

Zadanie 4.6

Dane:

$$R = 6 \Omega$$

$$m = 400 \text{ kg}$$

$$\rho = 1,68 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

$$\zeta = 8900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

szukane:

$$l = ?$$

Zakładamy, że drut ma kształt walca. Oznacza to, że jego objętość obliczymy korzystając z wzoru:

$$\underline{V = S \cdot l}$$

S - pole przekroju poprzecznego drutu

l - długości drutu

Wyznaczymy wartość pola przekroju poprzecznego drutu:

$$V = S \cdot l \quad | : l$$

$$\underline{S = \frac{V}{l}}$$

Zgodnie z definicją gęstości ciała obliczymy za pomocą wzoru:

$$\underline{\zeta = \frac{m}{V}}$$

ζ - (przekład litera zeta) oznacza gęstość ciała o masie m i ~~objętości~~ objętości V .

Wyznaczymy z tego wzoru ~~objętości~~ objętości drutu:

$$\zeta = \frac{m}{V} \quad | \cdot V$$

$$m = \zeta \cdot V \quad | : \zeta$$

$$\underline{V = \frac{m}{\zeta}}$$

Opór przewodnika przedstawimy wzorem:

$$\underline{R = \rho \cdot \frac{l}{S}}$$

R - opór właściwy przewodnika o oporności właściwej ρ , długości l i pole przekroju poprzecznego S

Wyznamy wartosci dlugosci przewodnika:

$$\rho \cdot \frac{L}{S} = R \quad | \cdot S$$

$$\rho \cdot L = R \cdot S$$

$$\rho \cdot L = R \cdot \frac{V}{L} \quad | \cdot L$$

$$\rho \cdot L^2 = R \cdot V \quad | : \rho$$

$$\rho \cdot L^2 = R \cdot \frac{m}{\rho} \quad | : \rho$$

$$L^2 = \frac{R \cdot m}{\rho^2} \quad | \sqrt{\quad}$$

$$L = \sqrt{\frac{R \cdot m}{\rho^2}}$$

Podstawmy dane liczbowe:

$$L = \sqrt{\frac{6 \Omega \cdot 400 \text{ kg}}{8800 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot 1,68 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}}} = \sqrt{\frac{2400 \text{ kg} \cdot \Omega}{14952 \cdot 10^{-8} \frac{\Omega \cdot \text{kg}}{\text{m}^2}}} =$$

$$= \sqrt{\frac{2,4 \cdot 10^3 \Omega \cdot \text{kg}}{14952 \cdot 10^{-8} \frac{\Omega \cdot \text{kg}}{\text{m}^2}}} = \sqrt{\frac{2,4 \cdot 10^3 \Omega \cdot \text{kg}}{1,4952 \cdot 10^4 \cdot 10^{-8} \frac{\Omega \cdot \text{kg}}{\text{m}^2}}} =$$

$$= \sqrt{\frac{2,4 \cdot 10^3 \Omega \cdot \text{kg}}{1,4952 \cdot 10^{-4} \frac{\Omega \cdot \text{kg}}{\text{m}^2}}} \approx \sqrt{1,6 \cdot 10^{3-(-4)} \text{ m}^2} =$$

$$= \sqrt{16 \cdot 10^{-1} \cdot 10^7 \text{ m}^2} = \sqrt{16 \cdot 10^6 \text{ m}^2} = 4 \cdot 10^3 \text{ m} = \underline{4 \text{ km}}$$