

Projekt **ŠABLONY NA GVM**

registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.0948

III-2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

**3. Elektromagnetismus**

**3. 6. Výkon v elektrických obvodech**

**Autor:**  Aleš Trojánek

**Jazyk:** čeština

**Datum vyhotovení:** únor 2013

**Cílová skupina:**  žáci gymnázia: 3. ročník čtyřletého studia a 7. ročník

osmiletého studia + maturitní ročník, věk 16-19 let

**Druh učebního materiálu:** podpora a doplnění výuky fyziky, materiál je určen i pro samostatnou práci žáků

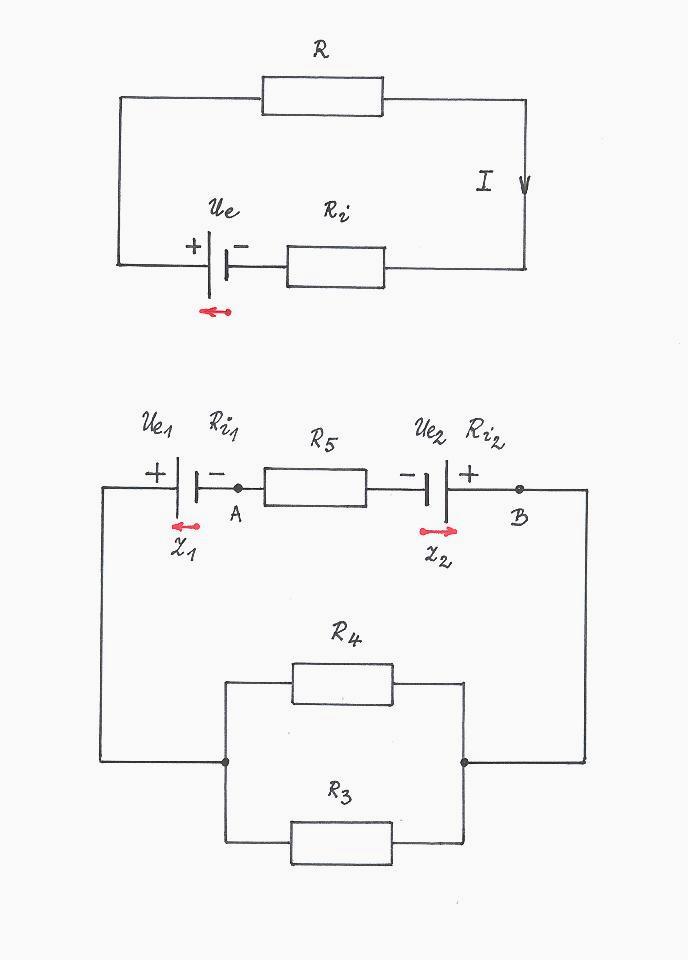
**Očekávaný výstup:** žáci si osvojí řešení typických fyzikálních úloh z elektromagnetismu

**Anotace:** Učební materiál obsahuje připomenutí poznatků a úlohy z části – výkon v elektrických obvodech. Může sloužit při výkladu, procvičování i pro samostatnou práci žáků. Velmi vhodný je pro přípravu k maturitní zkoušce z fyziky.

**3. 6. Výkon v elektrických obvodech**

**Stručné připomenutí:**

Uvažujme o situaci v uzavřeném elektrickém obvodu podle obr. 1:

****

Obr. 1

… práce elektrických sil na přemístění náboje v obvodu mezi místy, mezi nimiž je napětí ,

… výkon, se kterým se koná práce elektrických sil

**Energiové přeměny**: Energie zdroje přechází konáním práce silami elektrického pole v kinetickou energii nabitých částic tvořících proud. Ta se průběžně mění ve vnitřní energii  neuspořádaného tepelného pohybu všech částic vodiče při vzájemných srážkách – vodič se zahřívá. Říká se nepřesně, ale názorně, že ve vodiči se vyvíjí (Joulovo) teplo:

… výkon zdroje, … výkon, se kterým se vylučuje teplo uvnitř zdroje, výkon, se kterým se vylučuje teplo vně zdroje – na rezistoru

Joulovo teplo

Účinnost elektrického obvodu:

