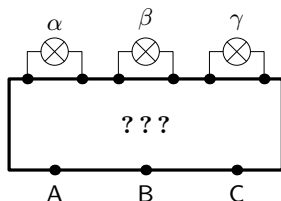


Úloha V.3 ... Tajemná

4 body; průměr 3,46; řešilo 28 studentů

Na vývodech černé skříňky (viz obrázek) jsou připojeny tři žárovky α , β a γ a tři výstupy A, B a C. Pokud připojíme vhodné napětí mezi vstupy A a B, rozsvítí se všechny tři žárovky. Pokud ale zapojíme napětí mezi vstupy B a C, svítí pouze žárovky α a γ .

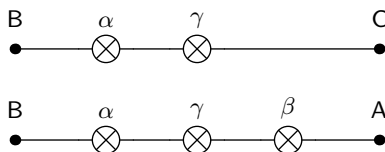
Nalezněte, jak mohou být vodiče v černé skříňce zapojeny, aby černá skříňka fungovala tak, jak je popsáno výše. Spojuvat můžete pouze černě naznačené kontakty. Na jeden kontakt můžete zapojit i více vodičů. Dávejte si ale pozor na zkratky!



Nejprve si musíme uvědomit dvě věci. Žárovky musíme spojit sériově (za sebe), neboť pokud bychom je zapojili paralelně (vedle sebe), mohlo by dojít ke zkratu (proud by tekł jinou větví, než v jaké je zapojena žárovka) nebo ke křídění a následnému propojení se zbylým vstupem tak, že by žárovka svítla, i když by dle zadání neměla.

Dále platí, že při zapojení zdroje mezi vstupy B a C nesvítí žárovka β , z čehož vyplývá, že k ní bude z jedné strany připojen vstup A – při zapojení bodů B a C tedy bude žárovka ve „slepé“ větvi.

Zbytek úlohy můžeme nyní vyřešit tak, že si nakreslíme každé zapojení do samostatného obvodu, viz obrázek 1. V jednom případě budou součástí uzavřeného obvodu pouze žárovky α a γ , ve druhém vystupují všechny tři.

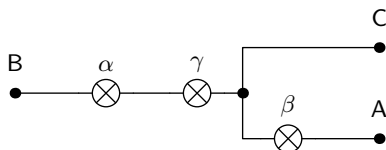


Obr. 1: Rozkreslení dvou zapojení

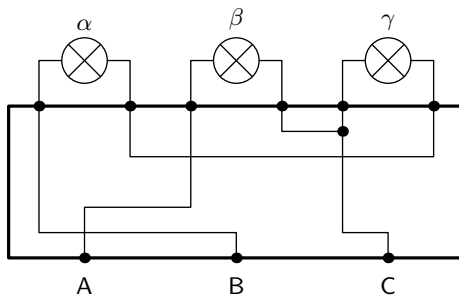
Pořadí žárovek můžeme pochopitelně měnit (na výsledné rozsvícení žárovek to nemá vliv), čímž si můžeme všimnout společné části obvodů. Ty můžeme následně spojit do jednoho, viz obrázek 2.

Tento obvod již stačí „vtěsnat“ do schématu černé skříňky tak, aby se nezměnilo propojení žárovek a kontaktů (viz obrázek 3). Tím je úloha vyřešena.

Toto zapojení ovšem není jediným řešením. Například pokud zaměníme pořadí žárovek α



Obr. 2: Spojené zapojení



Obr. 3: Výsledné zapojení černé skřínky

a γ , obvod bude fungovat stejně.

Jaroslav Janoř
 jarda@vyfuk.mff.cuni.cz

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported. Pro zobrazení kopie této licence, navštivte <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.