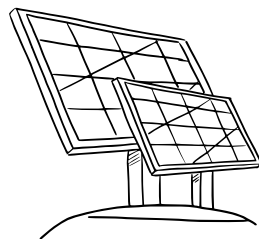


Úloha V.2 ... Výfučkovy plány

5 bodů; průměr 4,34; řešilo 96 studentů

Výfuček myslí na budoucnost planety, a proto by chtěl zajistit dostatek energie z obnovitelných zdrojů, primárně ze Slunce. Solární panely však zabírají až moc místa, takže Výfučka napadlo, že by je mohl umístit na jinou planetu. Ale na kterou? V užším výběru mu zůstali dva kandidáti: Merkur a Jupiter. Kdyby jednu z těchto planet celou pokryl solárními panely (pro potřeby této úlohy uvažujte, že to je možné), ze které by mohl odebírat více energie a kolikrát více by to bylo? Poloměry planet, jejich vzdálenost od Slunce a další potřebné konstanty si dohledejte.



Slunce v každý moment vyzáří do všech směrů zhruba stejné množství energie. Ta se od něj šíří do vesmíru po povrchu koule se středem v jádru Slunce. Plošný obsah tohoto povrchu je ve vzdálenosti R od středu Slunce roven $4\pi R^2$, proto na část povrchu této koule o obsahu S dopadá $S/4\pi R^2$ celkové energie.

Slunce v jednu chvíli osvětluje pouze polovinu planety, tj. plochu o obsahu πr^2 (v průřezu), kde r je poloměr planety.¹ Planeta z celkového výkonu Slunce tedy přijímá část

$$P = \frac{\pi r^2}{4\pi R^2} = \frac{r^2}{4R^2}.$$

Merkur má poloměr $r_M = 2\,440$ km a jeho průměrná vzdálenost od Slunce je $R_M = 5,791 \cdot 10^7$ km. Poloměr Jupiteru je $r_J = 69\,910$ km a obíhá v průměrné vzdálenosti $R_J = 7,785 \cdot 10^8$ km od Slunce. Podílem částí zářivého výkonu, které planety odebírají, dostaneme výsledek

$$\frac{r_J^2/4R_J^2}{r_M^2/4R_M^2} = \left(\frac{R_M r_J}{R_J r_M} \right)^2 \doteq 4,5.$$

Z Jupiteru by Výfuček získal přibližně 4,5krát více energie než z Merkuru.

Michaela Urbanová

michaela.urbanova@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/>.

¹Vzhledem k poměru velikosti poloměru planety a její vzdálenosti od Slunce můžeme zanedbat zakřivení povrchu koule šíření energie a předpokládat, že odpovídá rovnému průřezu planety.