}}$ .

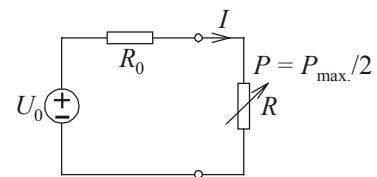
2. Da bo žarnica pravilno delovala, mora skozi njo teči tok  $1 \text{ A}$ . Znančni enačbi v levem in desnem delu vezja sta za ta primer:

$$48 \text{ V} = (100 \Omega - R_x + R_x) \cdot I_1 - R_x \cdot 1 \text{ A}$$

$$0 = (10 \Omega + 12 \Omega + R_x) \cdot 1 \text{ A} - R_x \cdot I_1$$

iz obeh pa sledi  $R_x \approx \underline{\underline{79,6 \Omega}}$ .

3. Realni tokovni vir nadomestimo z realnim napetostnim virom:  $U_0 = R_0 I_0$ . Največja moč, ki se lahko sprošča na spremenljivem uporu je  $P_{\max.} = U_0^2 / (4R_0)$ . Moč, ki se sprošča na spremenljivem uporu,  $P = RI^2 = R(U_0 / (R + R_0))^2$ , izenačimo s polovico največje moči in iz dobljene enačbe izračunamo upornost tega upora:



$$P = P_{\max.}/2 \Rightarrow R \frac{U_0^2}{(R + R_0)^2} = \frac{U_0^2}{8R_0} \Rightarrow (R + R_0)^2 = 8R_0 R \Rightarrow R^2 - 6R_0 R + R_0^2 = 0 \Rightarrow$$

$$R_{1,2} = \frac{6R_0 \pm \sqrt{36R_0^2 - 4R_0^2}}{2} = (3 \pm 2\sqrt{2})R_0 \approx \begin{cases} 5,83 \Omega \\ \underline{\underline{0,17 \Omega}} \end{cases}$$

4. Električna poljska jakost je največja ob površini notranje kroglice, kjer so silnice najgostejše

$E_1 = Q / 4\pi\epsilon_0 r_1^2$ , najmanjša pa tik pod površino zunanje kroglice, kjer so silnice najredkejše

$E_2 = Q / 4\pi\epsilon_0 r_2^2$ . Razmerje med največjo in najmanjšo električno poljsko jakostjo je torej:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = \underline{\underline{6,25}}$$

5. Ko gre delec z elektrino  $Q$  v polju preko potencialne razlike  $U/2$ , polje opravi delo  $A = QU/2$ , ki je enako povečanju kinetične energije  $W_k = mv^2/2$  delca. Po izenačitvi izračunamo hitrost udarca ob ploščo:  $v = \sqrt{QU/m} \approx \underline{\underline{1,41 \text{ m/s}}}$ .