

DUM č. 4 v sadě

11. Fy-2 Učební materiály do fyziky pro 3. ročník gymnázia

Autor: Vojtěch Beneš

Datum: 09.12.2013

Ročník: 2A, 2C

Anotace DUMu: Dokument je souborem cvičení z fyziky na elektrické obvody se zdroji a rezistory, konkrétněji na Ohmův zákon pro rezistor, Ohmův zákon pro zdroj, Ohmův zákon pro uzavřený obvod a Kirchhoffovy zákony. Je určen k samostatné domácí přípravě žáků.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zákony elektrického proudu v obvodech – cvičení

Metodické pokyny

Dokument je souborem cvičení z fyziky na elektrické obvody se zdroji a rezistory, konkrétněji na Ohmův zákon pro rezistor, Ohmův zákon pro zdroj, Ohmův zákon pro uzavřený obvod a Kirchhoffovy zákony. Je určen k samostatné domácí přípravě žáků.

Určeno pro 3. ročník čtyřletého gymnaziálního studia.

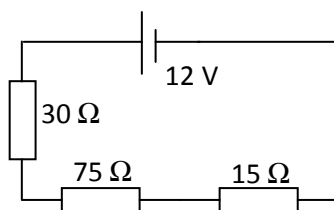
Samostatnému počítání příkladů by měl předcházet výklad v hodině doplněný vzorovým řešením několika příkladů.

Jedná se o výběr cvičení, které autor považuje za základ, který by měl dobrý student zvládnout. Cvičení nebyla opsána z učebnic či sbírek, ale nově vytvořena tak, aby co nejlépe doplňovala autorův výklad v hodinách. Snahou nebylo vymyslet co nejoriginálnější nejzapeklitější příklady, ale naopak poskytnout základní problémy k procvičování probrané látky.

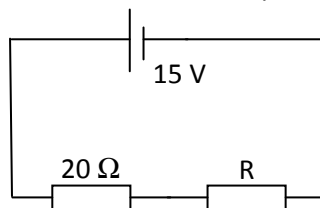
Autor usiloval o to, aby byla jednotlivá cvičení správně seřazena, totiž od lehčího k těžšímu, a aby zvládnutý problém v jednom cvičení byl pokud možno použit a rozšířen v některém z následujících. Je třeba poznamenat, že v současné době existuje několik velmi obsáhlých sbírek příkladů, které ovšem nerespektují výše zmíněnou pedagogickou zásadu. Často také množství příkladů k dispozici (desítky v jedné kapitole) žáky od počítání odradí. Autor se snažil udělat kompromis mezi kvalitou zvládnutí učiva a časovou náročností na domácí přípravu žáků.

Zákony elektrického proudu v obvodech – cvičení

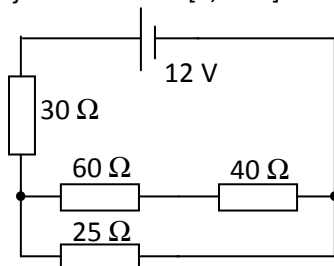
1. Ke zdroji napětí 12 V připojíme rezistor o odporu 47 Ω . Určete proud odebíraný ze zdroje. [255 mA]
2. K ploché baterii 4,5 V s vnitřním odporem 0,3 Ω je připojen rezistor o odporu 10 Ω . Určete pracovní bod obvodu, tj. napětí na zdroji a proud, který jím teče. [4,37 V; 437 mA]
3. Chtěli bychom rozsvítit žárovku o jmenovitých hodnotách 3 V, 250 mA pomocí ploché baterie 4,5 V. Jaký ochranný rezistor je třeba připojit do série k žárovce, aby se po uzavření obvodu nespálila? Vnitřní odpor ploché baterie zanedbejte. [6 Ω]
4. Chtěli bychom rozsvítit LEDku o jmenovitých hodnotách 1,8 V, 20 mA pomocí ploché baterie 4,5 V. Jaký ochranný rezistor je třeba připojit do série k diodě, aby se po uzavření obvodu nespálila? Vnitřní odpor ploché baterie zanedbejte. [135 Ω]
5. Určete, jaký proud poteče obvodem na obrázku. Vypočítejte napětí na jednotlivých rezistorech. [100 mA; 3V; 7,5 V; 1,5 V]



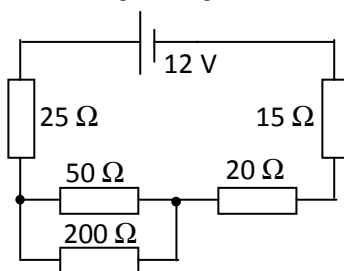
6. Určete odpor rezistoru tak, aby obvodem na obrázku tekla proud 250 mA. [40 Ω]



