

- c) Která z níže uvedených informací nám postačí k tomu, abychom zjistili, jakou vzdálenost uletěl během oné průzkumné cesty Ohnivák? Vyber všechny možnosti.
- A. Ohnivák letěl průměrnou rychlostí 440 km/h.
 B. Dlouhý s Bystrozrakým na ramenou měří 4 m.
 C. Rozpětí křídel Ohniváka je 4,2 m.
 D. Planeta se nachází 459 234 000 km od své hvězdy.
- d) Jak bychom měli zaokrouhlit vzdálenost, kterou uletěl pták Ohnivák a kterou ušel Dlouhý, aby to vypadalo, že oba urazili stejnou vzdálenost?
- e) Černokněžník, jenž drží v zajetí princeznu, vzkázal našim hrdinům, že jim ji vydá, jen pokud se jim podaří do půlnoci obejít planetu 3 330krát. Kolik kilometrů musí ujít do půlnoci Dlouhý? Kolik musí uletět pták Ohnivák, pokud chce Dlouhého doprovázet?
- f) Jak se změní odpověď na otázku d) poté, co naši hrdinové splní Mágův úkol?

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

■ VÝSLEDKY

1. Odhadem ujde kůň 1,5 km.
2. a) Ušetří přibližně 14 m. b) Ušetří také 14 m. Zdůvodnění výpočtem: Vnitřní chodník $(3,14 \cdot 120) : 4 = 94,2$ m, vnější chodník $(3,14 \cdot 138) : 4 = 108,3$ m, rozdíl asi 14 m. Zdůvodnění úvahou: Když se průměr kružnice zvětší o 1 m, zvětší se její délka o 3,14 m. Změna délky kružnice je 3,14 násobek změny jejího průměru.
3. Družice nalétala 871 milionů kilometrů.
4. Ve výpočtech se počítá s $\pi = 3,14$.
 - a) Dlouhý ušel 3 077 km.
 - b) Souhlasím s Ohnivákem, uletěl větší vzdálenost, protože se pohyboval po kružnici o větším průměru. Ze stejného důvodu souhlasím i s Bystrozrakým.
 - c) Správná odpověď je B.
 - d) Obě vzdálenosti bychom měli zaokrouhlit na desítky kilometrů.
 - e) Dlouhý musí ujít 10 247 076 km, Ohnivák uletěl 10 249 167 km.
 - f) Tentokrát bychom měli vzdálenosti zaokrouhlit na desítky tisíc kilometrů, tj. na 10 250 000 km.

Komentář

1. Žáci odhadují 3,14 násobek průměru 16 m na 50 m (například $3 \cdot 16 = 48$), násobí 30 okruhy a převádějí na kilometry.
2. a) Výpočet délky čtvrtkružnice pro menší průměr $(3,14 \cdot 60) : 4 = 47,1$ m a větší průměr $[3,14 \cdot (60 + 18)] : 4 = 61,2$ m. Rozdíl délek je asi 14 m. b) Zdůvodnění je možné výpočtem podle modelu v úloze a) – viz výsledek. Vhodnější je přivést žáky k úvaze například otázkou: O kolik se zvětší délka kružnice, když se její průměr zvětší o 1 m? Závisejí zvětšení na původním průměru kružnice? Někteří žáci mohou argumentovat úpravou výpočetního vztahu $3,14 \cdot (120+18) = 3,14 \cdot 120 + 3,14 \cdot 18$, ze které je zřejmé, že po výpočtu rozdílu délek zůstane pouze člen $3,14 \cdot 18$ a že tedy na velikosti původního průměru změna délky kružnice nezávisí.
3. V úloze žáci počítají s velkými čísly. Jde o výpočet délky jednoho oběhu $3,14 \cdot (12\,750 + 2 \cdot 35\,800)$ km = 264 859 km a počtu oběhů, který se rovná počtu dní za 9 let, to je $9 \cdot 365 = 3\,285$. Celková dráha je $264\,859 \cdot 3\,285 = 870\,061\,815$ km, po zaokrouhlení 870 milionů kilometrů. (Přestupné roky neuvažujeme.)
4. a) Jde o výpočet délky kružnice o průměru 980 km, tj. $980 \cdot \pi$. Výsledek bude záviset na zvoleném zaokrouhlení hodnoty π (3 077,2 km pro hodnotu 3,14).
 - b) Pták Ohnivák má pravdu – opravdu uletěl delší vzdálenost, protože se pohyboval po kružnici o větším průměru. Bystrozraký má podle stejného argumentu také pravdu, pokud předpokládáme, že se pohyboval po kružnici vedoucí ve výšce ramen Dlouhého. Ačkoli sám tuto vzdálenost nešel, „urazil“ ji.
 - c) Podle zadání létá Ohnivák 100 m nad hlavou souputníka, pro správný údaj o průměru jeho trajektorie potřebujeme tedy znát informaci o výšce Dlouhého a Bystrozrakého.
 - d) Určíme, jakou vzdálenost uletěl Ohnivák: průměr kružnice, po které letěl, určíme tak, že k průměru planety připočteme ještě dvakrát (neboť jde o průměr, ne pouze poloměr) vzdálenost Ohniváka od povrchu planety, tj. $2 \cdot 104$ m = 208 m = 0,208 km. Pták Ohnivák tedy urazí dráhu $980,208 \cdot \pi = 3\,077,85$ km. Obě vzdálenosti by tedy musely být zaokrouhleny na desítky kilometrů: 3 080 km.
 - e), f) Počítání s velkými čísly, procvičování čtení velkých čísel. V úloze 4 se postupně objevují všechny požadované dovednosti: výpočet (odhad) délky kružnice, změna délky kružnice při změně jejího průměru, práce s velkými čísly, zaokrouhlování.