



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2008/2009. ГОДИНЕ.



VI РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије  
Министарство Просвете Републике Србије  
ЗАДАЦИ

РЕПУБЛИЧКИ НИВО  
11.04.2009.

1. Фудбалери трче, у колони један за другим по правој линији, на једнаким међусобним растојањима. Дужина овако образоване колоне је  $t_0 = 50\text{m}$  и креће се брзином  $v = 6\text{m/s}$ . У сусрет фудбалерима, по истој линији, трчи тренер брзином  $u = 4\text{m/s}$ . Сваки фудбалер кад дође до тренера, поздрави се са њим ударом руке, нагло се окреће и трчи истом брзином назад. Одредити дужину колоне која се образује кад се и последњи фудбалер окрене. Одредити услове под којима би одлазећа колона била исте дужине као и долазећа.
2. Танкер дужине  $t = 300\text{m}$  креће се праволинијски по језеру. Глисер крене са прамца танкера, оде до крме и врати се назад за  $t = 37,5\text{s}$ . Ако је брзина глисера  $v = 90\text{km/h}$  одредити брзину танкера.
3. Два брода плове по језеру, један другом у сусрет по правој линији, брзинама  $v_1 = 25,2\text{km/h}$  и  $v_2 = 32,4\text{km/h}$ . Кад су бродови на међусобном растојању  $t_1 = 900\text{m}$  са првог брода, према другом, полети голуб писмоноша брзином  $u = 54\text{km/h}$ . Кад стигне на други брод голуб се одмах врати на први, затим одмах крене према другом и тако даље. Одредити пут који голуб пређе до тренутка кад растојање међу бродовима постане  $t_2 = 180\text{m}$ . Одредити пут који је голуб прешао од првог брода према другом и посебно пут који је прешао од другог према првом за време од кад је растојање међу бродовима било  $t_1 = 900\text{m}$ , па до сусрета бродова (водити рачуна да се голуб више пута креће од првог ка другом и обрнуто). Занемарити време које голуб проводи на бродовима и сматрати да се креће хоризонтално.
4. Авион лети, брзином  $v_1 = 180\text{km/h}$  по правој линији, између два града. Кад му остане да прелети  $t = 320\text{km}$  мање него што је прелетео, он повећа брзину на  $v_2 = 250\text{km/h}$ . Одредити растојање између градова ако је средња брзина авиона на целом путу  $v_{sr} = 200\text{km/h}$ . Занемарити време потребно за узлетање и слетање.
5. На тело делују две силе по истом правцу. Однос интензитета ових сила је  $F_1 : F_2 = 5 : 3$  а интензитет њихове резултанте је  $F = 12\text{N}$ . Одредити интензитета ових сила, ако делују у истом смеру и њихове интензитета ако делују у супротним смеровима.

Сваки задатак носи 20 поена

Задатке припремио: др Мирослав Николић  
Рецензент: др Надежда Новаковић  
Председник комисије: др Надежда Новаковић



1. У систему референце везаном за Земљу време протекло од поздрава са првим до поздрава са последњим је  $t = \frac{t_0}{u+v}$ . За то време први фудбалер је прешао пут  $t_1 = vt$ . Са последњим се тренер поздравио на растојању  $t_2 = ut$  од места на коме се поздравио са првим. Дакле  $t = t_1 - t_2$  а то је  $t = \frac{v-u}{v+u} t_0$ . Замена бројних вредности даје  $t = 10\text{m}$ . Из релације за дужину нове колоне види се да ће одлазећа колона бити исте дужине као и долазећа ако тренер мирује.
2. За кретање танкера и глисера поставимо релације  $vt_2 = t - ut_2$  и  $vt_1 = t + ut_1$  где је  $t_1 + t_2 = t$ . Сабирањем прве две једначине добијамо  $vt = 2t + ut - 2ut_2$ . Одавде налазимо  $t_2 = \frac{2t + t(u-v)}{2u}$ . Ако ово заменимо у  $vt_2 = t - ut_2$  добијамо  $u = \sqrt{v^2 + \frac{2tv}{t}}$ . Замена бројних вредности даје  $u = 54\text{km/h}$ .
3. Лако је закључити да је  $t_1 - t_2 = v_1 t + v_2 t$  а одавде је је  $t = \frac{t_1 - t_2}{v_1 + v_2}$ , а за то време голуб је прешао пут  $t = \frac{t_1 - t_2}{v_1 + v_2} u$  односно  $t = 675\text{m}$ . Нека је  $L_1$  пут који је голуб прешао од првог ка другом а  $L_2$  пут који је голуб прешао од другог ка првом. Разлика ових путева једнака је путу који први брод пређе до сусрета јер је у почетку голуб полетео са првог. Дакле  $L_1 - L_2 = \frac{v_1 t_1}{v_1 + v_2}$  (1). Збир ових путева једнак је укупном пређеном путу голуба, односно једнак је  $t$  уз услов да је  $t_2 = 0$ . Дакле,  $L_1 + L_2 = \frac{u t_1}{v_1 + v_2}$  (2). Из (1) и (2) налазимо  $L_1 = \frac{t_1 (u + v_1)}{2 (v_1 + v_2)}$  и  $L_2 = \frac{t_1 (u - v_1)}{2 (v_1 + v_2)}$ . Замена бројних вредности даје  $L_1 = 618,75\text{m}$  и  $L_2 = 225\text{m}$ .
4. Растојање између градова је  $s = 2x - t$  јер је  $s_1 = x$  и  $s_2 = x - t$ . Средња брзина је  $v_{sr} = \frac{2x - t}{\frac{x}{v_1} + \frac{x-t}{v_2}}$ . Сређивањем се добија  $v_{sr} = \frac{(2x-t)v_1 v_2}{x(v_1 + v_2)}$ . Из последње релације налазимо  $x = \frac{t v_1 (v_2 - v_{sr})}{2 v_1 v_2 - v_{sr} (v_2 + v_1)}$ . Замена бројних вредности даје  $x = 720\text{km}$  па је  $s = 2x - t = 1120\text{km}$ .
5. Из односа  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{5}{3}$  налазимо  $F_1 = \frac{5}{3} F_2$  па је, ако силе делују у истом смеру,  $\frac{5}{3} F_2 + F_2 = F$  а одавде је  $F_2 = \frac{3F}{8} = 4,5\text{N}$  и  $F_1 = 7,5\text{N}$ . Ако силе делују у супротним смеровим тада је  $\frac{5}{3} F_2 - F_2 = F$  па је  $F_2 = \frac{3F}{2} = 18\text{N}$  и  $F_1 = 30\text{N}$ .