7. Vypočítejte proud odebíraný ze zdroje na obrázku. [0,24 A]



8. Vypočítejte proud tekoucí rezistorem 200 Ω . [24 mA]

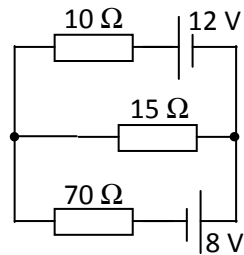
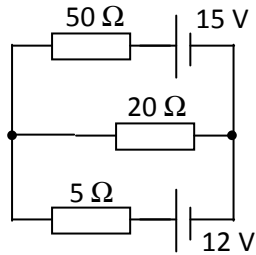


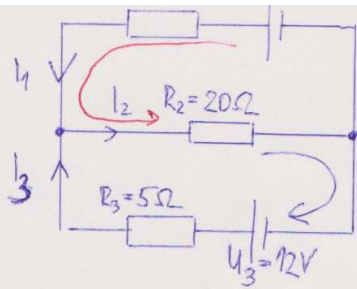
9. *Ampérmetr má malý vnitřní odpor $R_A = 0,18 \Omega$ a rozsah $I_{VM} = 250$ mA. S tímto ampérmetrem bychom chtěli změřit proud okolo 1,5 A, čili potřebovali bychom zdesetinásobit jeho rozsah na 2,5 A. Uděláme to tak, že k ampérmetru paralelně připojíme rezistor, tak zvaný „bočník“ o

odporu R_B , kterým poteče 90 % proudu a ampérmetrem jen 10 %. Určete R_B . Jaký proud měříme (s bočníkem), ukazuje-li ampérmetr 173 mA? [0,02 Ω , 1,73 A]

10. *Voltmetr má velký vnitřní odpor $R_V = 500 \text{ k}\Omega$ a rozsah $U_{VM} = 20 \text{ V}$. Chtěli bychom s ním změřit napětí kolem 150 V, čili potřebovali bychom zdesetinásobit jeho rozsah na 200 V. Uděláme to tak, že k němu sériově připojíme rezistor, tak zvaný předřadný odpor R_p . Určete velikost R_p . Jaké napětí měříme (s předřadným odporem), ukazuje-li voltmetr 14,6 V? [4,5 M Ω , 146 V]

11. Vypočítejte proud v každé větvi následujících obvodů. [řešení na další straně]





1.KZ: $i_1 - i_2 + i_3 = 0$

• 2.KZ: $+U_1 = R_1 i_1 + R_2 i_2$

• $+U_3 = R_3 i_3 + R_2 i_2$

$i_3 = i_2 - i_1$

$15 = 50 i_1 + 20 i_2$

$12 = 5 i_3 + 20 i_2$

dosadit do 3.

$i_3 = i_2 - i_1$

$3 = 10 i_1 + 4 i_2$

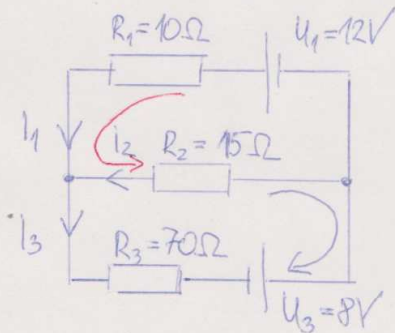
$12 = 25 i_2 - 5 i_1$ 1.2 a sečíst se 2. rovnici

$27 = 54 i_2$

$i_2 = 0,5 A$

$i_3 = 0,4 A$

$i_1 = 0,1 A$



1.KZ $i_1 + i_2 - i_3 = 0$

• 2.KZ $U_1 = R_1 \cdot i_1 - R_2 \cdot i_2$

• $-U_3 = -R_3 i_3 - R_2 i_2$

$i_3 = i_1 + i_2$

$12 = 10 i_1 - 15 i_2$

$-8 = -70 i_3 - 15 i_2$

$12 = 10 i_1 - 15 i_2$

$8 = 70 i_1 + 85 i_2$

$i_1 = \frac{12 + 15 i_2}{10}$

$8 = 70 \cdot \frac{12 + 15 i_2}{10} + 85 i_2$

$8 = 84 + 105 i_2 + 85 i_2$

$-76 = 190 i_2$

$i_2 = -0,4 A$

Takže se skutečnost proud i_2 teče opač směru než na ob

$i_3 = 0,2 A$

$i_1 = 0,6 A$