

1113. feladat

Volframszálas izzó ellenállása 20°C -on $35,8\Omega$. A szál hőmérsékleti tényezője $4,6 \cdot 10^{-3} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$.

120 V-os hálózatra kapcsolva az izzón $0,33\text{ A}$ áram folyik.

- Mekkora az izzószál hőmérséklete?
- Mekkora áram folyna a körben, ha közben nem változna a hőmérséklet?

Megoldás.

- Az adatok felírása után, először kiszámoljuk a vezető ellenállását $t^{\circ}\text{C}$ -on.

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{120}{0,33} \approx 360\Omega$$

Ha ezt kiszámoltuk, utána az ellenállás hőmérsékletfüggését felhasználva kiszámoljuk az vezető hőmérsékletét. Hőfüggésnek nevezzük azt a jelenséget, amikor egy anyag a hőmérsékletváltozás hatására megváltoztatja valamilyen tulajdonságát. Az ellenállás függ a hőmérséklettől is: ha megváltoztatjuk a hőmérsékletét, akkor az ellenállása is megváltozik. Ez az összefüggés azonban csak -50°C és $+200^{\circ}\text{C}$ között használható, mert a hőfoktényező csak ebben a tartományban állandó. Az ellenállások, de általában minden villamos vezetőanyag fajlagos ellenállása 20°C szobahőmérsékleten értelmezett.

Az ellenállás hőmérsékletfüggése:

$$R_1 = R_0(1 + \alpha \cdot (t_1 - t_0))$$

$$35,8 \cdot (1 + 4,6 \cdot 10^{-3} \cdot (t - 20)) = 360\Omega$$

$$1 + 4,6 \cdot 10^{-3} \cdot (t - 20) = 10,157$$

$$4,6 \cdot 10^{-3} \cdot (t - 20) = 9,157$$

$$t - 20 = 1990,7$$

$$t = 2010,7$$

Tehát az izzószál hőmérséklete $2010,7^{\circ}\text{C}$.

- b) Az áramerősséget úgy számolhatjuk ki, hogy a feszültséget elosztjuk az ellenállással.

$$I = \frac{U}{R} = \frac{120}{35,8} = 3,3A$$

Tehát ha nem változna a hőmérséklet, akkor 3,3A áram folyna a körben.

(Tirnitz Gergő)