



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávací materiál vytvořený v projektu OP VK

Název školy:	Gymnázium, Zábřeh, náměstí Osvobození 20
Číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0211
Název projektu:	Zlepšení podmínek pro výuku na gymnáziu
Číslo a název klíčové aktivity:	III/2 - Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Anotace

Název tematické oblasti:	Řešení fyzikálních úloh pro nižší gymnázium - 2
Název učebního materiálu:	Výpočty v elektrických obvodech
Číslo učebního materiálu:	VY_32_INOVACE_F0208
Vyučovací předmět:	Fyzika
Ročník:	3., 4. ročník osmiletého gymnázia
Autor:	RNDr. Lenka Mádrová
Datum vytvoření:	28. 10. 2013
Datum ověření ve výuce:	28. 11. 2013
Druh učebního materiálu:	pracovní list
Očekávaný výstup:	Žák s využitím dosud získaných fyzikálních poznatků nakreslí schéma obvodu a provádí výpočty proudu, napětí a odporu ve složených elektrických obvodech. Při řešení úloh provede zápis fyzikálních veličin ze zadání, vyjádří požadovanou veličinu ze vzorce, dosadí ve správných jednotkách, provede výpočet, správně zaokrouhlí a zapíše výsledek.

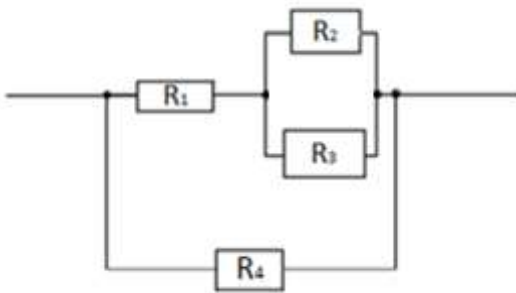
Metodické poznámky:

Pracovní list žáka je doplněn vypracovanou verzí využitelnou jak žákem, tak učitelem. Úlohy lze použít k frontálnímu procvičování probraného učiva, k samostatné práci žáků, k práci ve skupinách, k zadání domácího úkolu nebo k individuální práci s talentovanými žáky. Vyučující rovněž může vybrané úlohy zadat jako písemnou práci.

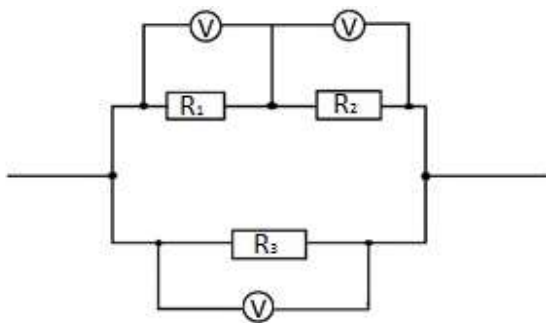
Vypracovaná verze pracovního listu může sloužit vyučujícímu pro snadnější kontrolu práce žáků nebo může být dána k dispozici žákům pro zpětnou kontrolu samostatné práce. Žák má možnost kontrolovat nejen výsledek, ale také správný postup řešení úlohy a formálně správný zápis.

VÝPOČTY V ELEKTRICKÝCH OBVODECH

- 1) Na vánočním stromku je 32 stejných žárovek zapojených sériově. Při jakém napětí musí svítit jednotlivé žárovky, chceme-li řetěz žárovek připojit k zásuvce s napětím 230 V? Jaký musí být odpor řetězu a jaký odpor musí mít jedna žárovka, aby odebíraný proud byl 125 mA?
- 2) Tři rezistory o odporech $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 60 \Omega$ jsou zapojeny tak, že první dva jsou spojeny paralelně a třetí k nim sériově. Nakreslete schéma zapojení a vypočítejte celkový odpor obvodu, napětí na jednotlivých rezistorech a proudy procházející jednotlivými rezistory, je-li svorkové napětí zdroje 22 V.
- 3) Čtyři rezistory o odporech $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 20 \Omega$ jsou zapojeny podle schématu. Svorkové napětí zdroje je 60 V. Vypočítejte celkový odpor zapojení a proudy procházející jednotlivými rezistory.



- 4) Určete výsledný odpor rezistorů zapojených podle schématu, je-li $R_1 = 15 \Omega$, $R_2 = 25 \Omega$, $R_3 = 60 \Omega$. Vypočítejte napětí na jednotlivých rezistorech a proud tekoucí každým rezistorem, jestliže celkový proud tekoucí obvodem činí 2 A.



VÝPOČTY V ELEKTRICKÝCH OBVODECH - výsledky

- 1) Na vánočním stromku je 32 stejných žárovek zapojených sériově. Při jakém napětí musí svítit jednotlivé žárovky, chceme-li řetěz žárovek připojit k zásuvce s napětím 230 V? Jaký musí být odpor řetězu a jaký odpor musí mít jedna žárovka, aby odebíraný proud byl 125 mA?

$$N = 32$$

$$U = 230\text{V}$$

$$I = 125\text{ mA}$$

$$U_1 = ?$$

$$R_1 = ?$$

$$R = ?$$



$$U_1 = \frac{U}{N}$$

$$U_1 = \frac{230}{32}$$

$$U_1 = 7,2\text{ V}$$

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{230}{0,125}$$

$$R = 1,84\text{ k}\Omega$$

$$R_1 = \frac{R}{N}$$

$$R_1 = \frac{1840}{32}$$

$$R_1 = 57,5\ \Omega$$

- 2) Tři rezistory o odporech $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 60 \Omega$ jsou zapojeny tak, že první dva jsou spojeny paralelně a třetí k nim sériově. Nakreslete schéma zapojení a vypočítejte celkový odpor obvodu, napětí na jednotlivých rezistorech a proudy procházející jednotlivým rezistory, je-li svorkové napětí zdroje 22 V.

