

Fyzikálna olympiáda

50. ročník

školský rok 2008/2009

Kategória E

Zadania úloh okresného kola

50. ročník Fyzikální olympiády

v školskom roku 2008/2009

Zadania úloh okresného kola kategórie E

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

1. Cesta z výletu

Lubomír Mucha

Prešovskí školáci boli na školskom výlete v Tatrách. Domov ich viezol autobus, ktorý sa pohyboval stálou rýchlosťou $v_1 = 80$ km/h. Cestou ich prekvapil dážď, počas ktorého vodič autobusu kvôli bezpečnosti znížil rýchlosť na hodnotu $v_2 = 60$ km/h. Keď prestalo pršať, vodič opäť zvýšil rýchlosť autobusu na pôvodnú hodnotu v_1 . Do Prešova dorazil autobus o $\Delta t = 5$ min neskôr, ako bolo v pláne.

- Ako dlho trval dážď, ktorý sa spustil počas cesty?
- Akou priemernou rýchlosťou sa pohyboval autobus, ak podľa údajov na tachometri prekonal celkovú vzdialenosť $d = 100$ km?

2. Utopené auto

Lubomír Konrád

Zlodej unikol po vykradnutí pošty z miesta činu osobným autom s hmotnosťou $m = 1\,800$ kg. Za utekajúcim zlodejom vyštartovala policajná hliadka. Zlodej sa rozhodol zmiatť svojich prenasledovateľov, preto zašiel k jazero, vystúpil z auta a prázdne auto nechal vojsť do jazera. Objem vzduchu v priestore pre cestujúcich je $V_0 = 5,00$ m³. Objem motora a predných kolies je $V_1 = 0,750$ m³. Objem zadných kolies, palivovej nádrže a kufra je $V_2 = 0,800$ m³.

- Spočiatku auto plávalo na hladine vo vodorovnej polohe tak, že do priestoru pre cestujúcich nevnikla žiadna voda. Aký je objem V' ponorenej časti auta v tejto fáze ponárania?
- Voda začala pomaly prenikať do priestoru pre cestujúcich a auto začalo klesať. Určte objem vody V'' , ktorá vnikne do priestoru pre cestujúcich do okamihu, keď celé auto zmizne pod hladinou jazera.

Predpokladajme, že počas ponárania auta neprenikne voda do motora, kolies, palivovej nádrže ani do kufra. Hustota vody $\rho = 1000$ kg/m³.

3. Mraznička

Lubomír Konrád

Novákovci dostali pod vianočný stromček novú mrazničku. Kým ju zapojili, zvedavý Ferko si poriadne preštudoval všetky technické informácie. Zistil, že za čas $\tau = 5$ hodín sa v nej vyrobí $m = 15$ kg ľadu teploty $t_1 = -6,0$ °C z vody s počiatočnou teplotou $t_v = 10,0$ °C.

- Aké množstvo tepla Q odoberie vode chladiace zariadenie počas opísaného procesu?
- Na mrazničke je napísané, že výkon chladiaceho zariadenia je $P_0 = 325$ W. Overte výpočtom, či je tento údaj v súlade s informáciami, ktoré získal Ferko?

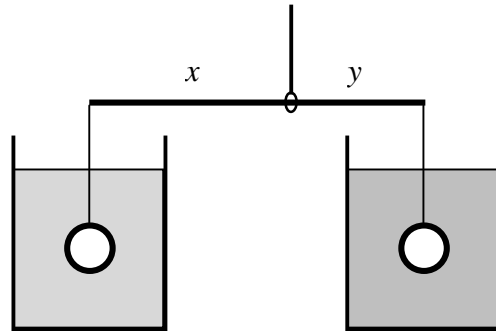
Tepelné straty neuvažujte. Merná tepelná kapacita vody je $c_v = 4180$ J/(kg·°C), merná tepelná kapacita ľadu $c_l = 2100$ J/(kg·°C), merné skupenské teplo tuhnutia vody je $l_t = 336$ kJ/kg.

4. Hustota kvapaliny

Lubomír Konrád

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 nemá vplyv na výsledok merania.

- a) 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 $\rho_0 = 2\,700 \text{ kg/m}^3$ a hustota vody $\rho_1 = 1\,000 \text{ kg/m}^3$.
- b) Aký bude pomer dĺžok $x_1 : y_1$, ak druhú nádobu naplníme petrolejom s hustotou $\rho_3 = 800 \text{ kg/m}^3$? Výsledok vyjadrite v tvare zlomku. Zlomok upravte na základný tvar.



50. ročník Fyzikálnej olympiády – Úlohy okresného kola kategórie E

Autori úloh: Lubomír Konrád, Lubomír Mucha
Recenzia: Margita Brezinová, Ivo Čáp
Redakcia: Lubomír Konrád
Finančné zabezpečenie: Ministerstvo školstva SR prostredníctvom Iuventy