

Úlohy 56. ročníku Fyzikální olympiády, kat. G - Archimédiáda

FO56G1: Nákladní vlak jede po mostě

Nákladní vlak o délce 450 m projíždí stálou rychlostí 54 km/h po trati po vodorovné trase, až přijede na začátek železničního mostu o délce 300 m.

- Urči, za jak dlouho přejede nákladní vlak kolem sloupku na začátku stavby mostní konstrukce.
- Jak dlouho bude strojvůdce tohoto vlaku sledovat okénkem tento most?
- Jak dlouho uplyne, než celý nákladní vlak mine mostní konstrukci?

FO56G2: Stavební firma převáží materiál

Stavební firma objednala pro obložení ocelové plechy o rozměrech 210 cm x 150 cm, tloušťky 1,5 mm, které mají být přivezeny na nákladním automobilu s vnitřními rozměry ložné plochy 220 cm x 320 cm. Hustota oceli je $7\,800\text{ kg/m}^3$.

- Urči hmotnost 1 m^2 tohoto plechu.
- Jestliže povolená nosnost nákladního automobilu je 10 t, kolik plechů uveze najednou?

FO56G3: Cyklista jede na kole

Cyklista na závodě jede na jízdním kole (bicyklu), jehož přední kolo, kde je snímač nutný ke stanovení rychlosti bicyklu, má obvod 186 cm.

- Kolikrát se kolo otočí, než cyklista ujede vzdálenost 1 000 m?
- Jakou průměrnou rychlostí se cyklista pohybuje, je-li jeho doba pohybu na této trase 80 s? Kolikrát za minutu se přitom kolo otočí kolem své osy?
- Na jakém principu pracuje tachometr na bicyklu nebo v automobilu?

FO56G4: Jízda po uzavřeném okruhu

Opravář motocyklů má v okolí své dílny pronajatý zkušební okruh se zákazem vjezdu vozidel. Po startu se začne pohybovat po dobu 50 s rovnoměrně zrychleně, kdy se rychlost motocyklu mění přímo úměrně s časem, až dosáhne rychlosti 90 km/h. Touto rychlostí se pohybuje po trase 800 m a pak začne brzdít jedním ze dvou způsobů – při prudkém brzdění se zastaví motocykl za dobu 5,0 s, při mírném brzdění se zastaví za dobu 20 s.

- Sestroj do jednoho obrázku graf závislosti rychlosti $v(t)$ na čase při obou způsobech jízdy.
- Jak dlouho trvá motocyklistovi jízda od startu až do zastavení? Jakou dráhu přitom ujede?
- Současně s motocyklem vyrazil opravářův syn po stejné trase na jízdním kole a po celou dobu se pohyboval stálou rychlostí 27 km/h. Za jak dlouho ujede cyklista celou trasu?

FO56G5: Určování hustoty sypkých látek

Experimentální úloha:

Požádej učitele fyziky nebo si najdi doma v kuchyni tzv. odměrku na potraviny, která má několik stupnic a ukazuje objem nalité kapaliny či hmotnost některých nasypaných potravin. Urči hustotu těchto látek.

Přesné instrukce k řešení úloh ti dá tvůj učitel nebo tvá učitelka fyziky.