

## Úloha VI.1 ... Papír

4 body; průměr 3,79; řešilo 58 studentů

Verča si přednedávnem koupila balík kancelářského papíru formátu A4. Když z balíku vytáhla štos papírů s výškou  $H = 2$  cm, odhadla, že váží  $m = 0,5$  kg. Na balení navíc našla gramáž papíru,  $G = 80 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ .<sup>1</sup> Tyto informace stačily Verči na to, aby věděla, jak hrubý je jeden list. Vypočtete tuto informaci i vy, rozměry formátu A4 hledejte například na internetu.

Na internetu můžeme nalézt informaci, že formát A0 je definován obsahem  $1 \text{ m}^2$ . Se zvyšováním čísla formátu se papír zmenšuje. Do A0 se vejdu 2 papíry formátu A1 a do každého z nich opět 2 papíry formátu A2. Do A0 se tedy vejdu 4 papíry A2. Budeme-li takto postupovat dále, zjistíme, že do A0 se vejde 8 A3, což je 16 A4. Jelikož je list papíru formátu A4 šestnáctkrát menší než A0, bude i šestnáctkrát lehčí, proto jeden list papíru A4 váží

$$m_{A4} = \frac{m_{A0}}{16} = \frac{G \cdot 1 \text{ m}^2}{16} = \frac{80 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot 1 \text{ m}^2}{16} = \frac{80 \text{ g}}{16} = 5 \text{ g}.$$

Dále víme, že Verčín štos papírů vážil  $m = 0,5 \text{ kg} = 500 \text{ g}$ . Pokud výrobci papír nešidí, tak je ve štosu přesně

$$n = \frac{m}{m_{A4}} = \frac{500 \text{ g}}{5 \text{ g}} = 100 \text{ papírů}.$$

Hrúbost jednoho listu, tedy jeho tloušťku, zjistíme již jednoduše vydělením výšky štosu počtem papírů:

$$h = \frac{H}{n} = \frac{2 \text{ cm}}{100} = 0,02 \text{ cm} = 0,2 \text{ mm}.$$

Jeden list Verčina papíru je hrubý 0,2 mm, což můžeme ještě převést na  $200 \mu\text{m}$ .

## Poznámky k došlým řešením

Téměř všichni jste měli příklad správně, ale někomu jsem nemohla uznat plný počet bodů, protože vůbec nepopsal postup. Chci tedy zdůraznit, že postup řešení je nutný, i když vám přijde příliš jednoduchý. Pouhé výsledky nestačí!

Někteří z vás se zamysleli i nad tím, jak je to ve skutečnosti a přišli na to, že by tloušťka měla být přibližně poloviční. Tato nepřesnost byla způsobena Verčíným chybným odhadem hmotnosti. Pokud jsme si z ní, z rozměrů A4 a výšky štosu spočítali hustotu Verčina papíru, vyšla tato hustota poloviční, než by měla být. Protože se ve výpočtu vyskytuje ve jmenovateli, tak nám tloušťka poté vychází dvojnásobná.

*Simona Gabrielová*  
simca@vyfuk.mff.cuni.cz

---

Fyzikální korespondenční seminář 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/>.

<sup>1</sup>To znamená, že  $1 \text{ m}^2$  papíru váží 80 g.