

10 DÉLKA KRUŽNICE

VSTUPNÍ ÚLOHA: PŮL ROKU NA ISS

Mezinárodní vesmírná stanice ISS obíhá Zemi ve výšce 350 km nad jejím povrchem. Průměr Země je 12 750 km, její rovník má délku asi 40 000 km ($3,14 \cdot 12\,750$). Jeden oběh ISS kolem Země trvá 92 minut. Na ISS se každého půl roku střídají posádky kosmonautů. Vypočti přibližně celkovou dráhu, kterou každá z posádek stanice nalétá. Výsledek zaokrouhli na celé miliony kilometrů. Za π dosazuj 3,14.

(Zdroj: www.matzem.cz.)

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

■ ŘEŠENÍ

Vypočteme délku jednoho oběhu: $3,14 \cdot (12\,750 + 700) \text{ km} = 3,14 \cdot 13\,450 \text{ km} = 42\,233 \text{ km}$. Vyjádříme dobu obíhání v minutách:

6 (počet měsíců) $\cdot 30$ (počet dnů) $\cdot 24$ (hodin za den) $\cdot 60$ minut = 259 200 minut. (Dobu obíhání v minutách můžeme také vypočítat např.: $(365 : 2) \cdot 24 \cdot 60$ minut = 262 800 minut apod. Pro různé doby obíhání budou různé počty oběhů.)

Vypočteme počet oběhů za půl roku: $259\,200 : 92 \doteq 2\,817$. Vypočteme celkovou dráhu za půl roku: $2\,817 \cdot 42\,233 = 118\,970\,361 \text{ km}$. Zaokrouhlíme na celé miliony: 119 milionů kilometrů.

Odpověď: Každá z posádek nalétá přibližně 119 milionů kilometrů.

Jiné řešení, které vychází ze změny délky kružnice odpovídající změně jejího průměru, lépe umožňuje přibližné výpočty. Vypočteme přibližně, o kolik je délka jednoho oběhu ISS delší než obvod Země:

$$3,14 \cdot 700 \text{ km} \doteq 3 \cdot 700 \text{ km} = 2\,100 \text{ km}.$$

Vypočteme přibližně kolik minut trvá půl roku: $6 \cdot 30 \cdot 24 \cdot 60 \text{ min} = 180 \cdot 1440 \text{ min} \doteq 200 \cdot 1400 \text{ min} = 280\,000 \text{ min}$.

Vypočteme přibližně počet oběhů: $280\,000 : 92 \doteq 280\,000 : 100 = 2\,800$.

Vypočteme celkovou dráhu za půl roku $2\,800 \cdot (40\,000 + 2\,100) \text{ km} \doteq 2\,800 \cdot 42\,000 \text{ km} = 117\,600\,000 \text{ km}$.

Zaokrouhlíme na miliony: Posádka nalétá 118 milionů kilometrů.

✂ ----- ✂

■ DALŠÍ ÚLOHY

- Cvičitel vodí koně ve výběhu na oprati dlouhé 8 metrů tak, že sám stojí na místě. Odhadni z paměti, kolik kilometrů ujede kůň při 30 okruzích.
- Eva chodí každý den pěšky do školy. Přitom prochází zatačkou ve tvaru čtvrtkružnice. Vždy přejde na chodník na vnitřní straně zatačky, aby si zkrátila cestu. Vozovka je v zatačce široká 9 metrů, poloměr zatačky v místě vnitřního chodníku je 30 metrů. (Šířka chodníku je zanedbána.)
 - Vypočti, kolik metrů Eva ušetří oproti chůzi po chodníku na vnější straně zatačky.
 - Ušetřila by více, kdyby byl vnitřní poloměr zatačky dvakrát větší, tedy 60 metrů? Zdůvodni svou odpověď.
- Evropská meteorologická družice Meteosat-8 je stacionární, to znamená, že oběhne kolem Země za stejnou dobu, za kterou se Země otočí kolem své osy. Družice obíhá ve výšce 35 800 km nad povrchem Země. Na oběžné dráze se nachází od 28. srpna 2002. Kolik kilometrů nalétala do 28. srpna 2011? Výsledek zaokrouhli na miliony kilometrů. (Zdroj: www.matzem.cz)
- Dlouhý, Široký a Bystrozraký se ocitli na neznámé planetě. Byla to planeta poměrně malá, mnohem menší než naše Země. Byla také úplně kulatá a její průměr byl přibližně 980 km. S našimi známými kamarády cestoval i pták Ohnivák, o kterém se ví, že je to dobrý letec a že zásadně létá jako doprovod 100 metrů nad hlavou svých spoluputovníků. Pohyb planety zanedbávejme.
 - Dlouhý se hned rozhodl protáhnout své dlouhé nohy a planetu prozkoumat. Bystrozraký se k němu přidal, nechal se vysadit Dlouhému na rameno a vyrazili. Vzali si to rovnou za nose a obešli celou planetku po jejím rovníku za necelých sedm hodin. Kolik kilometrů ušel Dlouhý při průzkumu?
 - Když se vrátili z průzkumu, pták Ohnivák se nechal slyšet, že toho uletěl za den mnohem více než ušel Dlouhý s Bystrozrakým na rameni. Nato se ozval Bystrozraký, že on tedy také vlastně urazil větší vzdálenost, než Dlouhý. Souhlasíš s Ohnivákem? Zdůvodni. Souhlasíš s Bystrozrakým? Zdůvodni.