

11. ročník, úloha V. 3 ... kapacitní krychle (5 bodů; průměr ?; řešilo 25 studentů)

Spočítejte kapacitu krychle, jejíž hrany jsou tvořeny kondenzátory o kapacitě C . Uvažujte všechna tři možná zapojení krychle do obvodu.

Tato úloha byla spíše odpočinková a rutinní. Za základní „trik“ lze považovat to, že spojíme uzly na stejné hladině potenciálu (tím pádem spojem nepoteče proud, což nám nezmění poměry v obvodu).

Ale od začátku. Při důkladném pohledu na obrázek musíme dojít k závěru, že existují právě tři zapojení krychle do obvodu. Přes hranu, přes stěnovou úhlopříčku nebo přes tělesovou úhlopříčku. To v „klasickém“ obrázku krychle odpovídá zapojení uzlů A–B, A–C či A–G. Nyní již stačí vědět, jakým způsobem se „sčítá“ kapacita kondenzátorů zapojených paralelně

$$C = C_1 + C_2,$$

případně sériově

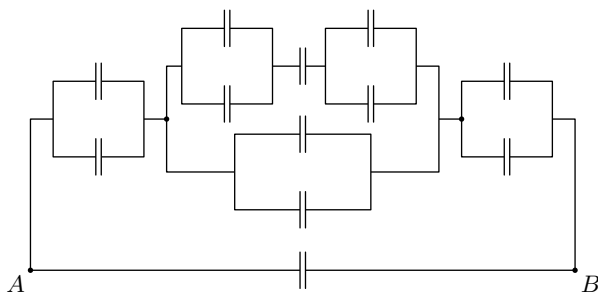
$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}.$$

Proberme nyní jednotlivé možnosti

A–B

Zde se vyplatí spojit vrcholy F–C a E–D. Po chvíli hraní dostaneme zapojení podobné obrázku 1. Ze kterého s trochou úsilí spočteme celkovou kapacitu krychle.

$$C_{A-B} = \frac{12}{7} C.$$



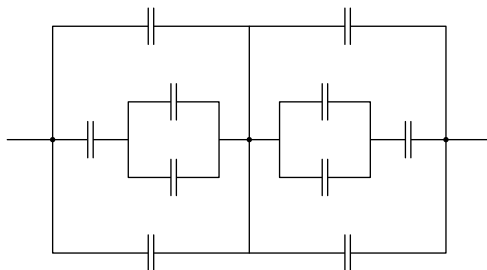
Obr. 1

A–C

Podobně jako v předchozím případě spojíme vhodné uzly, tj. B–D–F–H. Obdržíme něco jako je na obrázku 2.

A opět máme řešení raz dva

$$C_{A-C} = \frac{4}{3} C.$$

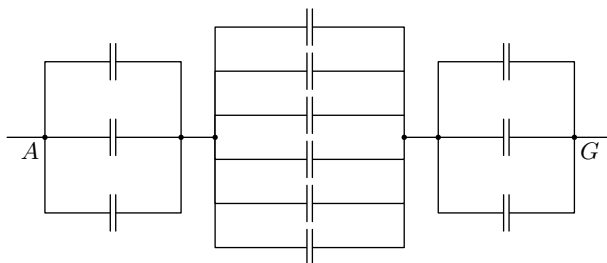


Obr. 2

A-G

A do třetice spojíme vrcholy B-D-E a C-F-H. Dostaneme krásné zapojení za obrázku 3. Z toho máme výsledek

$$C_{A-G} = \frac{6}{5} C.$$



Obr. 3

Tomáš Drbohlav