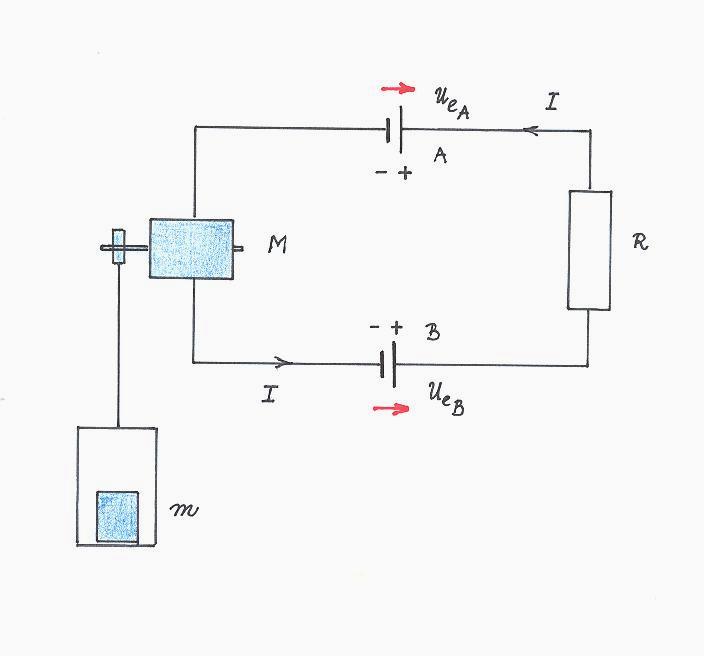
*η*.

**Energiové přeměny[[1]](#footnote-1) v elektrickém obvodu ještě jednou**

Na obr. 2 jsou v obvodu zapojeny dva ideální zdroje A, B, rezistor *R* a elektromotor M, který zvedá výtah a používá přitom energii, kterou dostává od nosičů náboje v obvodu. Baterie jsou zapojeny tak, že by vyvolávaly pohyb nosičů náboje v navzájem opačných směrech. Výsledný směr proudu v obvodu určuje zdroj o větším elektromotorickém napětí, což je v našem případě zdroj B. Chemická energie ve zdroji B se tedy postupně zmenšuje tak, jak se předává energie nosičům náboje procházejících zdrojem. Chemická energie zdroje A se zvětšuje, protože proud uvnitř něho teče od kladného pólu k zápornému (zdroj A je zapojen jako „spotřebič“). Zdroj B také dodává energii motoru M a rezistoru *R.* Přehledně můžeme toky energie znázornit takto:

**Chemická energie zdroje B** se mění

* konáním práce motoru M **na potenciální energii tíhovou výtahu**
* průchodem proudu na **vnitřní energii rezistoru**
* na **chemickou energii uloženou ve zdroji A**

****

Obr. 2

**Úloha 1**

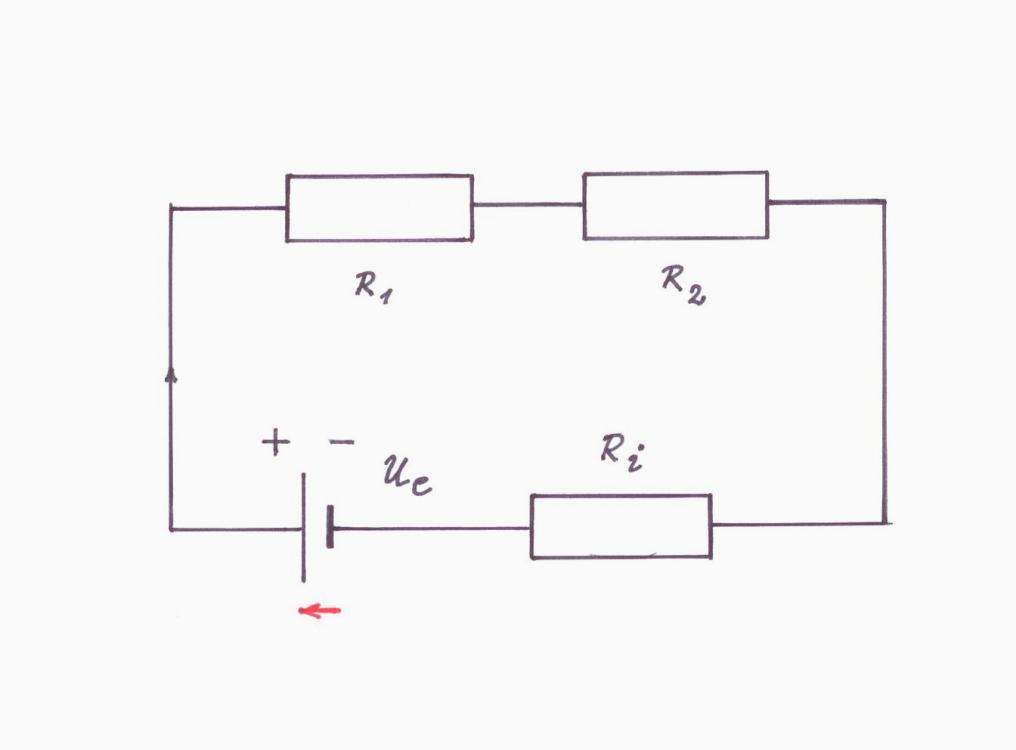
Na obr. 3 je uzavřený elektrický obvod, pro jehož parametry platí: 5 Ω,7 Ω, 0,5 Ω,

