



Lösungen

Thema: Der Widerstand eines elektrischen Leiters

$$1. \quad R = \frac{\rho \cdot l}{A} = \frac{0,49 \text{ } (\Omega \cdot \text{mm}^2)/\text{m} \cdot 150 \text{ m}}{0,196 \text{ mm}^2} = \mathbf{375 \Omega}$$

$$2. \quad R = \frac{l}{\gamma \cdot A}; \quad l = R \cdot \gamma \cdot A = 0,6 \Omega \cdot 56 \text{ m}/(\Omega \cdot \text{mm}^2) \cdot 1,5 \text{ mm}^2 = \mathbf{50,4 \text{ m}}$$

$$3. \quad \text{a) } A = \frac{\rho \cdot l}{R} = \frac{0,01786 \text{ } (\Omega \cdot \text{mm}^2)/\text{m} \cdot 100 \text{ m}}{0,3 \Omega} = \mathbf{5,95 \text{ mm}^2}$$

$$\text{b) } A = \frac{\rho \cdot l}{R} = \frac{0,0286 \text{ } (\Omega \cdot \text{mm}^2)/\text{m} \cdot 100 \text{ m}}{0,3 \Omega} = \mathbf{9,53 \text{ mm}^2}$$

$$4. \quad \text{a) } A = \frac{l}{\gamma \cdot R} = \frac{1400 \text{ m}}{56 \text{ m}/(\Omega \cdot \text{mm}^2) \cdot 1,56 \Omega} = 16 \text{ mm}^2;$$

$$\text{b) } U = R \cdot I = 1,56 \Omega \cdot 12 \text{ A} = \mathbf{18,7 \text{ V}}$$

$$A = \pi \cdot d^2/4; \quad d = \sqrt{\frac{A}{0,785}} = \sqrt{\frac{16 \text{ mm}^2}{0,785}} = \mathbf{4,51 \text{ mm}}$$

$$5. \quad \text{a) } N = \frac{l}{s} = \frac{230 \text{ mm}}{0,5 \text{ mm}} = \mathbf{460}$$

$$\text{b) } l = \pi \cdot d_m \cdot N = \pi \cdot 0,0565 \text{ m} \cdot 460 = \mathbf{81,6 \text{ m}}$$

$$\text{c) } A = \frac{(0,5 \text{ mm})^2 \cdot \pi}{4} = 0,1963 \text{ mm}^2; \quad R = \frac{\rho \cdot l}{A} = \frac{0,49 \text{ } (\Omega \cdot \text{mm}^2)/\text{m} \cdot 81,6 \text{ m}}{0,1963 \text{ mm}^2} = \mathbf{204 \Omega}$$

$$6. \quad R = \frac{2 \cdot \rho \cdot l}{A}; \quad l = \frac{R \cdot A}{2 \cdot \rho} = \frac{0,775 \Omega \cdot 70 \text{ mm}^2}{2 \cdot 0,0286 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}} = \mathbf{948 \text{ m}}$$

$$7. \quad \text{a) } d_m = \frac{10 \text{ mm} + 23 \text{ mm}}{2} = 16,5 \text{ mm}; \quad U_m = \pi \cdot 16,5 \text{ mm} = 51,8 \text{ mm};$$

$$l = N \cdot U_m = 19900 \cdot 0,0518 \text{ m} = 1030 \text{ m}$$

$$A = \frac{l}{\gamma \cdot R} = \frac{1030 \text{ m}}{56 \text{ m}/(\Omega \cdot \text{mm}^2) \cdot 8800 \Omega} = 2,09 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2$$

$$A = \pi \cdot d^2/4 \Rightarrow d = \sqrt{\frac{A \cdot 4}{\pi}} = \sqrt{\frac{2,09 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2 \cdot 4}{\pi}} = \mathbf{0,0516 \text{ mm}}$$

$$\text{b) } d_2 = 0,0516 \text{ mm} + 0,007 \text{ mm} = 0,0586 \text{ mm}; \quad N_L = \frac{13 \text{ mm}}{0,0586 \text{ mm}} = 222;$$

$$n_L = \frac{19900}{222} = \mathbf{89 \text{ Lagen}}$$

$$\text{c) } I = \frac{U}{R} = \frac{230 \text{ V}}{8800 \Omega} = \mathbf{26,1 \text{ mA}}$$