



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

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

### Anotace

<b>Název tematické oblasti:</b>	Řešení fyzikálních úloh pro nižší gymnázium - 2
<b>Název učebního materiálu:</b>	Obvod střídavého proudu s kondenzátorem
<b>Číslo učebního materiálu:</b>	VY_32_INOVACE_F0216
<b>Vyučovací předmět:</b>	Fyzika
<b>Ročník:</b>	3., 4. ročník osmiletého gymnázia
<b>Autor:</b>	RNDr. Lenka Mádrová
<b>Datum vytvoření:</b>	2. 4. 2014
<b>Datum ověření ve výuce:</b>	10. 4. 2014
<b>Druh učebního materiálu:</b>	pracovní list
<b>Očekávaný výstup:</b>	Žák má osvojeny a rozlišuje pojmy kapacita a kapacitance. S využitím dosud získaných fyzikálních poznatků žák řeší základní úlohy o zapojení kondenzátoru v obvodu střídavého proudu. 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.

## OBVOD STŘÍDAVÉHO PROUDU S KONDENZÁTOREM

- 1) Určete kapacitanci kondenzátoru s kapacitou  $53 \mu\text{F}$  a efektivní hodnotu střídavého proudu, který jím protéká, jestliže mezi svorkami kondenzátoru je střídavé napětí s frekvencí  $50 \text{ Hz}$  a efektivní hodnotou  $24 \text{ V}$ ?
- 2) Určete kapacitu kondenzátoru tak, aby po připojení ke zdroji střídavého napětí s periodou  $5 \text{ ms}$  měl kapacitanci  $400 \Omega$ .
- 3) Určete efektivní hodnotu střídavého napětí mezi svorkami kondenzátoru o kapacitě  $490 \text{ nF}$ , kterým protéká střídavý proud o efektivní hodnotě  $200 \text{ mA}$  a frekvenci  $2,5 \text{ kHz}$ .
- 4) Vypočítejte frekvenci střídavého napětí, ke kterému je připojen kondenzátor s kapacitou  $4,4 \text{ nF}$ , jestliže efektivní hodnota střídavého napětí mezi svorkami kondenzátoru je  $9 \text{ V}$  a kondenzátorem protéká střídavý proud s efektivní hodnotou  $750 \text{ mA}$ .
- 5) Určete periodu střídavého napětí, ke kterému je připojen kondenzátor s kapacitancí  $36 \Omega$ , jestliže tentýž kondenzátor měl při frekvenci střídavého napětí  $600 \text{ Hz}$  kapacitanci  $15 \Omega$ ?

## OBVOD STŘÍDAVÉHO PROUDU S KONDENZÁTOREM - výsledky

- 1) Určete kapacitanci kondenzátoru s kapacitou 53  $\mu\text{F}$  a efektivní hodnotu střídavého proudu, který jím protéká, jestliže mezi svorkami kondenzátoru je střídavé napětí s frekvencí 50 Hz a efektivní hodnotou 24 V?

$$C = 53 \mu\text{F}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$U = 24 \text{ V}$$

$$X_C = ?$$

$$I = ?$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$$

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 53 \cdot 10^{-6}}$$

$$X_C = 60 \Omega$$

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

$$I = \frac{24}{60}$$

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

- 2) Určete kapacitu kondenzátoru tak, aby po připojení ke zdroji střídavého napětí s periodou 5 ms měl kapacitanci 400  $\Omega$ .

$$T = 5 \text{ ms}$$

$$X_C = 400 \Omega$$

$$C = ?$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} = \frac{T}{2\pi \cdot C}$$

$$C = \frac{T}{2\pi \cdot X_C}$$

$$C = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 3,14 \cdot 400}$$

$$C = 2 \mu\text{F}$$

- 3) Určete efektivní hodnotu střídavého napětí mezi svorkami kondenzátoru o kapacitě 490 nF, kterým protéká střídavý proud o efektivní hodnotě 200 mA a frekvenci 2,5 kHz.

$$\begin{aligned}C &= 490 \text{ nF} \\I &= 200 \text{ mA} \\f &= 2,5 \text{ kHz} \\U &= ?\end{aligned}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$$

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 2\,500 \cdot 490 \cdot 10^{-9}}$$

$$\mathbf{X_C = 130 \, \Omega}$$

$$\begin{aligned}U &= X_C \cdot I \\U &= 130 \cdot 0,2\end{aligned}$$

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

- 4) Vypočítejte frekvenci střídavého napětí, ke kterému je připojen kondenzátor s kapacitou 4,4 nF, jestliže efektivní hodnota střídavého napětí mezi svorkami kondenzátoru je 9 V a kondenzátorem protéká střídavý proud s efektivní hodnotou 750 mA.

$$\begin{aligned}C &= 4,4 \text{ nF} \\U &= 9 \text{ V} \\I &= 750 \text{ mA} \\f &= ?\end{aligned}$$

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

$$X_C = \frac{9}{0,75}$$

$$\mathbf{X_C = 12 \, \Omega}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$$

$$f = \frac{1}{2\pi \cdot X_C \cdot C}$$

$$f = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 12 \cdot 4,4 \cdot 10^{-9}}$$

$$\mathbf{f = 3 \text{ MHz}}$$

5) Určete periodu střídavého napětí, ke kterému je připojen kondenzátor s kapacitací  $36 \Omega$ , jestliže tentýž kondenzátor měl při frekvenci střídavého napětí  $600 \text{ Hz}$  kapacitanci  $15 \Omega$ ?

$$X_{C1} = 36 \Omega$$

$$X_{C2} = 15 \Omega$$

$$f_2 = 600 \text{ Hz}$$

$$T_1 = ?$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$$

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_C}$$

$$C_1 = C_2$$

$$\frac{1}{2\pi \cdot f_1 \cdot X_{C1}} = \frac{1}{2\pi \cdot f_2 \cdot X_{C2}}$$

$$f_1 = \frac{2\pi \cdot f_2 \cdot X_{C2}}{2\pi \cdot X_{C1}} = \frac{f_2 \cdot X_{C2}}{X_{C1}}$$

$$f_1 = \frac{600 \cdot 15}{36}$$

$$f_1 = 250 \text{ Hz}$$

$$T_1 = \frac{1}{f_1}$$

$$T_1 = \frac{1}{250}$$

$$T_1 = 4 \text{ ms}$$