

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

KLOUZÁNÍ VĚTRONŮ

Popis aktivity

Náčrtny situací na základě zadaných údajů, využití goniometrické funkce v pravoúhlém trojúhelníku.

Předpokládané znalosti

Pravoúhlý trojúhelník, podobnost trojúhelníků, funkce tangens

Potřebné pomůcky

Kalkulátor

Zadání

Nad rozhlednou na Ještědu se objevily dva větroně. Odborníci poznali, že se jedná o typ L-23 Super Blaník a tzv. Vosu (VSO-10). Podmínky jsou pro klouzání ideální, je bezvětrí, neočekávají se žádné vzestupné proudy ani turbulence.



- Jakou výšku musí mít piloti větronů, aby bezpečně doklouzali na svá letiště, jestliže Blaník letí na letiště v Mnichově Hradišti a jeho klouzavost je 28 a Vosa letí na letiště v Jičíně a klouzavost Vosy je 36. Vzdušnou vzdálenost uvedených letišť od Ještědu najdete na internetu. V obou případech počítejte pro přistání s tím, že větroně mají doletět na svá letiště ve výšce 300 m.
- Pod jakým úhlem klouže Blaník a pod jakým Vosa?
- Za jak dlouho doletí oba větroně nad svá letiště?

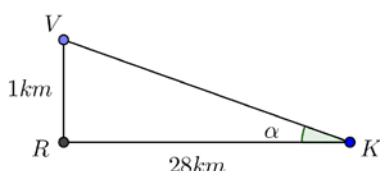
Možný postup řešení, metodické poznámky

Wikipedie uvádí, že klouzavost větroně je poměr mezi vzdáleností, do které letadlo za optimálních podmínek doklouže z dané výšky, a touto výškou. Klouzavost 28 tedy znamená, že z výšky 1 km větroně doklouže do vzdálenosti 28 km a klouzavost 36 znamená, že z výšky 1 km větroně doklouže do vzdálenosti 36 km. Vždy se jedná o hodnoty, které se dosahují za optimálních podmínek, mezi které také patří optimální rychlost. Klouzavost Blaníku se uvádí při rychlosti 80 kmh^{-1} , klouzavost Vosy při rychlosti 90 kmh^{-1} .

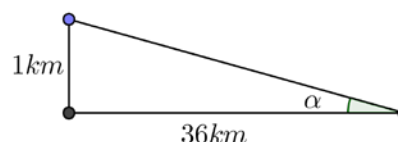
Z náčrtku je patrné, že k požadovaným výpočtům stačí využít podobnosti pravoúhlých trojúhelníků a goniometrické funkce tangens. Vzhledem k hodnotám klouzavosti není možné načrtnout situaci v měřítku, ale pro naše výpočty to není podstatné.

a)

klouzavost Blaníku



klouzavost VSO-10

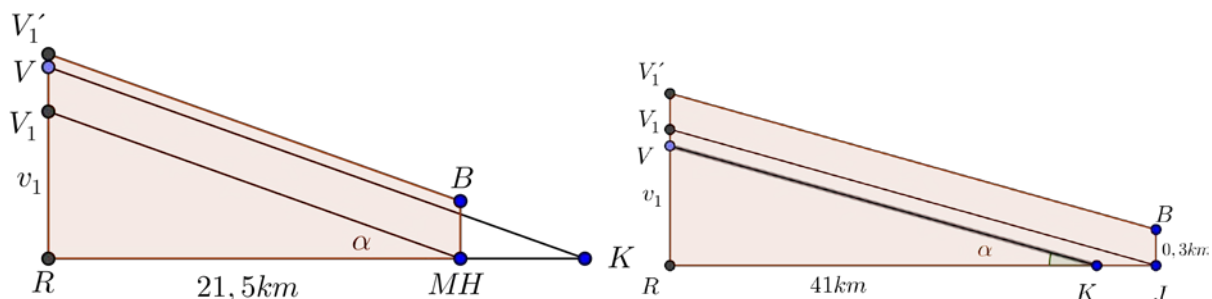


Z internetu (mapy.cz, plánování trasy, ruční měření) zjistíme vzdušnou vzdálenost od rozhledny na Ještědu na letiště v Mnichově Hradišti a na letiště v Jičíně – dostaneme hodnoty 21,5 km a 41 km.

Podle bezpečnostních požadavků je nutno počítat s doletem nad letiště ve výšce 300 m, této

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

situaci budou odpovídat následující náčrtky.



V levém obrázku jsme označili MH letiště v Mnichově Hradišti, $v_1 = |RV_1|$ výšku letadla, která odpovídá dané klouzavosti 28 a B bod, ve kterém musí být letadlo nad letištěm, aby splnilo bezpečnostní podmínku výškové rezervy 300 m. Pak platí:

$$\frac{v_1}{21,5} = \frac{1}{28} \Rightarrow v_1 = \frac{21,5}{28} \doteq 0,7679$$

Vypočítaná hodnota je v kilometrech, tedy platí, že $v_1 \doteq 767,9$ m a přičtením výškové rezervy dostáváme, že pilot Blaníku musel být ve chvíli, kdy byl viděn nad rozhlednou ve výšce asi 1067,9 m.

Obdobně v případě obrázku napravo, kde J je označeno letiště v Jičíně, platí:

$$\frac{v_1}{41} = \frac{1}{36} \Rightarrow v_1 = \frac{41}{36} \doteq 1,1389$$

$$v_1 \doteq 1,1389 \text{ km} \doteq 1138,9 \text{ m}$$

Přičtením rezervy dostáváme odpověď na otázku – pilot VSO – 10 musel být ve výšce asi 1438,9 m.

b) Velikost úhlu, pod kterým věttroně kloužou, vypočítáme pomocí funkce tangens. V případě

$$\text{Blaníku: } \operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{28} \Rightarrow \alpha \doteq 2^{\circ}2'43'', \text{ v případě VSO } \operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{36} \Rightarrow \alpha \doteq 1^{\circ}35'28''.$$

c) V ideální situaci bude Blaník na letišti v Mnichově Hradišti za čas

$$t = \frac{21,5}{80} = \frac{43}{160} \doteq 0,26875 \text{ h, tj. asi za 16 minut a čas VSO bude } t = \frac{41}{90} \doteq 0,45556 \text{ h,}$$

tedy asi 27 minut.

Doplňkové aktivity

Žáci mohou na internetu najít další typy větroňů a porovnávat jejich parametry.

Obrazový materiál

<http://office.microsoft.com/cs-cz/images/results.aspx?qu=kluz%C3%A1k&ex=1#ai:MC900320912>