

## 49. ročník Fyzikálnej olympiády

v školskom roku 2007/08

### Zadania úloh 1. kola kategórie F

(ďalšie informácie na <http://fpv.utc.sk/fo>)

#### 1. Jazda na bicykli

Lubomír Konrád

Kristína sa vybrala na výlet na bicykli. Keď prešla dve tretiny plánovanej trate, praskla jej pneumatika. Zvyšnú časť trate absolvovala pešo a trvalo jej to dvakrát dlhšie ako predchádzajúca jazda na bicykli.

- Nakresli graf závislosti dráhy pohybu Kristíny od času, ak celá trať mala dĺžku  $s_0$  a celkový čas, ktorý potrebovala na jej prejedenie bol  $t_0$ .
- Koľkokrát rýchlejšie sa pohybovala Kristína na bicykli ako pešo? Predpokladaj, že na bicykli i pešo sa Kristína pohybovala rovnomerne.

#### 2. Dva vlaky

Lubomír Konrád

Májka beháva pre zdravie. Dnes sa pustila po poľnej ceste, ktorá vedie okolo železničnej trate. Bežala stále rovnakou rýchlosťou. Počas behu prešli okolo nej opačným smerom dva motorové vlaky s časovým odstupom  $t_1 = 6,0$  min. Motorové vlaky sa na tomto úseku pohybujú rýchlosťou  $v_1 = 54$  km/h. Zo stanice vyrazili vlaky s časovým odstupom  $\tau = 8,0$  min.

- Akou rýchlosťou  $v_2$  beží Májka?
- S akým časovým odstupom  $t_2$  by okolo nej prešli vlaky, keby bežala rovnako veľkou rýchlosťou ako v prípade a) ale v rovnakom smere ako sa pohybujú vlaky?

Okamih stretnutia Májkky s vlakom považujeme ten, pri ktorom je Májka na rovnakej úrovni s čelom lokomotívy.

#### 3. Lešenie

Lubomír Konrád

Pri omietaní a natieraní domu si robotníci postavili jednoduché lešenie. Použili rovnorodú dosku s dĺžkou  $l = 4,0$  m a hmotnosťou  $m_0 = 30$  kg, ktorú položili na dve podpery. Ľavý koniec dosky sa nachádza vo vzdialenosti  $x = 50$  cm od bližšej podpory, pravý koniec zase vo vzdialenosti  $y = 80$  cm od druhej podpory. Na lešení má bezpečne pracovať murár, ktorého hmotnosť  $m = 80$  kg.

- Urči tlakové sily pôsobiace na podpery v prípade, keď murár stojí v strede dosky? Nakresli obrázok a znázorni v ňom pôsobiace sily.
- Môže sa murár bezpečne postaviť na obidva konce dosky? Nakresli obrázok, znázorni v ňom pôsobiace sily a svoju odpoveď zdôvodni.
- Ak sa murár nemôže bezpečne postaviť na niektorý koniec dosky, navrhni, ktorú podporu a kam musia robotníci posunúť, aby postavenie murára aj v tomto prípade bolo bezpečné. Ťažisko dosky sa nachádza v jej strede,  $g = 10$  N/kg..

#### 4. Plávajúce kocky

Stanislav Staňo

Na vode plávajú dve kocky: jedna je vyrobená z dubového dreva, druhá z borovicového. Ponorená časť obidvoch kociek má rovnakú výšku  $h = 70,0$  mm. Hustota borovicového dreva  $\rho_b = 500$  kg/m<sup>3</sup>, hustota dubového dreva  $\rho_d = 700$  kg/m<sup>3</sup>, hustota vody  $\rho_v = 1\,000$  kg/m<sup>3</sup>.

- Ktorá z kociek má kratšiu hranu? Svoju odpoveď zdôvodni na základe fyzikálnej úvahy.
- Urči dĺžku hrany  $a_d$  dubovej a dĺžku hrany  $a_b$  borovicovej kocky.
- Môžu mať kocky rovnakú hmotnosť? Zdôvodni.
- Urči ponor kociek, ak postavíme dubovú kocku na borovicovú a potom borovicovú kocku na dubovú a necháme ich plávať. Použi dĺžky hrán oboch kociek podľa výsledku v časti b) úlohy.

#### 5. Výkon motora

Lubomír Konrád

Auto rovnomerným pohybom po priamej trati s rovnakým sklonom prekonalo vzdialenosť  $s = 11,0$  km za čas  $t = 9,0$  min. Spotreba auta na tejto trati bola 7,5 litra benzínu na 100 km. Motor auta pri tomto pohybe pracoval s účinnosťou  $\eta = 28$  %.

Vypočítaj výkon motora a ťažnú silu motora počas jazdy.

Hustota benzínu  $\rho = 750$  kg/m<sup>3</sup> a výhrevnosť benzínu  $H = 46$  MJ/kg.

Pozn.: Výhrevnosť určuje množstvo tepla, ktoré sa uvoľní spálením 1 kg benzínu.

#### 6. Hustota liehu

Lubomír Konrád

V trubici tvaru U bol naliaty olej. Potom do jedného ramena trubice sme priliali vodu a do druhého lieh tak, že hladina oleja ostala v obidvoch ramenách v rovnakej výške. Meraním sme zistili, že vodný stĺpec v jednom ramene trubice dosahuje výšku  $h_1 = 24$  cm a stĺpec liehu v druhom ramene výšku  $h_2 = 30$  cm. Vypočítajte hustotu  $\rho$  liehu, ak viete, že hustota vody je  $\rho_0 = 1\,000$  kg/m<sup>3</sup>.

#### 7. Zemiaky – experimentálna úloha

Lubomír Konrád

Úloha: Urči priemernú hustotu surových zemiakov.

Postup:

- navrhni postup merania a urč zoznam pomôcok, ktoré budeš potrebovať,
- meranie opakuj 5-krát s rôznym počtom zemiakov, výsledky prehľadne zapíš
- vypočítaj priemernú hustotu zemiakov pre jednotlivé merania,
- výsledky zaokrúhli,
- vypočítaj aritmetický priemer hodnôt zo všetkých meraní,
- urob diskusiu o presnosti merania.

---

#### 49. ročník Fyzikálnej olympiády – Úlohy 1. kola kategórie F

Autori úloh: Stanislav Staňo, Lubomír Konrád

Recenzia: Margita Brezinová, Ivo Čáp

Redakcia: Lubomír Konrád