

Gymnázium Vincence Makovského se sportovními třídami Nové Město na Moravě

VY_32_INOVACE_ELE_RO_14

Digitální učební materiál

Sada: Elektřina a magnetismus

Téma: Elektrický proud

Autor: Mgr. Jan Rosecký

Předmět: Fyzika

Ročník: 2. ročník VG

Využití: Prezentace určena k výkladu látky o elektrickém proudu na gymnáziu.

Anotace: Prezentace se skládá z úvodního opakování, vyvození látky k tématům elektrický proud jako fyzikální jev, elektrický proud jako fyzikální veličina a závěrečného shrnutí (procvičení učiva).

Šedé texty a obrázky jsou při výkladu na interaktivní tabuli dopisovány a dokreslovány. Před použitím prezentace je doporučeno je smazat.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Gymnázium Vincence Makovského se sportovními třídami Nové Město na Moravě

Elektrina a magnetismus

Elektrický proud



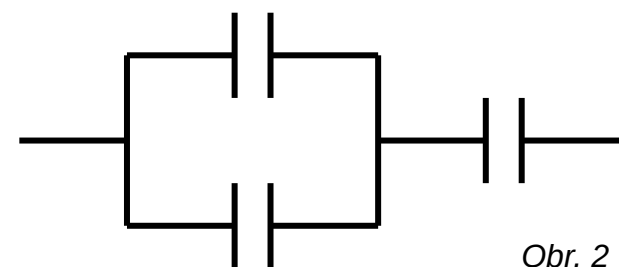
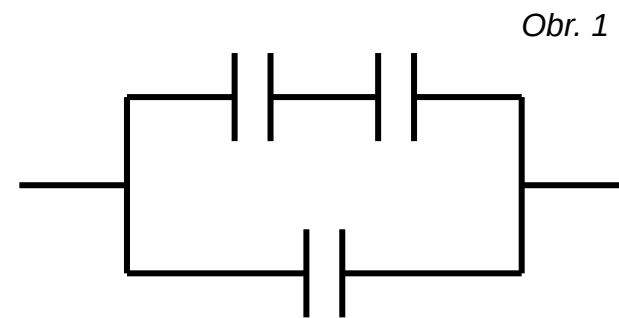
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Opakování

- *Co je kondenzátor?*
- *Jak je definována kapacita kondenzátoru?*
V jakých jednotkách se určuje?
- *Na čem závisí kapacita kondenzátoru?*

- *Určete výslednou kapacitu kondenzátorů s kapacitou $C_1 = C_2 = C_3 = 20 \text{ nF}$.*

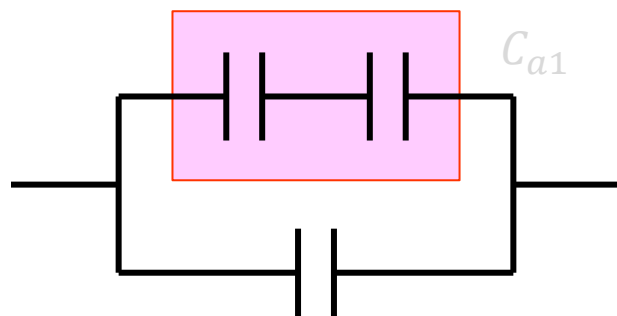
- *Určete výslednou kapacitu kondenzátorů s kapacitou $C_1 = C_2 = C_3 = 20 \text{ nF}$.*



- *Jaký náboj bude na kondenzátoru 12 pF připojeném ke zdroji napětí 200 V ?*
- *Na jakou dobu může nabitý kondenzátor z předchozího příkladu rozsvítit diodu s příkonem $0,3 \text{ mW}$?*

Opakování

- Určete výslednou kapacitu kondenzátorů s kapacitou $C_1 = C_2 = C_3 = 20 \text{ nF}$.

