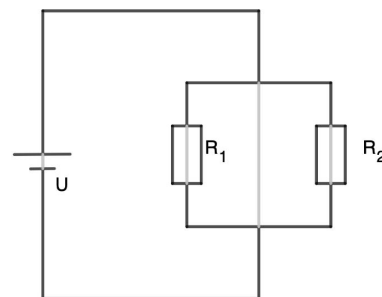
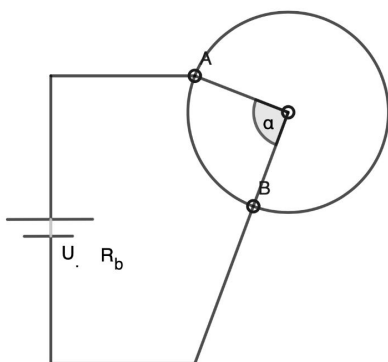


1149. feladat

$R = 4\Omega$ ellenállású huzalt kör alakúra hajlítunk és összeforrasztunk. Az így kapott körhöz az A rögzített sarunál $U = 3V$ -os telep egyik sarkát, a B csúszósarunál a telep másik sarkát kapcsoljuk.

- Mekkora a telep árama, ha a B csúszósaru 90° -ra van az A sarutól?
- B saru melyik állásánál lesz a telep áramerőssége a legkisebb, és mekkora az áramerősség?



Adatok:

$$\alpha = 90^\circ$$

$$U = 3V$$

$$R_b = 0$$

a)

Az ábrát úgy is felvázolhatjuk, mintha párhuzamosan lenne kötve két ellenállás.

$$\text{Ezeknek aránya: } \frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{\pi}{2}}{2\pi - \frac{\pi}{2}} = \frac{1}{3}$$

→ Tehát:

$$R_1 = 4\Omega \cdot \frac{1}{4} = 1\Omega$$

$$R_2 = 4\Omega \cdot \frac{3}{4} = 3\Omega$$

Ezeknek ki lehet számolni az eredő ellenállásukat:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{1} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}\Omega$$

$$R_e = \frac{3}{4} \Omega$$

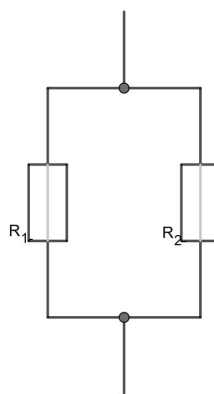
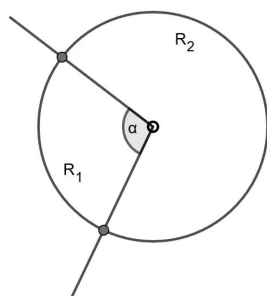
Áramerősség kiszámítása:

$$I = \frac{U}{R_e} = \frac{3}{\frac{3}{4}} = 4 \text{ A}$$

Válasz: a telep árama 4 V.

b)

Akkor a legkisebb az áramerősség, amikor a legnagyobb az ellenállás.



A két ellenállást általánosan kifejezhetjük α szög függvényében:

$$R_1 = \frac{\alpha}{2\pi} \cdot 4\Omega$$

$$R_2 = \frac{2\pi - \alpha}{2\pi} \cdot 4\Omega$$

Felírva az eredő ellenállást:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{\frac{\alpha}{2\pi} \cdot 4} + \frac{1}{\frac{2\pi - \alpha}{2\pi} \cdot 4}$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{\frac{\pi}{2}}{\alpha} + \frac{\frac{\pi}{2}}{2\pi - \alpha}$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{(2\pi - \alpha)\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}\alpha}{(2\pi - \alpha)\alpha}$$

$$R_e = \frac{2\pi\alpha - \alpha^2}{32400 - \frac{\pi}{2}\alpha + \frac{\pi}{2}\alpha}$$

$$R_e = \frac{2\pi\alpha - \alpha^2}{32400}$$

A függvény első deriváltjának a nullahelye adhatja nekünk a szélsőértéket, a maximumot.

$$R_e(\alpha) = \frac{2\pi\alpha - \alpha^2}{32400}$$

$$R'_e(\alpha) = \frac{2\pi - 2\alpha}{32400} = 0$$

$$2\pi - 2\alpha = 0$$

$$\alpha = \pi \quad (180^\circ)$$

Áramerősség kiszámítása:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{\frac{180}{360} \cdot 4} + \frac{1}{\frac{360-180}{360} \cdot 4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 \, \Omega$$

$$R_e = 1 \, \Omega$$

$$I = \frac{U}{R_e} = \frac{3}{1} = 3 \, \text{A}$$

Válasz: a saru 180° -os állásánál lesz a telep áramerőssége a legkisebb, 3 A.

(Készítette: B. Réka)