

Úloha I.1 ... tlustý papír

2 body; průměr 1,71; řešilo 140 studentů

Odhadněte tloušťku papíru A4, pokud znáte jeho plošné rozměry, gramáž a hustotu (jak obecně, tak číselně). Potřebné údaje si vyhledejte (či správně odhadněte) pro běžný kancelářský papír.

Karel žere papír.

Abychom spočítali tloušťku papíru, budeme se na něj muset podívat na jako opravdu tenký kvádr. Tloušťku označíme c a ostatní dva rozměry, tedy délku a šířku, a a b . Jde o kvádr, takže umíme jednoduše vyjádřit jeho objem

$$V = abc.$$

Objem samotný neznáme, ale zadání nám napovídá, že můžeme použít ještě gramáž, tedy plošnou hustotu (v jednotkách $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$), a hustotu. Pro objem platí

$$V = \frac{m}{\rho}.$$

a pro plošnou hustotu platí

$$\sigma = \frac{m}{S} = \frac{m}{ab}.$$

Vztahy dáme do rovnosti a upravíme do finálního obecného vztahu pro c

$$\sigma = \frac{m}{ab} = \frac{V\rho}{ab} = \frac{abc\rho}{ab} \Rightarrow c = \frac{\sigma}{\rho}.$$

S číselnými hodnotami dopadneme následovně: gramáž může být různá, kancelářský papír má často $80\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$. Hustotu běžného kancelářského papíru zjistíme třeba na internetu¹, zde použitá hodnota je $0,86\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Rozměry papíru nakonec ani nebudeme potřebovat. Po dosazení nám výsledná tloušťka vyjde $1\cdot 10^{-4}\text{ m}$.

Jana Poledníková
janap@fykos.cz

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci MFF UK a podporován Ústavem teoretické fyziky MFF UK, jeho 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/>.

¹http://wiki.answers.com/Q/What_is_the_density_of_paper