

Fyzikálna olympiáda

50. ročník

školský rok 2008/09

Kategória D

Zadanie úloh krajského kola

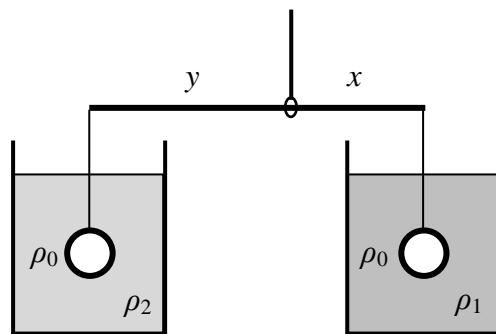
1. Meranie zrýchlenia

Na neznámej planéte s veľmi riedkou atmosférou pristála výskumná robotická sonda, ktorá mala odmerať zrýchlenie voľného pádu na povrchu tejto planéty. Sonda vystrelila z povrchu planéty smerom nahor skúšobné teleso a zaznamenávala jeho polohu a okamžitú rýchlosť. Meracie prístroje zaznamenali, že vo výške $h_1 = 2,0$ m sa skúšobné teleso pohybovalo rýchlosťou $v_1 = 6,0$ m.s⁻¹ a vo výške $h_2 = 4,0$ m rýchlosťou $v_2 = 4,0$ m.s⁻¹.

- Akú hodnotu g_0 zrýchlenia voľného pádu na povrchu neznámej planéty určila sonda na základe nameraných údajov?
 - Určte rýchlosť v_0 , ktorou bolo skúšobné teleso vystrelené smerom nahor.
 - Do akej maximálnej výšky h_{\max} nad povrchom planéty sa skúšobné teleso dostalo?
- Úlohu riešte všeobecne a potom pre dané hodnoty. Odpor atmosféry pri pohybe sondy neuvažujte.

2. Hustota kvapaliny

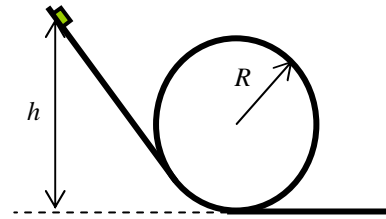
Na meranie hustoty kvapaliny sme vymysleli nasledujúcu metódu. Na konce ľahkej pevnej tyčky sme upevnili rovnaké hliníkové guľôčky. Každú guľôčku sme celú ponorili do inej nádoby (pozri obrázok). Ľavá nádoba je naplnená vodou, v pravej je neznáma kvapalina. Tyčku posúvame po závese tak, aby zaujala vodorovnú polohu. Hmotnosť tyčky je veľmi malá a jej vplyv na výsledok merania považujte za zanedbateľný.



- V okamihu, keď zaujala tyčka vodorovnú polohu, bol pomer dĺžok na jednotlivých stranách od bodu závesu $x : y = 2 : 3$. Vypočítajte hustotu ρ_2 neznámej kvapaliny, ak hustota hliníka $\rho_0 = 2\,700$ kg/m³ a hustota vody $\rho_1 = 1\,000$ kg/m³.
- Aký bude pomer dĺžok $x_1 : y_1$, ak druhú nádobu naplníme petrolejom s hustotou $\rho_3 = 800$ kg/m³? Výsledok vyjadrite v tvare zlomku. Zlomok upravte na základný tvar.

3. Pohyb v žľabe

Počas laboratórneho cvičenia púšťali žiaci malé teliesko s hmotnosťou $m = 10$ g z naklonenej roviny, ktorá dolu súvisle prechádzala do valcovej plochy s polomerom $R = 35$ cm. Po naklonenej rovine sa teliesko šmýkalo prakticky bez trenia s nulovou počiatočnou rýchlosťou. Žiaci experimentálne zisťovali, z akej minimálnej výšky musia teliesko pustiť, aby vykonalo vo valcovej ploche celú obrátku.



- Z akej minimálnej výšky h_1 treba teliesko pustiť, aby vykonalo vo valcovej ploche celú obrátku?
 - Andrej pustil teliesko z výšky $h_2 = 120$ cm. Akou veľkou tlakovou silou F_1 pôsobilo jeho teliesko na valcovú plochu v jej najnižšom bode a akou veľkou tlakovou silou F_2 v jej najvyššom bode?
 - Soňa pustila teliesko z výšky $h_3 = 60$ cm. Jej pokus bol však neúspešný a teliesko sa od valcovej plochy oddelilo skôr, ako stihlo vykonať celú obrátku. V akej výške nad podložkou sa teliesko oddelilo od valcovej plochy?
- Úlohu riešte najprv všeobecne a potom pre dané hodnoty. Tiažové zrýchlenie $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

4. Lode na rieke

Z mesta A do mesta B sa dá prepraviť po rieke parníkom alebo člnom. Ak sa parník a čln plavia po prúde rieky, prekoná parník vzdialenosť z mesta A do mesta B za 1,5–krát kratší čas ako čln (označíme $k_1 = 1,5$), pričom čln zaostane za parníkom každú hodinu o vzdialenosť $s = 8,0$ km. Ak sa lode plavia proti prúdu, dostane sa parník z mesta B do mesta A za čas 2,0–krát kratší ako čln (označíme $k_2 = 2,0$).

- Akými rýchlosťami v_p a v_c sa pohybujú parník a čln vzhľadom na vodu?
- Akou rýchlosťou v_v prúdi voda v rieke?
- Aká je vzdialenosť D medzi miestami A a B, ak ju parník prekoná v smere po prúde za čas $t_p = 2,5$ hodiny.

50. ročník Fyzikálnej olympiády – Úlohy krajského kola kategórie D

Autor úloh: Ľubomír Konrád
Recenzia: Ľubomír Mucha, Mária Kladivová
Redakcia: Ivo Čáp

Vydanie publikácie je hradené z dotácie Ministerstva školstva SR
prostredníctvom IUVENTY v Bratislave