

9.1.2009 Semestrální zkouška z Fyziky 1 - AFY

Příklad 7 - řešení skupina A

Pokud jste postupovali přesně podle bodů, které jste měli vypočítat, pak jste vypočetli vše bez problémů. Byl to návod k řešení!

① Hodnotu odporu vodiče vypočítejte:

$$R_1 = \rho \frac{l}{S} \quad \left| \quad \rho = 10^{-5} \Omega \text{m}, \quad l = 10 \text{m} \quad \text{a} \quad S = 1 \text{mm}^2 \right|$$

Pozor, 1mm^2 je nezbytné převést na m^2

$$1 \text{mm}^2 = 1 \text{mm}^2 \cdot \frac{1 \text{m}}{1000 \text{mm}} \cdot \frac{1 \text{m}}{1000 \text{mm}} = 1 \cancel{\text{m} \cdot \text{mm}} \cdot \frac{1 \text{m}}{10^3 \cancel{\text{mm}}} \cdot \frac{1 \text{m}}{10^3 \cancel{\text{mm}}} =$$
$$= \frac{1}{10^6} \text{m} \cdot \text{m} = 10^{-6} \text{m}^2$$

Zkrátka $1 \text{mm}^2 = 10^{-6} \text{m}^2$

$$\underline{\underline{R_1 = \rho \frac{l}{S} = 10^{-5} \cdot \frac{10}{10^{-6}} = 10^{-5} \cdot 10^1 \cdot 10^6 = 10^2 = 100 \Omega}}}$$

$$\underline{\underline{② \quad P = I^2 R \Rightarrow I^2 = \frac{P}{R} \Rightarrow I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{40 \cdot 10}{100}} = \sqrt{4} = 2 \text{A}}}}$$

③ Nejdelšíve vyřešíme napětí na odporu R_1

$$U_1 = I \cdot R_1 = 2 \cdot 100 = 200 \text{ V}$$

Použijeme Kirchhoffův zákon pro napětovou smyčku

$$U_2 = U - U_1 = 230 - 200 = 30 \text{ V}$$

$$\underline{R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{30}{2} = 15 \text{ } \Omega}$$

④ $\underline{P_2 = U_2 \cdot I = 30 \cdot 2 = 60 \text{ W}}$

nebo $P_2 = I^2 \cdot R_2 = 2^2 \cdot 15 = 4 \cdot 15 = 60 \text{ W}$

⑤ Ze zdroje teče proud do uzlu, ze kterého vylétá do dvou stejných větví. V bodě ② bylo spočteno, že $I = 2 \text{ A}$. Podle I. Kirchhoffova zákona platí, že součet proudů vletajících do uzlu je roven součtu proudů z uzlu vylétajících.

$$\text{Proto: } I_s = 2 \cdot I = 2 \cdot 2 = 4 \text{ A}$$

⑥ $P = U \cdot I = 230 \cdot 4 = 920 \text{ W}$
Kabel má výkon 40 W/m . Délka jednoho kabelu je 10 m (délka oboustranné výhybny).
Proto $P = 40 \cdot 10 = 400 \text{ W}$