

Úloha IV.1 ... let přes Měsíc

3 body; (chybí statistiky)

Pták Fykosák jednoho dne pozoroval oblohu, na které byl Měsíc v úplňku. Přes něj zrovna prolétlo za čas $0,35\text{ s}$ 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

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

Z rychlosti v a času t vypočítáme dráhu letadla s :

$$s = vt \doteq 22\text{ m}.$$

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

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

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/>.