

Rozhledy matematicko-fyzikální

Ivo Volf; Pavel Kabrhel

Úlohy 54. ročníku fyzikální olympiády, kategorie G – Archimédiáda 2013

Rozhledy matematicko-fyzikální, Vol. 88 (2013), No. 1, 38–39

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/146512>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2013

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Úlohy 54. ročníku fyzikální olympiády, kategorie G – Archimédiáda 2013

Ivo Volf, Pavel Kabrhel

Ústřední komise FO a Univerzita Hradec Králové

Soutěž Archimédiáda 2013 probíhá ve dvou částech a je určena žákům sedmých ročníků základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. První část soutěže se uskuteční v únoru až květnu roku 2013, školní kolo zahajuje 1. února a končí 7. května 2013. Soutěžící obdrží k řešení pět úloh, které jsou uvedeny v tomto textu. Druhá část soutěže proběhne koncem května.

FO54G1 Zkušební okruh

Po zkušebním okruhu vyjíždí z klidu osobní automobil, jenž během 12,5 s získá rychlost 108 km/h, touto rychlostí jede po dobu 60 s a následně po dobu 60 s rovnoměrně zpomaluje, až se zastaví.

- a) Načrtni graf ukazující, jak se postupně mění rychlost v závislosti na čase.
- b) Vyznač šrafováním úsek, kdy jede automobil rovnoměrně, a urči, jakou dráhu přitom urazí.
- c) Urči dráhu při zrychlování a zpomalování automobilu.
- d) Stanov dráhu, kterou automobil urazil, a jeho průměrnou rychlost.

FO54G2 Lodičky plující proti proudu i po proudu

Martina a Libor rádi jezdí na pramicích, které jsou poháněny veslováním. Proti klidné vodě vyvine pramice rychlost 0,9 m/s, rychlost vodního proudu vzhledem ke břehu je 0,5 m/s.

- a) Jakou rychlostí vzhledem ke břehu se pohybuje pramice po proudu a jakou proti proudu, když Martina s Liborem veslují?
- b) Za jak dlouho se Martina a Libor vrátí zpět do původního místa, když veslují nejprve přesně 1 km proti proudu a pak zpět? Jak se výsledek změní, když pojedou nejprve 1 km po proudu a potom zpět?
- c) Lodička se dá půjčit právě na dvě hodiny. Jak daleko mohou Martina s Liborem plout proti proudu (po proudu), aby se vrátili přesně včas?

FO54G3 Na trati Paris Nord–Bruxelles-Midi a zpět

Na trati Paříž–Brusel jezdí velmi často rychlovlaky, které během cesty nezastavují v jiných stanicích. Vzdálenost obou míst je podle trasy vlaku 289 km až 302 km.

- V jízdním řádu www.idos.cz najdi odpolední a večerní vlaky na této trati (v době od 12.00 h do 24.00 h, v obou směrech), které nikde nezastavují.
- Do grafu $s(t)$ zakresli všechny spoje.
- Stanov průměrnou rychlost vlaků na trase. Nejvyšší rychlost, kterou vlaky mohou na trase jezdit, je 300 km/h.
- Za jak dlouho by takový rychlovlak urazil trasu Praha–Hradec Králové?

FO54G4 Plotová podezdívka

Podezdívka plotu se staví z cihel o rozměrech 290 mm × 290 mm × 290 mm a hmotnosti 44 kg. Je třeba postavit plot kolem stavební parcely o rozměrech 24 m × 36 m, přičemž v plotě bude branka o šířce 120 cm a vjezd pro automobil o šířce 180 cm, oddělené zděným sloupkem o výšce 116 cm.

- Urči hustotu použitých cihel.
- Urči hmotnost cihel nutných ke stavbě podezdívky a zděného sloupku, když na betonový základ se klade jen jedna vrstva.
- Můžeme k převozu cihel použít nákladního automobilu o největší nosnosti 12 tun?

FO54G5 Experimentální úloha: stanovení hustoty látek

V této práci budeme experimentálně určovat hustotu látek, a to několika různými metodami.

- Určení hustoty vybraných látek (alespoň tří) pomocí plastové kuchyňské odměrky na potraviny – navrhni způsob měření a výsledky zapiš. Pro každou vybranou látku proved' tři až pět měření.
- Určení hustoty kostkového cukru pomocí milimetrového pravítka – máš k dispozici krabici kostkového cukru. Proved' pečlivé měření a urči hustotu cukru jako mezní hodnotu. Způsob měření vysvětli.
- Určení objemové hustoty kancelářského papíru 80 g/m² – máš k dispozici balík 500 ks listů kancelářského papíru 80 g/m² pro tiskárnu nebo kopírku a milimetrové měřítko, avšak ne váhy. Vhodným způsobem urči hmotnost a lineární rozměry papíru.