$$R_1 = 40 \Omega$$

$$R_2 = 20 \Omega$$

$$R_3 = 60 \Omega$$

$$U = 26 \text{ V}$$

$$R = ?$$

$$U_{1,2,3} = ?$$

$$I_{1,2,3} = ?$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{20} + \frac{1}{60}$$

$$R' = 15 \Omega$$

$$R = R' + R_1$$

$$R = 15 + 40$$

$$\mathbf{R = 55 \Omega}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$I = \frac{22}{55}$$

$$\mathbf{I = 400 \text{ mA} = I_1}$$

$$U_1 = I_1 \cdot R_1$$

$$U_1 = 0,4 \cdot 40$$

$$\mathbf{U_1 = 16 \text{ V}}$$

$$U_2 = U_3 = U - U_1$$

$$U_2 = 22 - 16$$

$$\mathbf{U_2 = U_3 = 6 \text{ V}}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2}$$

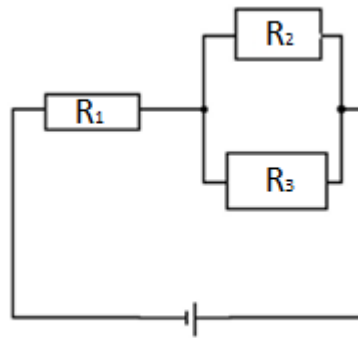
$$I_2 = \frac{6}{20}$$

$$\mathbf{I_2 = 300 \text{ mA}}$$

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3}$$

$$I_3 = \frac{6}{60}$$

$$\mathbf{I_3 = 100 \text{ mA}}$$



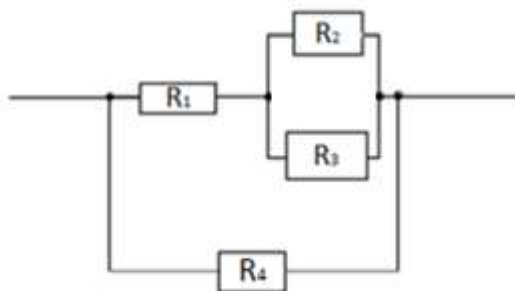
3) Čtyři rezistory o odporech $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 20 \Omega$ jsou zapojeny podle schématu. Svorkové napětí zdroje je 60 V. Vypočítejte celkový odpor zapojení a proudy procházející jednotlivými rezistory.

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 20 \Omega$$

$$U = 60 \text{ V}$$

$$R = ?$$

$$I_{1,2,3} = ?$$



$$\frac{1}{R_a} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_a} = \frac{1}{20} + \frac{1}{20}$$

$$\mathbf{R_a = 10 \Omega}$$

$$R_b = R_a + R_1$$

$$R_b = 10 + 20$$

$$\mathbf{R_b = 30 \Omega}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_b}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30}$$

$$\mathbf{R = 12 \Omega}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$I = \frac{60}{12}$$

$$\mathbf{I = 5 A}$$

$$U_4 = U$$

$$I_4 = \frac{U_4}{R_4}$$

$$I_4 = \frac{60}{20}$$

$$\mathbf{I_4 = 3 A}$$

$$I_1 = I - I_4$$

$$I_1 = 5 - 3$$

$$\mathbf{I_1 = 2 A}$$

$$U_2 = U_3, R_2 = R_3 \Rightarrow I_2 = I_3$$

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$I_1 = 2 \cdot I_2$$

$$I_2 = \frac{1}{2} \cdot I_1$$

$$\mathbf{I_2 = I_3 = 1 A}$$

- 4) Určete výsledný odpor rezistorů zapojených podle schématu, je-li $R_1 = 15 \Omega$, $R_2 = 25 \Omega$, $R_3 = 60 \Omega$.
 Vypočítejte napětí na jednotlivých rezistorech a proud tekoucí každým rezistorem, jestliže celkový proud tekoucí obvodem činí 2 A.

$$R_1 = 15 \Omega$$

$$R_2 = 25 \Omega$$

$$R_3 = 60 \Omega$$

$$I = 2 \text{ A}$$

$$I_{1,2,3} = ?$$

$$U_{1,2,3} = ?$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R'} + \frac{1}{R_3}$$

$$R' = R_1 + R_2$$

$$R' = 15 + 25$$

$$R' = 40 \Omega$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{40} + \frac{1}{60} = \frac{5}{120}$$

$$R = 24 \Omega$$

$$U = R \cdot I$$

$$U = 24 \cdot 2$$

$$U = 48 \text{ V} = U_3$$

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3}$$

$$I_3 = \frac{48}{60}$$

$$I_3 = 0,8 \text{ A}$$

$$I_1 = I_2 = I - I_3$$

$$I_1 = 2 - 0,8$$

$$I_1 = I_2 = 1,2 \text{ A}$$

$$U_1 = R_1 \cdot I_1$$

$$U_1 = 15 \cdot 1,2$$

$$U_1 = 18 \text{ V}$$

$$U_2 = R_2 I_2$$

$$U_2 = 25 \cdot 1,2$$

$$U_2 = 30 \text{ V}$$

