

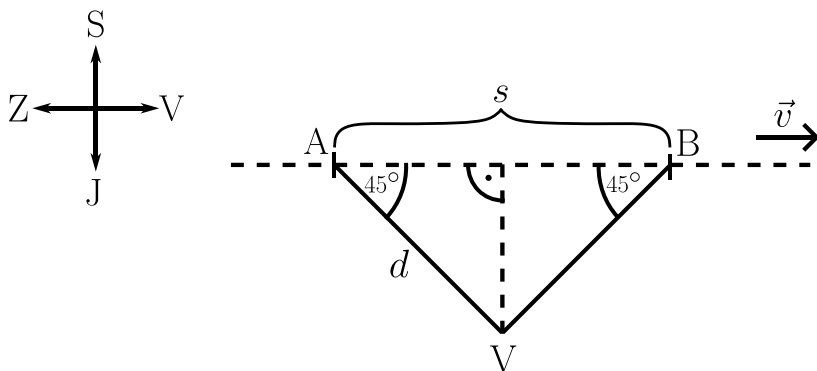
Úloha VI.4 ... V letadle

6 bodů; průměr 4,87; řešilo 104 studentů

Výfuček letěl letadlem a nudil se, když tu si všiml, že vidí z okýnka jihovýchodním směrem vodojem pod hloubkovým úhlem 45° . Na chvíli se zamyslel a najednou jej viděl znovu pod stejným hloubkovým úhlem, ale již jihozápadním směrem. Zjistil, že mezitím uběhlo 25 s. Věděl, že letadlo letí v konstantní výšce 5 100 m směrem na východ, a tak se rozhodl vypočítat jeho rychlost. Určete tuto hodnotu také.



Abychom určili rychlost, musíme zjistit, jakou dráhu s letadlo za čas $t = 25$ s uletělo. Pro lepší představu si shrneme známé informace do obrázku 1.



Obrázek 1: Nákres situace shora. Vidíme zaznačený směr letu spolu se směrovou růžicí, bod V představuje vodojem, bod A , resp. B označuje polohu letadla při prvním, resp. druhém pozorování.

Vidíme-li z letadla vodojem jihovýchodním směrem, znamená to, že se odchyluje o 45° od směru letu našeho letadla. Můžeme si všimnout, že vzdálenost d je úhlopříčkou čtverce, jehož strana má velikost $s/2$, platí tedy

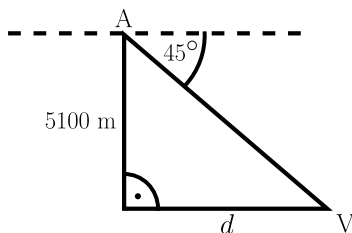
$$d = \frac{s\sqrt{2}}{2} \Rightarrow s = \frac{2d}{\sqrt{2}} = d\sqrt{2}.$$

Zbývá nám tedy určit vzdálenost d – k tomu se musíme zamyslet, co vlastně tato vzdálenost v našem obrázku označuje. Jde o vzdálenost mezi letadlem a vodojemem, ovšem měřenou po povrchu, protože se jedná o pohled shora. Názorně to vidíme na obrázku 2, který představuje pohled z boku.

Vidíme, že daný trojúhelník je díky tomu, že hloubkový úhel je 45° , rovnoramenný, a tak $d = 5\,100$ m.

Nyní již snadno dopočítáme dráhu s a hledanou rychlost v jako

$$v = \frac{s}{t} = \frac{d\sqrt{2}}{t} = \frac{5\,100 \text{ m} \cdot \sqrt{2}}{25 \text{ s}} \doteq 288 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \doteq 1\,040 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}.$$



Obrázek 2: Pohled na situaci z boku. Vidíme letadlo A a vodojem V , 5 100 m je výška letadla nad povrchem a d je vzdálenost letadla od vodojemu měřená po povrchu Země.

Letadlo letělo rychlostí přibližně $1\,000\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, což se příliš neliší od cestovní rychlosti skutečných dopravních letadel.

Lukáš Linhart

lukas.linhart@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/>.