

Jak se přesvědčím o správnosti výpočtu v Testu 07?

Zapojením skutečného obvodu nebo simulací obvodu na adrese https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_en.html

Obvod podle schématu má tyto parametry:

$$R_1 = R_2 = 20 \Omega, R_3 = 40 \Omega$$

$$U_1 = U_2 = 10 \text{ V}, U_3 = 5 \text{ V}$$

1/ Napiš rovnici podle I. K.Z. zde (max. 1 bod):

$$I_1 + I_2 = I_3 \quad (1)$$

2/ Napiš rovnice podle II. K.Z. bez dosazení zde (max. 5 bodů):

(Rovnice podle II. K.Z. budeme psát po směru orientovaných šipek, nejprve pro horní směr začínající v U_2 , pak pro dolní směr začínající v U_1)

$$U_2 - R_2 I_2 - U_3 - R_3 I_3 = 0$$

$$-U_1 + R_1 I_1 + U_3 + R_3 I_3 = 0$$

3/ Dosad' do rovnic podle II. K.Z. a napiš je zde (max. 5 bodů):

$$10 - 40I_2 - 5 - 20I_3 = 0 \quad \Rightarrow \quad 5 - 20I_2 - 40I_3 = 0 \quad (2)$$

$$-10 + 20I_1 + 5 + 40I_3 = 0 \quad \Rightarrow \quad -5 + 20I_1 + 40I_3 = 0 \quad (3)$$

4/ Vypočítej proudy I_1, I_2, I_3 a vepiš je do výsledkových řádků dole (za každý správně vypočtený proud včetně znaménka a jednotky max. 3 body)

Sečteme-li rovnice (2) a (3), je $20I_1 - 20I_2 = 0 \quad \Rightarrow \quad I_1 = I_2 \quad (4)$

Z rovnice (1) je $I_1 = I_3 - I_2 \quad (5)$

Dosadíme-li za I_1 z (4) do (5), je $I_1 = I_3 - I_1 \quad \Rightarrow \quad I_1 = I_3 = \frac{I_3}{2} \quad (6)$

Dosadíme-li za I_1 z (5) do (3), je $-5 + 20(I_3 - I_2) + 40I_3 = 0 \quad \Rightarrow \quad -5 - 20I_2 + 60I_3 = 0 \quad (7)$

a dále řešíme soustavu již jen 2 rovnic pro 2 neznámé, přepíšeme-li rovnici (3): $-5 + 20I_1 + 40I_3 = 0$

Sečtením posledních dvou rovnic, tj. (7) a (3) obdržíme $100I_3 = 10 \quad \Rightarrow \quad I_3 = \frac{1}{10} = 0,1 \quad (8)$

Z (6) je zřejmé, že $I_1 = 0,05$ a $I_2 = 0,05$ (výsledek zcela dole nezapomeneme uvést včetně jednotky!)

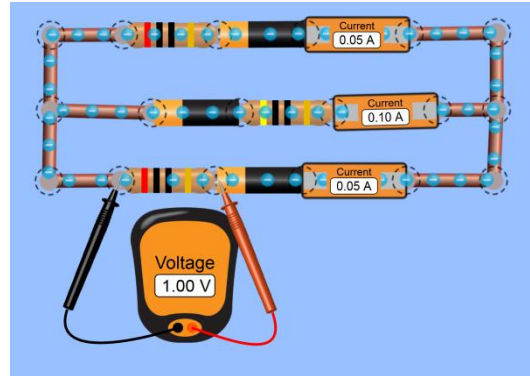
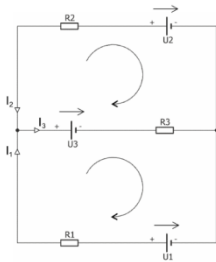
Výsledky jistě vyhovují rovnici (1). Dosazením do rovnic (2) a (3) se přesvědčíme, zda splňují všechny výchozí rovnice:

Dosazení do (2): $5 - 20 \cdot 0,05 - 40 \cdot 0,1 = 0$ platí

Dosazení do (3): $-5 + 20 \cdot 0,05 + 40 \cdot 0,1 = 0$ platí, takže všechny výsledky jsou potvrzeny.

0,05 A **0,05 A** **0,1 A**

$I_1 = \dots\dots\dots$, $I_2 = \dots\dots\dots$, $I_3 = \dots\dots\dots$



Zadání parametrů součástek a zdrojů, jakož i propojení částí obvodu s měřiči proudu je velmi intuitivní. Virtuálním voltmetrem lze měřit úbytek napětí na rezistorech.

Nezapomeň si proto ověřit i další příklady!