

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ОДСЕК ЗА ФИЗИКУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА НИШ
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ ПМФ НОВИ САД

Општинско такмичење за ученике основних школа, школска 2006/2007.

6. разред

1. Два тела се крећу једно за другим по правој линији брзинама $v_1 = 3m/s$ и $v_2 = 14,4km/h$. Почетно растојање између њих је било 24 метра. Оба тела су почела да се крећу истовремено у истом смеру. Одредити после колико времена ће брже тело стићи спорије. Колико је тачка стицања удаљена од места поласка споријег тела. Ако тела крену из исте тачке (из које је кренуло спорије тело) колико времена раније треба да крене спорије тело да би га брже тело стигло на истом месту као у претходном случају.
2. Стојећи на покретним степеницама путник се спусти за један минут. Ходајући по непокретним степеницама путник се спусти за 40 секунди. Колико ће трајати спуштање путника по покретним степеницама ако он по њима хода истом брзином као и по непокретним.
3. Мотоцикл је половину пута прешао брзином $v_1 = 50km/h$. На преосталом делу пута прву половину времена кретао се брзином $v_2 = 25km/h$ а другу брзином $v_3 = 35km/h$. Колика је средња брзина мотоцикла на целом путу?
4. Из места А крене бициклиста константном брзином. Три сата после њега, крене за њим аутомобил константном брзином која је четири пута већа од брзине бициклисте. После колико времена, у односу на полазак бициклисте, га је аутомобил сустигао? Да ли можеш да израчунаш пређени пут?[м.ф. 80 "О"]
5. Одредити време потребно да моторни чамац оде из места А у место Б и врати се назад по реци као и по језеру. Брзина чамца у односу на воду у оба случаја је $v = 8m/s$, а брзина реке је $u = 3km/h$. Растојање између А и Б је 20 километара

Сваки задатак носи 20 поена

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

Свим такмичарима желимо успешан рад

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ОДСЕК ЗА ФИЗИКУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА НИШ
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ ПМФ НОВИ САД
Општинско такмичење за ученике основних школа

6. разред, Решења

1. Нека спорије тело до места стицања прђе пут $x_1 = v_1 t$ [2] а брже $x_2 = v_2 t$ [2]. Разлика ових путева је почетно растојање у тренутку поласка $\Delta x = x_2 - x_1 = (v_2 - v_1)t$ [2]. Одавде налазимо $t = \Delta x / (v_2 - v_1)$ [4]. Заменом бројних података налазимо $t = 24s$ [2]. Пут који је прешло спорије тело до стицања је $x_1 = v_1 t = 3m/s \cdot 24s = 72m$ [2]. Да су тела кренула истовремено из тачке из које је кренуло спорије тело до стицања треба да пређу $x = 72m$. Спорије тело то прелази за $t_1 = x / v_1 = 24s$ [2]. Брже тело тај пут прелази за $t_2 = x / v_2 = 18s$. [2] Да би до стицања дошло на истом месту као у претходном случају, брже тело треба да крене $t = t_1 - t_2 = 6s$ [2] касније.

2. Брзина покретних степеница је $v_s = \ell / t_1$ [2] где је ℓ дужина степеница а $t_1 = 60s$. Брзина пешака по непокретним степеницама је $v_p = \ell / t_2$ [2], $t_2 = 40s$. Ако се пешак спушта по покретним степеницама имамо $(v_s + v_p)t = \ell$ [4]. Ако у овај израз заменимо v_p и v_s добијамо $(\ell / t_1 + \ell / t_2)t = \ell$ [5]. Лево и десно страну поделимо са ℓ па израчунамо $t = \frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$ [5]. Заменом бројних вредности добијамо $t = 24s$. [2]

3. Средња брзина је по дефиницији количник укупног пута и укупног времена $v_{sr} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3}$ [2]. Из услова задатка знамо да је $s_1 = s/2$ и $t_2 = t_3$, па $t_1 = \frac{s/2}{v_1}$. $s_2 = v_2 t_2$ и $s_3 = v_3 t_3$. Како је $t_2 = t_3$ следи $s_3 / v_3 = s_2 / v_2$ а према услову задатка је $s_2 + s_3 = s/2$. Из последње две релације налазимо $s_2 = \frac{v_2 s}{2(v_2 + v_3)}$ [4] и $s_3 = \frac{v_3 s}{2(v_2 + v_3)}$ [4]. Средња брзина је $v_{sr} = \frac{s}{\frac{s}{2v_1} + \frac{s_2}{v_2} + \frac{s_3}{v_3}}$ [3]. Заменом s_2 и s_3 и

сређивањем добијамо $v_{sr} = \frac{2v_1(v_2 + v_3)}{2v_1 + v_2 + v_3}$ [5]. Заменом бројних вредности добијамо

$v_{sr} = 37,5 \text{ km/h}$. [2]. Задатак може да се реши и једноставније. Пошто се на другој половини пута брзина од v_2 на v_3 мења на половини времена за тај део пута то је средња брзина на другој половини пута $v = \frac{v_2 + v_3}{2} = 30 \text{ km/h}$ па је средња брзина

на целом путу $v_{sr} = \frac{s}{\frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v}}$. Замена бројних вредности даје исти резултат као и

претходни начин.

4. До тренутка сустизања они су прешли исте путеве: бициклиста $s = vt$ [4] а аутомобил $s = 4v(t - 3h)$ [4]. Ако изједначимо леве стране добијамо $vt = 4v(t - 3h)$ [4]. Одавде је тражено време $t = 4h$ [5]. Пут не може да се одреди јер је познат само однос брзина а не и саме брзине [3 поена и ако нема објашњења].

5. Ако се брод креће по језеру време одласка и поврака је $t = \frac{2\ell}{v}$ [4]. Замена података даје $t = 5000s$ [3] а то је 1 сат 23 минута и 20 секунди. За кретање по реци (узводно па низводно или обрнуто) време је $t = \frac{\ell}{v - u} + \frac{\ell}{v + u}$ [5]. Замена података даје $t = 5055s$ [3] а то је 1 сат 24 минута и 15 секунди. Дакле, на реци је потребно 55 [5] секунди више, јер оно што се изгуби узводно не може да се надокнади низводно.

Члановима комисије желимо пријатан дан и успешан рад!