

## Úloha IV.1 ... let přes Měsíc

3 body; průměr 2,53; řešilo 118 studentů

Pták Fykosák jednoho dne pozoroval oblohu, na které byl Měsíc v úplňku. Přes něj zrovna prolétlo za čas 0,35 s letadlo, přičemž kolmá vzdálenost dráhy jeho letu byla od středu Měsíce  $1/3$  poloměru úplňku. Toto letadlo obvykle letí rychlostí  $800 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Fykosáka zajímalo, v jaké výšce se letadlo nachází, aby mohl příště letět s ním. Stejně jako on určete tuto výšku.

*Jarda se opaloval na zahrádce.*

Označme si průměr Měsíce  $d \doteq 3475 \text{ km}$  a jeho vzdálenost od Země jako  $R \doteq 384\,000 \text{ km}$ . Musíme však přepočítat průměr na vzdálenost na Měsíci  $d'$ , přes kterou letadlo přeletí (ve vzdálenosti  $1/3$  od středu Měsíce). Použijeme Pythagorovu větu, odkud dostaneme

$$\left(\frac{d}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d'}{2}\right)^2 \Rightarrow d' = \frac{\sqrt{8}}{3}d.$$

Z rychlosti  $v$  a času  $t$  vypočítáme dráhu letadla  $s$

$$s = vt \doteq 78 \text{ m}.$$

Vyjdeme z toho, že trojúhelník s vrcholem na povrchu Země a protilehlou stranou, kterou tvoří dráha letadla uražená za čas  $t$ , má hledanou výšku  $h$  a je podobný trojúhelníku povrch Země a délka  $d'$  na Měsíci, který má jako svou výšku vzdálenost Měsíc–Země. Potom

$$\frac{R}{d'} = \frac{h}{s} \Rightarrow h = \frac{Rs}{d'} = \frac{3Rvt}{\sqrt{8}d} = \frac{3 \cdot 384\,400 \text{ km} \cdot 222 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \cdot 0,35 \text{ s}}{\sqrt{8} \cdot 3\,475 \text{ km}} \doteq 9\,100 \text{ m},$$

takže se letadlo nachází ve výšce, kde letadla běžně létají.

**David Škrob**  
david.skrob@fykos.cz

---

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Ústavem teoretické fyziky MFF UK, jeho 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/>.