

## Úloha III.1 ... Průjem

2 body; průměr 1,10; řešilo 41 studentů

Všichni víme, jak vypadá rulička toaletního papíru. Vnitřní průměr ruličky je  $r = 48$  mm a vnější  $R = 100$  mm, délka útržku  $d = 10$  cm a počet útržků  $n = 200$ . Jak je toaletní papír tlustý?  
Mára si vzpomněl na své zažívací potíže.



Při pohledu na ruličku toaletního papíru seshora uvidíme dvě soustředné kružnice, vnitřní o průměru  $r = 48$  mm, vnější o průměru  $R = 100$  mm. Mezikruží mezi nimi je pak vyplněno smotaným papírem. Pokud papír rozmotáme a narovnáme, bude ze stejného pohledu vypadat jako velmi dlouhý obdélník, jehož jedna strana bude mít rozměr délky toaletního papíru  $D$  a druhá jeho tloušťky  $t$ . Obsahy obou dvou popsanych útvarů se musí rovnat.

Z počtu útržků  $n$  a délky jednoho útržku  $d$  určíme délku celého toaletního papíru

$$D = nd.$$

Obsah mezikruží vypočítáme jednoduše tak, že od obsahu vnější kružnice odečteme obsah kružnice vnitřní. Obsah obdélníku pak získáme vynásobením délek jeho stran. Ve vztahu pro obsah kružnice se používá poloměr kružnice, musíme tedy zadaný průměr dělit dvěma.

$$\pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 - \pi \left(\frac{r}{2}\right)^2 = Dt$$

$$\pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 - \pi \left(\frac{r}{2}\right)^2 = ndt$$

Tloušťka toaletního papíru  $t$  pak bude

$$t = \frac{\pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 - \pi \left(\frac{r}{2}\right)^2}{nd}.$$

Před dosazením konkrétních hodnot nesmíme zapomenout převést všechny veličiny na stejné jednotky. Délku útržku  $d = 10$  cm tedy převedeme na  $d = 100$  mm. Teď již můžeme do vztahu dosadit a vypočítat tak tloušťku toaletního papíru.

$$t = \frac{\pi \left(\frac{100 \text{ mm}}{2}\right)^2 - \pi \left(\frac{48 \text{ mm}}{2}\right)^2}{200 \cdot 100 \text{ mm}}$$

$$t = 0,3 \text{ mm}$$

Tloušťka toaletního papíru je 0,3 mm.

*Tereza Mašková*  
tereza@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/>.