

4 VZTAHY: DRÁHA A RYCHLOST

■ VSTUPNÍ ÚLOHA: CYKLOPOČÍTAČ

Jirka má na svém kole cyklopočítač, který mu ukazuje, kolik ujel km a jakou jel rychlostí. Jirka zjistil, že cyklopočítač pracuje takto: Na drátu předního kola má připevněn magnet. Na vidlici předního kola má magnetické čidlo. Čidlo dokáže zjistit, jestli magnet prošel kolem něho. Když se přední kolo otočí kolem dokola, magnet jednou projde kolem čidla a cyklopočítač to zaznamená.

- Cyklopočítač tak vlastně počítá otáčky předního kola. Jaký údaj potřebuje ještě znát, aby mohl měřit ujetou vzdálenost?
- Aby mohl cyklopočítač ukazovat rychlost, potřebuje kromě ujeté vzdálenosti měřit ještě nějaký údaj. Který?
- Jirkův cyklopočítač si pamatuje nejvyšší dosaženou rychlost. Jirka chtěl tuto rychlost mít co největší, proto se uchýlil k podvodu: zdvihl přední kolo a prudce jej roztočil. Pomohl si, nebo ne?
- Jirka jel na výlet na kole, ale přední kolo měl podhuštěné, málo nafouklé. Ukazuje cyklopočítač správně ujetou vzdálenost? Jestliže ne – jakou vzdálenost ukazuje?
- Tonda má také cyklopočítač, který mu navíc ukazuje, kolik je hodin. Ovšem neumí jej seřídít, takže mu neustále ukazuje 10 minut napřed (o 10 minut více než správný čas). Ukazuje Tondovi cyklopočítač ujetou vzdálenost správně, jestliže všechno ostatní má nastaveno správně?
- Tonda by rád, aby cyklopočítač ukazoval větší rychlost, než kterou jede ve skutečnosti. Proto chtěl do počítače nastavit jiný poloměr předního kola, než ve skutečnosti má. Pomůže mu to? Jaký poloměr by měl v takovém případě nastavit?
- Jirka našel použitý magnet z jiného cyklopočítače. Namontoval si jej na protilehlé dráty předního kola tak, aby čidlo dokázalo zjistit oba magnety. Myslel si, že mu bude měřit rychlost přesněji. Nespletl se?

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

■ ŘEŠENÍ

- Potřebuje znát, kolik ujede metrů na jednu otáčku kola. Potřebuje tedy znát obvod předního kola nebo jeho poloměr, popř. průměr, ze kterého obvod spočítá.
- Cyklopočítač zná ujetou vzdálenost. Aby zjistil, kolik km ujel za hodinu, potřebuje ještě měřit čas. Cyklopočítač má v sobě zabudované hodinky.
- Protože cyklopočítač měří počet otáček kola, větší počet otáček „pochopí“ jako větší rychlost kola. Jirka by si pomohl, pokud by dokázal roztočit přední kolo rychleji, než by se otáčelo při rychlé jízdě. Tento údaj můžeme spočítat pouze přibližně, záleží na velikosti kola. Např. jestliže Jirka dokáže rukou roztočit přední kolo tak, aby se otočilo pětkrát za sekundu a obvod kola je 2 m, cyklopočítač naměří rychlost $10 \text{ m/s} = 36 \text{ km/h}$.
- Jestliže je přední kolo podhuštěné, poloměr kola je menší a pak je menší tedy i jeho obvod. Tedy na ujetí jisté vzdálenosti se přední kolo musí vícekrát otočit. Cyklopočítač tak ukazuje větší vzdálenost, než je skutečná.
- Tondův cyklopočítač sice ukazuje nesprávný čas, ale hodinky v cyklopočítači se nezrychlují ani nezpomalují. Časový úsek tedy měří přesně a zobrazovaná rychlost je správná.
- Tondově podvodu by pomohlo, kdyby nastavil větší poloměr než skutečný. Když nastaví dvakrát větší poloměr kola, cyklopočítač bude měřit dvakrát větší rychlost.
- Čidlo cyklopočítače počítá, kolikrát kolem něho projde magnet. Každý průchod magnetu kolem čidla znamená jednu otáčku kola. Jestliže během jedné otáčky projdou kolem čidla dva magnety, cyklopočítač bude místo jedné otáčky počítat dvě. Nebude tedy měřit přesněji, ale bude ukazovat dvojnásobnou rychlost proti skutečné.

✂ ----- ✂