



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2009/2010. ГОДИНЕ.



VI РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије
Министарство Просвете Републике Србије
ЗАДАЦИ

РЕГИОНАЛНИ НИВО
13.03.2010.

1. Из места А на обали реке, истовремено крећу моторни чамац и сплав (пловило без погона). Чамац је стигао у место Б (такође на обали исте реке), окренуо се и одмах кренуо назад ка месту А. У повратку, на растојању $d = 8\text{km}$ од А, срео је исти онај сплав. Ако је растојање између А и Б $t = 24\text{km}$, одредити брзине чамца и реке. Чамцу је од почетка кретања до сусрета са сплавом било потребно $t = 4\text{h}$.
2. Милан је бициклом кренуо у посету деди на село. Најпре се кретао брзином $v_1 = 14\text{km/h}$, а кад му је остало да пређе $d = 18\text{km}$ мање него што је прешао до тада, закључио је да се креће споро, па је брзину повећао на $v_2 = 21\text{km/h}$. Кад је стигао, израчунао је да се кретао средњом брзином $v_{sr} = 16\text{km/h}$. Израчунати растојање које је Милан прешао.
3. Пут између два града састоји се од узбрдица и низбрдица. Аутобус се уз узбрдице креће брзином $v_1 = 45\text{km/h}$, а низ низбрдице брзином $v_2 = 55\text{km/h}$. Израчунати растојање између ова два града, ако путовање од једног до другог и назад траје $t = 90\text{min}$.
4. Растојање између два села износи $d = 24\text{km}$. Из првог села крене пешак према другом селу брзином $v_1 = 4\text{km/h}$. Сат времена касније, из другог села према првом, крене бициклиста брзином $v_2 = 16\text{km/h}$. Пола сата након сусрета бициклисте и пешака, бициклисти пукне гума на бициклу и он стане да је промени. Нађите растојање између пешака и бициклисте у тренутку заустављања бициклисте и време њиховог сусрета. (М.Ф.92 "О", 6.2)
5. Из места А кренуо је аутомобил. Пола сата касније, из истог места кренуо је други аутомобил и после $t = 2\text{h}$ сустигао је први аутомобил. Оба настављају кретање без заустављања и после $t_1 = 1.2\text{h}$ растојање међу њима износи $d = 24\text{km}$. Одредити којим су се константним брзинама кретала оба аутомобила.

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. Из једнакости времена кретања чамца и сплва до сусрета одређујемо однос брзина

$\frac{t+t-d}{v} = \frac{d}{u}$ [4]. Сређивањем овог израза налазимо $\frac{v}{u} = \frac{2t-d}{d}$ [3], а заменом бројних вредности

добивамо $v = 5u$ [2]. Време кретања чамца можемо да изразимо као $\frac{t}{v+u} + \frac{t-d}{v-u} = t$ [4]. Ако овде

заменимо $v = 5u$ и средимо, добијамо $u = \frac{5t-3d}{12t}$ [3], односно $u = 2\text{km/h}$ [2] и $v = 10\text{km/h}$ [2].

2. Ако је t_1 пут пређен до промене брзине, тада је $t_1 + t_1 - d = t$ [2], а одавде $t_1 = \frac{t+d}{2}$ [3]. На

основу $t_1 + t_2 = t$, добијамо $t_2 = \frac{t-d}{2}$ [3]. У изразу за средњу брзину $v_{sr} = \frac{t}{\frac{t_1}{v_1} + \frac{t_2}{v_2}}$ [2] заменимо

t_1 и t_2 и добијамо $v_{sr} = \frac{2tv_1v_2}{(v_2+v_1)t + d(v_2-v_1)}$ [4]. Одавде је $t = \frac{v_{sr}d(v_2-v_1)}{2v_1v_2 - v_{sr}(v_2+v_1)}$ [4]. Замена

бројних вредности даје $t = 72\text{km}$ [2].

3. Нека је збир дужина свих узбрдица s_1 , а збир свих низбрдица s_2 (гледано из места А). Међутим, оно што је на путу од А према Б узбрдица, на путу од Б према А је низбрдица. На основу овога

пишемо $\frac{s_1}{v_1} + \frac{s_2}{v_2} + \frac{s_2}{v_1} + \frac{s_1}{v_2} = t$ [6]. Ако средимо овај израз, добијамо $\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} (s_1 + s_2) = t$ [6].

Знајући да је $s_1 + s_2 = s$ [3], налазимо $s = \frac{v_1v_2}{v_1+v_2}t$ [3] и заменом бројних вредности $s = 37,1\text{km}$ [2].

4. Пут пешака је $s_1 = v_1t$ [2], а бициклисте $s_2 = v_2(t - \Delta t)$ [2], где је $\Delta t = 1\text{h}$. У тренутку сусрета

$s_1 + s_2 = d$ [2], односно $d = v_1t + v_2(t - \Delta t)$ [3]. Одавде израчунамо време сусрета $t = \frac{d + v_2\Delta t}{v_1 + v_2}$ [5],

односно $t = 2\text{h}$ [2]. Пола сата после сусрета бициклиста је прешао пут $s'_2 = v_2t_1 = 8\text{km}$ [1]. За то време пешак је прешао у супротном смеру пут $s'_1 = v_1t_1 = 2\text{km}$ [1], јер је $t_1 = 0,5\text{h}$. Растојање између њих износи: $s'_1 + s'_2 = 10\text{km}$ [2].

5. Једнакост путева до сустизања даје релацију $v_1(t + \Delta t) = v_2t$ [4]. Ако посматрамо кретање након

сустизања, можемо да пишемо $d = v_2t_1 - v_1t_1$ [4]. Из друге релације нађемо $v_2 = \frac{d + v_1t_1}{t_1}$ [4] и

заменимо у прву, која постаје $v_1 = \frac{dt}{t_1\Delta t}$ [4]. Замена бројних вредности даје $v_1 = 80\text{km/h}$ [2] и

$v_2 = 100\text{km/h}$ [2].

Комисији желимо срећан рад и пријатан дан!