

**54. ročník Fyzikálnej olympiády**  
**v školskom roku 2012/2013**  
**Texty úloh 3. kola kategórie E**

(ďalšie informácie na <http://fo.uniza.sk> a [www.olympiady.sk](http://www.olympiady.sk))

**1. Plavba motorového člna po rieke**

Vzdialenosť medzi dvomi osadami na brehu rieky prekoná motorový čln pri plavbe po prúde rieky za čas  $t_1 = 40$  min a pri plavbe proti prúdu rieky za čas  $t_2 = 60$  min. V osade v hornej časti toku sa uvoľnil rybársky čln a prúd rieky ho unášal smerom k druhej osade.

Urči čas  $t$ , za ktorý rybársky čln unášala rieka medzi osadami. Predpokladaj, že rýchlosť motorového člna vzhľadom na vodu v rieke pri oboch smeroch plavby člna bola rovnaká a konštantná. Rýchlosť prúdu vody v rieke vzhľadom na breh bola stála.

**2. Balón a slon**

Hrdinovia knihy Julesa Vernea Päť týždňov v balóne leteli ponad africký kontinent. Počas jednej zastávky spustili k zemi lano s kotvou, ktorú zachytili o strom. V bezvetří zaujalo lano približne zvislú polohu.

- a) Nakresli náčrtok ukotveného balóna a vyznač v ňom sily, ktoré pôsobia na balón. Vymenuj sily, ktoré pôsobia na ukotvený balón.
- b) Urči veľkosť  $F_{vz}$  vztlakovej sily pôsobiacej na balón.
- c) Vypočítaj veľkosť  $F_1$  sily, ktorou je napínané zvisle ukotvené lano.

Ku kotviacemu lanu sa dostal slon a lano sa mu zachytilo o kly. Preľaknutý slon sa rozbehol a ťahal lano s balónom za sebou. Slon utekal rovnomerne. Lano počas vlečenia balóna slonom zvieralo so zvislým smerom uhol  $\alpha = 45^\circ$ .

- d) Nakresli náčrtok pre tento prípad a vyznač v ňom sily pôsobiace na balón. Urči veľkosť  $F_2$  sily, ktorou je napínané lano v tomto prípade.

Balón mal objem  $V = 700 \text{ m}^3$  a bol naplnený vodíkom s hustotou  $\rho_H = 0,090 \text{ kg/m}^3$ . Hustota vzduchu pri zemskom povrchu  $\rho_{v0} = 1,3 \text{ kg/m}^3$ . Celková hmotnosť obalu balóna, koša a posádky  $m = 447 \text{ kg}$ ,  $g = 10 \text{ N/kg}$ .



**3. Ohrievač vody v akváriu**

Akvárium s rozmermi 80 cm x 40 cm x 30 cm (dĺžka x šírka x výška) je naplnené vodou do 4/5 výšky. Rybičky a vodné korytnačky v akváriu potrebujú však vyššiu teplotu ( $t = 28 \text{ }^\circ\text{C}$ ) ako je izbová teplota. K tomu je potrebný elektrický ohrievač s termostatom. Teplo uniká z vody vyparovaním vody z voľnej hladiny vodnej náplne akvária. Predpokladáme, že z každého metra štvorcového sa vyparí 50 g vody za hodinu. Steny akvária považuj za dokonalý tepelný izolátor.

- a) Urči teplo  $Q_1$ , ktoré unikne z akvária odparovaním z voľnej hladiny akvária za jednu hodinu.

