



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 плови узводно по реци, брзином $v_1 = 18\text{km/h}$ у односу на воду, пао је чамац за спасавање (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 2min 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!



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



VI РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије
Министарство Просвете Републике Србије
РЕШЕЊА

ОКРУЖНИ НИВО
12.03.2011.

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 одређивање 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 одуземо 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!