

ZEMETRASENIA

Zemetrasenie je náhle uvoľnenie energie pod zemským povrchom. Prejavuje sa chvením a otrasmi. Z miesta, v ktorom zemetrasenie vzniklo, sa všetkými smermi šíria *seizmické vlny*. Existujú dva hlavné typy týchto vln: pozdĺžne (P) a priečne (S).

P-vlny sa šíria rýchlejšie ako S-vlny. Prístroj na zaznamenávanie seizmických vln – *seizmometer* – preto najprv zachytí pozdĺžne vlny a až neskôr priečne. Z dĺžky doby, ktorá uplynie medzi zaznamenaním pozdĺžnych a priečných vln, sa dá určiť vzdialenosť od miesta zemetrasenia. Ukážeme si to v úlohách 1 a 2 na príklade záznamu seizmickej stanice Albuquerque v Novom Mexiku.



Táto seizmická stanica zaznamenala 17.1.1994 priečne vlny so 169-sekundovým oneskorením v porovnaní s pozdĺžnymi vlnami. Priemerná rýchlosť P-vln bola 7,7 km/s, priemerná rýchlosť S-vln 3,5 km/s.

Albín si myslí, že vzdialenosť stanice Albuquerque od miesta zemetrasenia bola 709,8 km. Vypočítal to tak, že rozdiel rýchlostí ($7,7 - 3,5 = 4,2$ km/s) vynásobil dobou oneskorenia (169 s):

$$4,2 \cdot 169 = 709,8 \text{ km.}$$

Peter je presvedčený, že Albínov výsledok je nesprávny. Preto urobil skúšku správnosti. Vypočítal, koľko je $709,8 : 7,7$ a $709,8 : 3,5$ a tvrdí: „Keby vzdialenosť bola 709,8 km, tak by muselo platiť

$$\frac{709,8}{3,5} - \frac{709,8}{7,7} = 169 .“$$

Úloha 1: Vysvetlite, prečo Peter počítal čísla $709,8 : 7,7$ a $709,8 : 3,5$.

Vysvetlenie:

Vysvetlenie:



Úloha 2: Rozhodnite, či Albínov výsledok je alebo nie je správny. Zakrúžkujte správnu z dvojice možností *je – nie je* a svoju odpoveď zdôvodnite.

Odpoveď: Albínov výsledok je – nie je správny.

Zdôvodnenie:

Petrova skúška správnosti nám môže pomôcť pri nájdení vzdialenosti stanice Albuquerque od miesta zemetrasenia. Stačí v nej číslo 709,8 nahradiť písmenom s , ktoré bude označovať hľadanú vzdialenosť. Dostaneme tak rovnicu s neznámou s .

Úloha 3: Zapište túto rovnicu a nájdite jej riešenie. Výsledok zaokrúhlite na celé kilometre.

Rovnica s neznámou s :
Riešenie rovnice:

Odpoveď: Vzdialenosť stanice Albuquerque od miesta zemetrasenia bola približne km.

Dňa 30. novembra 2004 otriaslo strednou Európou zemetrasenie, ktoré pocítili aj mnohí obyvatelia Slovenska. Zaznamenali ho európske seizmické stanice aj stanice Národnej siete seizmických staníc na Slovensku.

V nasledujúcej tabuľke uvádzame pre toto zemetrasenie

- čas príchodu P-vlny a S-vlny na tri seizmické stanice: stanicu Vyhne (VYHS), stanicu Červenica (CRVS) a českú seizmickú stanicu Ostrava-Krásné Pole (OKC),
- priemerné rýchlosti šírenia sa pozdĺžnych P-vln a priečných S-vln pre každú z uvedených troch seizmických staníc.

	čas príchodu		priemerná rýchlosť šírenia sa	
	P-vlny	S-vlny	P-vlny [km/s]	S-vlny [km/s]
Vyhne (VYHS)	17 hod 18' 57,9''	17 hod 19' 15,4''	6,30	3,37
Červenica (CRVS)	17 hod 18' 57,7''	17 hod 19' 15,9''	6,50	3,30
Ostrava-Krásné Pole (OKC)	17 hod 18' 59,6''	17 hod 19' 17,0''	6,53	3,60

V zápise času jedna čiarka (') označuje minúty, dve čiarky (") sekundy.

Úloha 4: Vypočítajte vzdialenosť miesta zemetrasenia od seizmických staníc VYHS, CRVS a OKC. Zapište svoj výpočet. Výsledok zaokrúhlite na desatiny kilometra.

Výpočet:

Odpoveď: Miesto zemetrasenia bolo vzdialené od stanice Vyhne km,
od stanice Červenica km a od stanice Ostrava-Krásné Pole km.

Úloha 5: Vypočítanú vzdialenosť od miesta zemetrasenia možno použiť pri určovaní miesta zemetrasenia na mape. Opíšte, ako možno na základe výsledkov predchádzajúcej úlohy určiť miesto zemetrasenia na mape.

Opis:

Úloha 6: Na priloženej mapke rysovaním približne určte miesto zemetrasenia.

