

Úloha IV.1 ... Předbíháme čas

5 bodů; (chybí statistiky)

Výfučkovi se během cesty mezi Singapurem a surinamským hlavním městem Paramaribo podařil husarský kousek – přistál úplně ve stejný čas, jako vzlétl! Rozhodněte, z jakého z měst a kterým směrem (východ/západ) vylétl, a vypočítejte průměrnou rychlost jeho letu. Předpokládejte, že obě města leží na rovníku a Singapur je na 104° východní délky a Paramaribo na 55° západní délky.

Pro vyřešení úlohy musíme najít, v jakých časových pásmech se daná města nacházejí. Na internetu¹ zjistíme, že Paramaribo je v časovém pásmu UTC−3 a Singapur v pásmu UTC+8. To znamená, že když v Paramaribu zbývají 3 h do poledne, v Singapuru už je 8 h po poledni. Z toho je zřejmé, že pokud Výfuček chtěl přistát ve stejný čas, jako vzlétl, musel letět západním směrem ze Singapuru do Paramariba a jeho let musel trvat přesně

$$t = 8 \text{ h} - (-3 \text{ h}) = 11 \text{ h}.$$

Teď musíme spočítat vzdálenost mezi danými městy. Máme předpokládat, že obě města leží na rovníku, nejkratší cesta mezi těmito dvěma městy tedy bude kopírovat tuto význačnou rovnoběžku, jejíž obvod je

$$o_Z = 2\pi R_Z,$$

kde $R_Z = 6378 \text{ km}$ je poloměr Země. Letadlo však neobletí celý obvod, nýbrž jen oblouk kružnice se středovým úhlem $104^\circ - (-55^\circ) = 159^\circ$, který odpovídá rozdílu zeměpisných délek obou měst.² Vzdálenost obou měst vyjádříme snadno jako

$$d = \frac{159^\circ \cdot o_Z}{360^\circ} = \frac{159^\circ \cdot 2\pi R_Z}{360^\circ}.$$

Teď již známe dobu letu t i vzdálenost mezi oběma městy d a můžeme vypočítat potřebnou rychlost.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{159^\circ \cdot 2\pi R_Z}{360^\circ \cdot t} \doteq 1600 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$$

Toto je rychlost, kterou sice dopravní letadla běžně nedosahují, ovšem třeba slavný nadzvukový letoun Concorde by cestu za daný čas hravě zvládl.

Lukáš Linhart

lukasl@vyfuk.mff.cuni.cz

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/>.

¹<https://en.wikipedia.org/wiki/Paramaribo>, <https://en.wikipedia.org/wiki/Singapore>.

²Využíváme zde konvenci, že západní délky mají pro počítání záporné znaménko. Ovšem stačí si uvědomit, že když leží daná města na různých polokoulích, musíme dané úhly sečíst, abychom získali správnou vzdálenost.