12 V. Řešte úkoly:

1. Napište Ohmův zákon pro uzavřený obvod.

2. Určete proud .

3. Určete výkon , se kterým se vylučuje teplo na rezistoru .

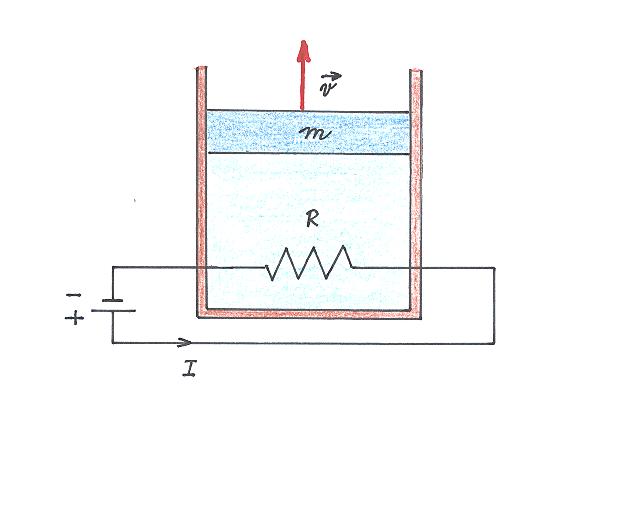


Obr. 3

[Výsledky: 1. 0,96 A, 3. 4,6 W.]

**Úloha 2**

(Jedná se o úlohu 61 Ú z [2], s. 714.)

Na obr. 4 je nakreslen elektrický obvod se spirálou umístěnou uvnitř tepelně izolovaného válce s ideálním plynem. Válec je uzavřen pístem, který se pohybuje bez tření. Spirálou prochází proud 240 mA, její odpor je 550 Ω, hmotnost pístu je 12 kg. Jak velkou rychlostí se musí píst zvedat, aby se teplota ve válci nezměnila?

Obr. 4

[Výsledek: 0,27 m·s-1.]

**Úloha 3**

(Jedná se o úlohu 47 Ú z [2], s. 713.)

Topná spirála je připojena na napětí 230 V, odpor rozpálené spirály je 14 Ω. (a) S jak velkým výkonem se ve spirále vyvíjí teplo? (b) Jestliže jedna kW·h elektrické energie stojí 1,75 Kč, kolik zaplatíme, budeme-li spirálou topit 5,0 h?

[Výsledek: (a) 3,8 kW, (b) 33 Kč.]

**Literatura:**

[1] Šantavý, I., Trojánek, A.: *Fyzika. Příprava k přijímacím zkouškám na vysoké školy.*

Prometheus, Praha 2000. ISBN 80-7196-138-8.

[2] Halliday, D., Resnick, J., Walker, J.: *Fyzika*. *(Vysokoškolská učebnice obecné fyziky.)*

VUT v Brně - nakladatelství VUTIUM a Prometheus, Brno 2001. Dotisk 2003.

ISBN 80-214-1868-0.

**Zdroje obrázků:**

Obr. 1-4 kreslil Aleš Trojánek a jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení.

1. Převzato s úpravami z [2], s. 717. [↑](#footnote-ref-1)