



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2010/2011. ГОДИНЕ.



VI РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије  
Министарство Просвете Републике Србије  
ЗАДАЦИ

ОКРУЖНИ НИВО  
12.03.2011.

1. Бициклиста је путовао из једног места у друго. Прву половину пута он се кретао брзином  $v_1 = 12\text{km/h}$ . Током прве половине преосталог времена кретао се брзином  $v_2 = 6\text{km/h}$  (био је већ уморан), а током друге брзином  $v_3 = 4\text{km/h}$  (покварила му се бицикла). Одредити средњу брзину бициклисте на целом путу.
2. Са брода који плива узводно по реци, брзином  $v_1 = 18\text{km/h}$  у односу на воду, пао је чамац за спашавање (без мотора). Када је примећено да је чамац пао, он је већ био на растојању  $s_0 = 100\text{m}$  од брода. У том тренутку у воду је спуштен моторни чамац, који се креће у односу на воду брзином  $v_2 = 36\text{km/h}$ , са задатком да врати откачени чамац. Колико времена је протекло од спуштања моторног чамца до повратка на брод (заједно са откаченим чамцем)? Сматрати да се моторни чамац креће брзином  $v_2$  у односу на воду све време кретања.
3. Пливач, који плива уз реку у једном тренутку остави лопту и настави да плива уз реку. Након времена  $t_1 = 3\text{min}$ , пливач се окрене и настави да плива низ реку. На растојању  $s = 360\text{m}$  низводно од места где је оставио лопту, он сустиже ту исту лопту. Одредити брзину реке. Пливач све време плива истом брзином у односу на воду.
4. При кретању у истом смеру бициклиста заостаје за аутомобилом  $\Delta s_1 = 900\text{m}$  у сваком минуту. Ако се крећу у супротним смеровима (један другом у сусрет) за свака  $2\text{min}$  њихово растојање се смањује за  $\Delta s_2 = 3\text{km}$ . Одредити брзине аутомобила и бициклисте.
5. Тело се креће равномерно праволинијски брзином  $v = 20\text{km/h}$  и за време  $t$  пређе пут  $s$ . Ако повећа брзину за  $\Delta v = 5\text{km/h}$  за исто време ће прећи за  $\Delta s = 25\text{km}$  дужи пут. Наћи време кретања тела и првобитно пређени пут  $s$ . [МФ 92-О,03/04]

Сваки задатак носи 20 поена

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

Свим такмичарима желимо успешан рад!



1. Према услову задатка  $s_1 = \frac{s}{2}$  и  $s_2 + s_3 = \frac{s}{2}$  и  $t_2 = t_3$ . Средња брзина је  $v_{sr} = \frac{s}{t_1 + t_2 + t_3}$  [2]. Лако налазимо  $t_1 = \frac{s}{2v_1}$  [2]. Из релација  $s_2 = v_2 t_2$  и  $s_3 = v_3 t_3$ ,  $s = 2(s_2 + s_3)$  [2] и  $t_2 = t_3$  налазимо  $t_2 = t_3 = \frac{s}{2(v_2 + v_3)}$  [6]. Ако заменимо  $t_1$ ,  $t_2$  и  $t_3$  и средимо добијамо  $v_{sr} = \frac{2v_1(v_2 + v_3)}{2v_1 + v_2 + v_3}$  [6]. Замена бројних вредности даје  $v_{sr} = 7,06 \text{ km/h}$  [2].