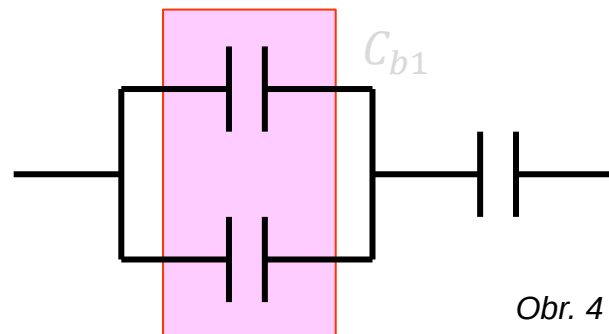


Obr. 3

$$C_{a1} = \frac{C_1}{2}$$

$$C_a = C_{a1} + C_1 = \frac{3}{2} \cdot C_1$$

$$\underline{C_a = 30 \text{ nF}}$$



Obr. 4

$$C_{b1} = 2 \cdot C_1$$

$$\frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_{b1}} + \frac{1}{C_1} = \frac{1}{2 \cdot C_1} + \frac{1}{C_1}$$

$$C_b = \frac{2}{3} \cdot C_1$$

$$\underline{C_b = 13,3 \text{ nF}}$$

Opakování

- *Jaký náboj bude na kondenzátoru **12 pF** připojeném ke zdroji napětí **200 V**?*

$$Q = ?$$

$$C = 12 \text{ pF} = 1,2 \cdot 10^{-11} \text{ F}$$

$$U = 200 \text{ V}$$

$$Q = C \cdot U [\text{C}]$$

$$Q = 2,4 \cdot 10^{-9} \text{ C} = 2,4 \text{ nC}$$

Na kondenzátoru bude náboj **2,4 nC**.

Opakování

- *Na jakou dobu může nabitý kondenzátor z předchozího příkladu rozsvítit diodu s příkonem **0,3 mW**?*

$$t = ?$$

$$C = 12 \text{ pF} = 1,2 \cdot 10^{-11} \text{ F}$$

$$U = 200 \text{ V}$$

$$P = 0,3 \text{ mW} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ W}$$

$$E_C = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 = P \cdot t$$

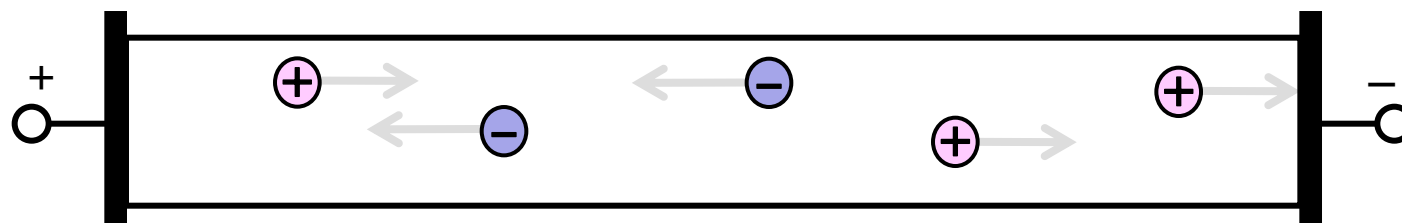
$$t = \frac{C \cdot U^2}{2 \cdot P} \text{ [s]}$$

$$t = 8 \cdot 10^{-4} \text{ s} = 0,8 \text{ ms}$$

Nabitý kondenzátor může rozsvítit diodu na **0,8 ms**.

Elektrický proud jako fyzikální jev

- *Co je elektrický proud jako fyzikální jev?*
usměrněný pohyb elektricky nabitých částic
- *Které částice tvoří elektrický proud*
 - v kovech *elektrony*
 - v elektrolytech *kationty a anionty*
 - v plynech *kationty a elektrony*
 - v polovodičích *elektrony a kladné díry*
- *Jak se v elektrickém poli pohybují částice*
 - kladně elektricky nabité *k zápornému pólu, ve směru E*
 - záporně elektricky nabité *ke kladnému pólu, proti směru E*

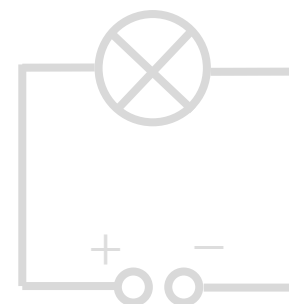


Obr. 5

- *Jaký směr má elektrický proud?*
dohodou směr kladně nabitých částic, směr intenzity

