

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# GEOCACHING

### Popis aktivity

Výpočet velikosti vektorů a jejich úhlu vzhledem k jejich umístění dané zeměpisným směrem.

### Předpokládané znalosti

Počtení a grafické operace s vektory, umístění vektoru, světové strany.

### Potřebné pomůcky

Kalkulátor, pracovní list pro žáka

### Zadání

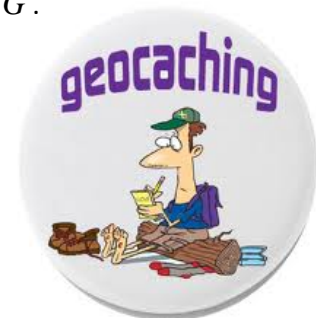
*Geocaching je zábavná celosvětová turistická hra v terénu, jejímž cílem je podle informací např. z internetu a s pomocí mapy nebo navigace GPS nalézt „poklad“ (plastovou krabičku – keš se zápisníkem nebo i s drobným předmětem) schovaný někým jiným (pravidla viz Geocaching.com).*

Kamarádi Kuk a Puk se vydali za geokeškou. Podle mapy doma zjistili, že vzhledem k terénu nelze jít od autobusové zastávky přímo ke skrýši. Proto si pomocí buzoly určili zeměpisné směry a vzdálenosti v metrech postupně ke dvěma dalším bodům  $A$ ,  $B$  směrem od zastávky k místu ukryté kešky. Sbalili si potřebné věci včetně busoly a mapy a vyrazili na autobusové nádraží.

Mají zapsáno: délka kroku je 70 cm, od zastávky na severovýchod 490 metrů k místu  $A$ , dále na východ 210 metrů k místu  $B$  a pak přímo na jih 560 metrů k místu ukrytí  $G$ .

Úkoly

1. Přepočtete změřené vzdálenosti v metrech na kroky Kuka a Puka.
2. Umístíte zastávku autobusu  $Z$  do počátku soustavy souřadnic, zakreslete celou trasu v krocích podle zeměpisného určení a zapište jednotlivé úseky jako vektory.
3. Určete složky vektoru, který spojuje výchozí místo  $Z$  s bodem  $B$  a vypočtete jejich vzdálenost.
4. V jaké vzdálenosti od autobusové zastávky našli Kuk a Puk geokešku?



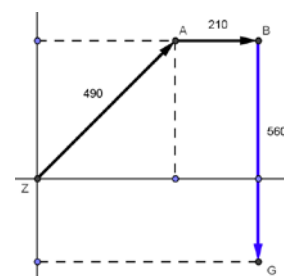
### Možný postup řešení, metodické poznámky

1. Pro jednotlivé úseky platí:

$$|ZA| = \frac{490}{0,7} = 700 \text{ (kroků)}$$

$$|AB| = \frac{210}{0,7} = 300 \text{ (kroků)}$$

$$|BG| = \frac{560}{0,7} = 800 \text{ (kroků)}$$



2. Nejprve vypočtete souřadnice koncového bodu vektoru  $\vec{ZA} = \vec{v} = (v_1; v_2)$ .

Je-li délka trasy (velikost vektoru) 700 kroků a směr vektoru je severovýchodní, potom

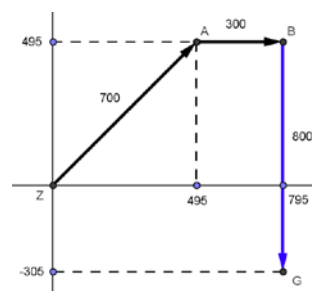
$$v_1 = v_2 = \frac{700}{\sqrt{2}} = 495 \Rightarrow A [495; 495]$$

$$\Rightarrow \vec{ZA} = \vec{v} = (495; 495)$$

Druhý úsek východním směrem má délku 300 kroků, proto je

$$B [795; 495] \Rightarrow \vec{AB} = \vec{u} = (300; 0)$$

Třetí úsek jižním směrem má délku 800 kroků, proto je



### INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$$G [ 795 ; -305 ] \Rightarrow \overrightarrow{BG} = \vec{w} = ( 0 ; -800 ).$$

3. Souřadnice bodu  $B$  odpovídají umístění vektoru  $\overrightarrow{AB}$  do bodu  $A$ :

$$\Rightarrow B = \overrightarrow{AB} + A = [ 795 ; 495 ].$$

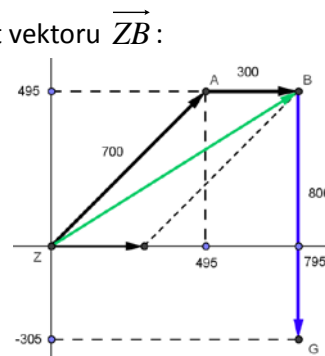
Vzdálenost od zastávky  $Z$  k bodu  $B$  vypočítejte např. jako velikost vektoru  $\overrightarrow{ZB}$ :

$$\overrightarrow{ZB} = ( 795 ; 495 ) \Rightarrow |\overrightarrow{ZB}| = 936,5.$$

*Jiný způsob:* Složky vektoru  $\overrightarrow{ZB}$  můžeme získat také součtem vektorů:

$$\overrightarrow{ZA} + \overrightarrow{AB} = ( 495 ; 495 ) + ( 300 ; 0 ) = ( 795 ; 495 )$$

Mezi body napočítali Puk a Kuk 936,5 kroku, což odpovídá vzdálenosti 655,5 metru.

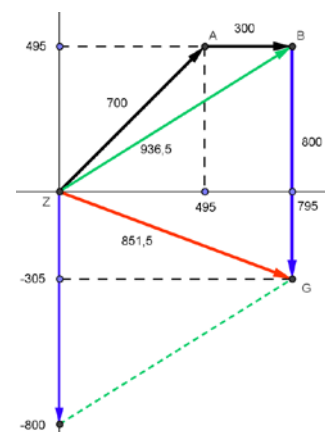


4. Známe souřadnice bodu  $G$  (polohu geokešky). Vzdálenost lze tedy vypočítat jako vzdálenost dvou bodů v rovině nebo jako velikost vektoru  $\overrightarrow{ZG}$ , jehož složky lze získat součtem vektorů  $\overrightarrow{ZB}$  a  $\overrightarrow{BG}$ .

$$\overrightarrow{ZG} = \overrightarrow{ZB} + \overrightarrow{BG} = ( 795 ; 495 ) + ( 0 ; -800 ) = ( 795 ; -305 )$$

$$\Rightarrow |\overrightarrow{ZG}| = 851,5$$

Vzdálenost od kešky k autobusové zastávce je vzdušnou čarou 851,5 kroku, což je 596 metrů.



#### Doplňkové aktivity

Žáci mohou propojit pomocí vektorů různé body trasy a vypočítat vzdálenosti mezi těmito body. Pomocí úhlu vektorů mohou vypočítat úhly spojnic různých bodů. Volbou rychlostí při překonávání jednotlivých úseků lze počítat i časové údaje pro tuto trasu.

#### Přesahy a vazby

Fyzika, Zeměpis

#### Literatura

Archiv autora

#### Obrazový materiál

images.google.com, dílo autora