2. Задатак решавамо у систему референце везаном за брод. У овом систему брод мирује, чамац за спашавање се удаљава од брода брзином  $v_1$  а моторни чамац брзином  $v_1 + v_2$ . У повратку моторни чамац (који вуче чамац за спашавање) приближава се броду са брзином  $v_2 - v_1$ . Нека је  $t_1$  време за које моторни чамац стигне до чамца за спашавање а за то време се чамац за спашавање удаљи од брода за још  $s_1$ . Према томе је  $s_0 + s_1 = (v_1 + v_2)t_1$  [3] и  $s_1 = v_1 t_1$  [2]. Ако је за повратак на брод потребно време  $t_2$  онда је  $s_0 + s_1 = (v_2 - v_1)t_2$  [3]. Тражено време кретања моторног чамца је  $t = t_1 + t_2$ . Из прве две једначине налазимо  $t_1 = \frac{s_0}{v_2}$  [2]. Ако у трећу једначину заменимо  $t_1 = \frac{s_0}{v_2}$  и  $s_1 = v_1 t_1 = \frac{v_1}{v_2} s_0$  добијамо једначину  $s_0 + v_1 \frac{s_0}{v_2} = (v_2 - v_1)t_2$  [2] за одређивањ  $t_2$ . Из ове једначине налазимо  $t_2 = \frac{s_0(v_2 + v_1)}{v_2(v_2 - v_1)}$  [3]. Сабирањем  $t_1$  и  $t_2$  добијамо  $t = \frac{2s_0}{v_2 - v_1}$  [3]. Замена бројних вредности даје  $t = 40 \text{ s}$  [2].

Задатак можемо да решимо и у систему референце везаном за обалу. Нека је  $t_1$  време за које моторни чамац стигне до чамца за спашавање па пишемо  $s_0 + x = (v_2 + u)t_1$  [2] где је  $x = ut_1$  [2] а  $u$  је брзина реке. Из ових релација добијамо  $t_1 = \frac{s_0}{v_2}$  [2]. За повратак на брод важи релација  $s_0 + x + y = (v_2 - u)t_2$  [3] и  $y = (v_1 - u)(t_1 + t_2)$  [3] пут који брод пређе од тренутка спуштања моторног чамца до његовог повратка. Сређивањем се добија  $t_2 = \frac{s_0(v_2 + v_1)}{v_2(v_2 - v_1)}$  [3]. Сабирањем  $t_1$  и  $t_2$  добијамо  $t = \frac{2s_0}{v_2 - v_1}$  [3], односно  $t = 40 \text{ s}$  [2].

3. Пут који лопта пређе је  $s = ut$  [2],  $u$  је брзина реке. За време  $t_1$  пливајући узводно пливач пређе пут  $s_1 = (v - u)t_1$  [5],  $v$  је брзина пливача у односу на воду. Пут који пливач пређе низводно је  $s + s_1 = (v + u)(t - t_1)$  [6]. Ако у последњу једначину заменимо  $t = \frac{s}{u}$  и  $s_1 = (v - u)t_1$  и средимо, добијамо  $u = \frac{s}{2t_1}$  [5] и бројно  $u = 1 \text{ m/s}$  [2].



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2010/2011. ГОДИНЕ.



4. За кретање у истом смеру важи релација  $v_1 - v_2 = \frac{\Delta s_1}{t_1}$  [4], а за кретање у супротним смеровима (један другом у сусрет)  $v_1 + v_2 = \frac{\Delta s_2}{t_2}$  [4]. Сабирањем добијамо  $2v_1 = \frac{\Delta s_1}{t_1} + \frac{\Delta s_2}{t_2}$  [2], а одавде  $v_1 = \frac{\Delta s_1 t_2 + \Delta s_2 t_1}{2t_1 t_2}$  [2]. Ако одузмемо прву од друге добијамо  $2v_2 = \frac{\Delta s_2}{t_2} - \frac{\Delta s_1}{t_1}$  [2] па је  $v_2 = \frac{\Delta s_2 t_1 - \Delta s_1 t_2}{2t_1 t_2}$  [2]. Замена бројних вредности даје  $v_1 = 20\text{m/s}$  [2] и  $v_2 = 5\text{m/s}$  [2].

5.  $s = vt$  [1],  $s + \Delta s = (v + \Delta v)t$  [5],  $vt + \Delta s = vt + \Delta vt$  [4], а одавде  $t = \frac{\Delta s}{\Delta v}$  [6] и бројно  $t = 5\text{h}$  [2].  
 $s = vt$ ,  $s = 100\text{km}$  [2].

(У средњим заградама су дати бодови бодови за поједине делове решења)

У другом задатку су бодована два начина решавања а тај задатак, као и остали, носи 20 поена.

**Члановима комисије желимо срећан рад и пријатан дан!**