

Jakou hmotnost má měděný drát dlouhý 1 km, je-li jeho odpor 5,735 Ω?

Řešení:

$$l = 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}, R = 5,735 \text{ } \Omega, \rho_{Cu} = 8930 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}, \rho = 1,8 \cdot 10^{-8} \text{ } \Omega \cdot \text{m}, m = ? \text{ kg}$$

Hmotnost vypočítáme pomocí hustoty mědi

$$m = \rho_{Cu} V$$

Drát má tvar válce o výšce l a obsahu podstavy S . Pro jeho objem platí

$$V = Sl$$

Dále využijeme vztahu pro velikost odporu kovového vodiče (ρ je měrný elektrický odpor mědi)

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad \Rightarrow \quad S = \frac{\rho l}{R}$$

Postupně dosadíme do vztahu pro hmotnost

$$m = \rho_{Cu} V = \rho_{Cu} Sl = \rho_{Cu} \frac{\rho l^2}{R} = 8930 \cdot \frac{1,8 \cdot 10^{-8} \cdot 1000^2}{5,735} \doteq 28 \text{ kg}$$

Odpověď:

Hmotnost drátu je 28 kg.