

Úloha III.1 ... Sbohem, Země

5 bodů; průměr 4,32; řešilo 47 studentů

Když se rychle točíte na kolotoči a ten se pod vámi prudce zastaví, cítíte, jak pokračujete dál, a nedržíte-li se dost pevně, můžete z něj snadno spadnout.

Pojďme se podívat na trochu větší kolotoč – na Zemi. Kdyby se pod vámi najednou zastavila Země (přestala se otáčet kolem své osy), měli byste dostatečnou rychlost na to, abyste z ní odletěli?

Pojďme se nejprve na problém podívat prostou úvahou. Při otáčení Země se sice vzhledem k povrchu nikam nepohybujeme, stále ale obíháme kolem její osy úplně stejně jako například družice. Zastaví-li se Země, bude nás přitahovat stejnou gravitační silou jako předtím. Po zastavení Země budeme dále pokračovat v pohybu stejnou rychlostí, akorát se již nebudeme pohybovat spolu se Zemí, danou rychlost tedy budeme mít vůči zemskému povrchu. Abychom ze Země odletěli, museli bychom z ní odlétávat už při její obvyklé rychlosti, protože na našem pohybu kolem její osy by se zastavením Země nic nezměnilo. Jediný výsledek zastavení naší planety by tedy bylo několik miliard rozbitých nosů.

Pojďme se na to, jak moc bychom se proletěli, podívat číselně. Nejhuř by dopadli lidé na rovníku, všichni ostatní obíhají zemskou osu po menších kružnicích, tím pádem i menší rychlostí. Obvod Země na rovníku je asi $o \doteq 40\,000\text{ km}$. Člověk stojící na místě tuhle vzdálenost urazí jednou každých $t = 24\text{ h}$. Rychlost nejrychlejšího stojícího člověka na Zemi je tedy

$$v = \frac{o}{t} \doteq \frac{40\,000\text{ km}}{24\text{ h}} \doteq 1\,670\text{ km}\cdot\text{h}^{-1} \doteq 0,46\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}.$$

A přesně takovou rychlostí by se člověk proletěl, kdyby se pod ním najednou Země přestala otáčet. Ani půl kilometru za sekundu ale stále nestačí na opuštění Země. Na to by musel náš vzorový jedinec dosáhnout takzvané *první kosmické rychlosti*, ta činí celých $7,9\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$. Jak daleko od svého původního stanoviště by náš nebohý letec dopadl, už ponecháme čtenáři jako úkol.

Soňa Husáková

sona.husakova@vyfuk.org

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/>.