

Úloha III.3 ... Duchařina

6 bodů; (chybí statistiky)

Ája se rozhodla vyklidit půdu a při tom objevila starou tenkostěnnou magickou lampu, která měla hmotnost M . Když ji začala čistit, vyletěl z ní džin. Ája zjistila, že nyní samotná zlatá lampička váží jen 98 % z původní hmotnosti M . Vzápětí se džin i s lampou vznesl a Áju zajímalo, jakou má asi džin hustotu. Stejně jako Ája se pokuste hustotu džina spočítat.



Celková hmotnost lampy s džinem je M . Jestliže samotná zlatá lampička váží 98 % celkové hmotnosti, můžeme psát, že hmotnost lampy je $0,98M$. Z toho můžeme jednoduše odvodit hmotnost džina jako

$$m_d = M - 0,98M = 0,02M,$$

nebo také, že džin tvoří 2 % původní hmotnosti lampy.

Hustotu džina ρ_d spočítáme pomocí vzorce

$$\rho_d = \frac{m_d}{V_d} = \frac{0,02M}{V_d}, \quad (1)$$

avšak nejdříve musíme vyjádřit objem džina V_d .

Na džina s lampou působí okolní vzduch vztakovou silou. Objem lampy můžeme zanedbat, stačí tedy spočítat vztakovou sílu působící na džina. Když se bude džin s lampou vznášet, bude platit rovnost vztakové síly a síly tíhové, tedy

$$V_d \rho_v g = Mg \quad \Rightarrow \quad V_d = \frac{M}{\rho_v},$$

kde ρ_v je hustota vzduchu. Na pravé straně rovnice máme M , jelikož džin nenese pouze sebe, ale i hmotnost celé lampy. Když tedy tuto rovnost dosadíme do rovnice (1) a upravíme, zjistíme, že hustota džina je

$$\rho_d = \frac{0,02M}{M/\rho_v} = 0,02\rho_v.$$

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků. Realizace projektu byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.
Pro zobrazení kopie této licence navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.