

■ 5.4.4 Rychlost světla ve vakuu je přibližně 300 000 km za sekundu.

1. Poletí k Zemi déle světlo z Venuše nebo světlo z Měsíce? Svou odpověď zdůvodni.

.....

2. Vypočítej, za jak dlouho k nám doletí světlo od Venuše ve chvíli, kdy je vzdálenost Venuše–Země 90 000 000 km.

Výpočet:

.....

Odpověď:

.....

3. Kolik km je od nás vzdálena naše nejbližší sousední hvězda Proxima Centauri, jestliže od ní světlo letí přibližně 4,22 roku?

Výpočet:

.....

Odpověď:

.....

⌘ ----- ↓ PŘED KOPÍROVÁNÍM PRO ŽÁKY OD TOHOTO MÍSTA ZAKRÝT ↓ ----- ⌘

Správné odpovědi: 1. Déle poletí z Venuše, je od Země dál než Měsíc. 2. $t = s/v$, $t = 300$ s. Světlo k nám letí přibližně 300 s. 3. $s = t \cdot v$, $t = 4,22$ let = $(4,22 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60)$ s = (přibližně) 133 000 000 s, $s =$ (přibližně) 40 000 000 000 km. Proxima Centauri je od nás vzdálena přibližně 40 000 000 000 km.

Typická chybná odpověď: 1. Z Měsíce, trvá mu to dlouho. 2. Snaha převést vzdálenost na základní jednotku a poté špatné použití vzorce (v kombinaci se špatně přečteným zadáním): $v = s/t$, $30\,000\,000\text{ km} = 30\,000\text{ m}$, $v = 3/30 = 1/10 = 0,1\text{ m/s}$. Světlo k nám poletí rychlostí 0,1 m/s. 3. Nepřevedení jednotky: $s = v \cdot t$, $s = 4,22 \cdot 300\,000 = 1\,266\,000\text{ km}$, Proxima Centauri je od nás vzdálena 1 266 000 km.

Komentář: Úloha je komplexní, testuje schopnost žáků provádět kvalitativní odhady na základě všeobecných znalostí („Je k nám blíže Venuše nebo Měsíc?“), schopnost aplikovat znalosti o rovnoměrném pohybu do jiné oblasti fyziky a schopnost práce s velkými čísly. K výpočtům lze samozřejmě použít kalkulačku. K úspěšnému vyřešení úlohy je třeba mít alespoň hrubou představu o vzdálenostech ve vesmíru, znát vztah mezi dráhou, rychlostí a časem (a umět ho použít v jiné než obvyklé situaci) a zvládnout práci s velkými čísly (včetně správných převodů jednotek). Nesprávné odpovědi často vycházejí ze špatného převodu jednotek nebo ze špatného použití vzorce. V úloze se projevovalo, že žáci vůbec nezaráží jednoznačně špatná (nesmyslná) odpověď.