Elektrický proud jako fyzikální jev

- *Jak vypadá nejjednodušší elektrický obvod?
Jaké součástky obsahuje?
zdroj elektrického napětí, vodiče, spotřebič*



Obr. 6

- *Jaké jsou podmínky, aby obvodem protékal elektrický proud?
obvod je tvořen elektrickými vodiči
v obvodu je zapojen zdroj = ve vodiči je elektrické pole*

Elektrický proud jako fyzikální veličina

- *Kdy z hlediska částicového poteče vodičem větší proud?*
když se bude vodičem pohybovat větší náboj, více nabitých částic
- *Jakou značku má fyzikální veličina elektrický proud?*

I

- *Jak je elektrický proud jako fyzikální veličina definovaný?*
množství náboje které projde daným průřezem vodiče za 1 s

$$I = \frac{Q}{t}$$

- *V jakých jednotkách se určuje?*

1 A

Obr. 7

André Marie Ampère (1775–1836)

- *francouzský matematik a fyzik*
- *profesor škol v Lyonu a Paříži*
- *výzkumy v oblasti elektřiny a magnetismu*



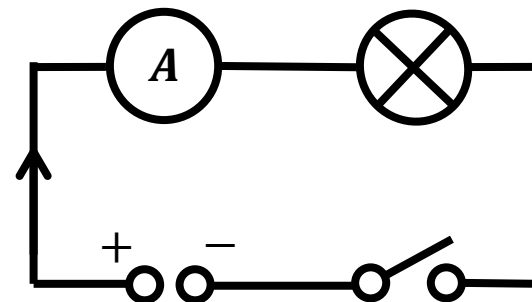
Elektrický proud jako fyzikální veličina

- *Jakým přístrojem měříme elektrický proud?
Jak tento přístroj zapojujeme do elektrického obvodu?*

ampérmetrem

sériově, přímo do obvodu

Obr. 8



- *Jak určíme elektrický náboj prošlý vodičem za nějaký čas?*
 $Q = I \cdot t$
- *Jak lze vyjádřit jednotku náboje pomocí základních jednotek SI?*
 $1\text{ C} = 1\text{ A} \cdot \text{s}$ [ampérsekunda]

Příklad

- Jaký elektrický proud nabil za 2,0 s kondenzátor fotoblesku s kapacitou 800 μF na napětí 500 V?*

$$t = 2,0 \text{ s}$$

$$C = 800 \mu F = 8 \cdot 10^{-6} F$$

$$U = 500 V = 5 \cdot 10^2 V$$

$$\underline{I = ?}$$

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{C \cdot U}{t} [A]$$

$$\underline{I = 0,002 A = 2 mA}$$

Nabíjecí proud měl velikost 2 mA.

Příklad

- Kolik volných elektronů projde za minutu vodičem při proudu **1 mA**?*

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$I = 1 \text{ mA} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

$$N = ?$$

$$\underline{e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}}$$

$$Q = I \cdot t$$

$$N = \frac{Q}{e} = \frac{I \cdot t}{e}$$

$$\underline{N = 3,75 \cdot 10^{17}}$$

Vodičem projde $3,75 \cdot 10^{17}$ volných elektronů.

Shrnutí

- *Jaké významy má pojem elektrický proud?*
fyzikální jev, fyzikální veličina
- *Co je elektrický proud jako fyzikální jev?*
uspořádaný pohyb elektricky nabitých částic
- *Jaký směr má elektrický proud v obvodu?*
ve směru intenzity el. pole, pohybu kladně nabitých částic
- *Jaké jsou podmínky, aby obvodem protékal elektrický proud?*
obvod je tvořen elektrickými vodiči
v obvodu je zapojen zdroj = ve vodiči je elektrické pole
- *Jak je definovaný elektrický proud jako fyzikální veličina?*
množství elektrického náboje, které projde řezem vodiče za 1 s
- *V jakých jednotkách určujeme elektrický proud?*
ampéry
- *Jakým přístrojem měříme elektrický proud?*
ampérmetr

Zdroje

- Obr. 1 až 6, 8: autor
- Obr. 7:
Soubor:Ampere1.jpg [online]. Wikipedie, otevřená encyklopedie, 2005 [cit. 2013-03-05].
Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Ampere1.jpg>
volné dílo