

Úloha VI.3 ... Kofola v létě

5 bodů; průměr 4,37; řešilo 35 studentů

I Paťo miluje Kofolu – obzvlášť v létě. A ledově vychlazenou. Proto nesnáší, když se mu za horkého slunečného dne sklenice Kofoly ohřeje. Petr mu proto jednou poradil mocný trik. Sklenici chladné Kofoly zakryl hliněným květináčem a rozprášíl na něj vodu. Když květináč uschnul, opět ho navlhčil a tak stále dokola. Paťo pak s překvapením zjistil, že Kofola pod květináčem byla i po hodině perfektně vychlazená. Fyzikálně vysvětlete, proč tomu tak je.

K odhalení Petrova mocného triku je třeba se zamyslet, co se děje poté, co Paťo schová svou sklenici Kofoly pod květináč a pokropí ho vodou. V zadání se píše, že voda vyschne neboli fyzikálně řečeno vypaří se. K tomu je ovšem potřeba energie, které se říká skupenské teplo vypařování a standardně se značí L_v . Je závislé na druhu látky, která se vypařuje, a samozřejmě na jejím množství. Druh látky je zastoupen konstantou, která se nazývá *měrné* skupenské teplo vypařování (l_v) a konkrétně pro vodu má za normálních podmínek (běžného tlaku a teploty, které jsou v tomto případě určitě splněny) hodnotu přibližně $l_v = 2\,260\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$. Z jednotky této veličiny je vidět, že množství látky musí být zastoupeno její hmotností. Tedy dostáváme vztah

$$L_v = l_v m.$$

Jinými slovy, na vypaření jednoho kilogramu vody se spotřebuje 2 260 kJ energie. Tuto energii voda přijme z dopadajícího slunečního záření. Tím pádem se mokrý květináč zahřívá výrazně pomaleji a navíc je neustále ochlazován nově rozprašovanou vodou. Vzduch pod květináčem, který je v přímém kontaktu s Paťovou Kofolou se tedy zahřívá jen minimálně (zanedbatelně) a Paťova Kofola tak zůstává chladná.

Někoho by mohlo napadnout, že by se Petrův trik dal ještě vylepšit a tímto způsobem vyrábět třeba ledovou tříšť :). To nám bohužel nedovoluje jeden z termodynamických zákonů, který říká, že chladnější těleso nemůže samovolně předávat teplo tělesu teplejšímu. Z tohoto zákona můžeme také určit minimální teplotu Kofoly, kterou jsme schopni tímto způsobem uchránit před ohřátím, a tou je teplota vody, kterou kropíme květináč.

Lukáš Fusek

lukas@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/>.