



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



VI РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије
Министарство Просвете Републике Србије
ЗАДАЦИ

РЕПУБЛИЧКИ НИВО
16.04.2011.

1. Двојица бициклиста крећу истовремено из места А и Б један другом у сусрет. Првом бициклисти од места сусрета до Б треба $t_1 = 2\text{h}$ више времена него до сусрета. Другом бициклисти је од места сусрета до циља (место А) потребно $t_2 = 1,2\text{h}$ мање времена него до сусрета. Израчунати времена за која су бициклисти прешли пут између А и Б.
2. Када се два чамца крећу у сусрет један другом (један узводно други низводно), њихово међусобно растојање се за сваких $t = 10\text{s}$ смањи за $s_1 = 20\text{m}$. Ако се чамци крећу истим брзинама у односу на воду, оба низводно (један иза другог), тада се за сваких $t = 10\text{s}$ њихово међусобно растојање повећава за $s_2 = 10\text{m}$. Одредити брзине чамаца у односу на воду.
3. У тренутку кад поред пристаништа А пролази сплав из пристаништа креће моторни чамац низводно, према $s_1 = 15\text{km}$ удаљеном пристаништу Б. Моторни чамац за време $t = 0,75\text{h}$ стигне до пристаништа Б, затим се окрене и без задржавања, истом брзином у односу на воду крене назад, према А. На растојању $s_2 = 9\text{km}$ од Б, он среће сплав. Одредити брзину реке и брзину моторног чамца у односу на воду.
4. Један бициклиста је кренуо из А ка Б а истовремено други из Б ка А. Сваки од њих се креће константном брзином и кад стигне на циљ одмах се враћа назад. Први пут су се срели на удаљености $s_1 = 4\text{km}$ од Б а други пут на удаљености $s_2 = 2\text{km}$ од А. Између првог и другог сусрета протекло је $t = 48\text{min}$ времена. Одредити растојање између А и Б и брзине једног и другог бициклисте.
5. Два тегача чији је однос маса 3 окачени су о исту опругу и она је због тога истегнута за $\Delta t_1 = 15\text{mm}$. Када теговима окаченим о опругу додамо још један тег (исти као лакши који је већ на опрузи), опруга се истегне за Δt_2 . Ако скинемо последњи тег па уместо њега окачимо тежи (исти као што је тежи који је на опрузи), опруга се истеже за Δt_3 . Израчунати издужења Δt_2 и Δt_3 .

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

РЕПУБЛИЧКИ НИВО
16.04.2011.

1. На основу услова задатка пишемо $v_1(t+t_1) = v_2t$ и $v_1t = v_2(t-t_2)$. Ако поделимо прву са другом добијамо $\frac{t+t_1}{t} = \frac{t}{t-t_2}$, а сређивање даје $t = \frac{t_1t_2}{t_1-t_2}$. Замена бројних вредности даје $t = 3h$. Први је путовао $t_p = t+t+t_1 = 8h$ а други $t_d = t+t-t_2 = 4,8h$

2. Кад чамци иду у сусрет важи $(v_1+u)t + (v_2-u)t = s_1$ а кад иду у истом смеру низводно $(v_1+u)t - (v_2+u)t = s_2$. Сређивањем ових израза добијамо $v_1+v_2 = \frac{s_1}{t}$ и $v_1-v_2 = \frac{s_2}{t}$. Сабирањем ових једначина добијамо $2v_1 = \frac{s_1}{t} + \frac{s_2}{t}$, односно $v_1 = \frac{s_1+s_2}{2t}$. Одузимањем добијамо $2v_2 = \frac{s_1}{t} - \frac{s_2}{t}$, односно $v_2 = \frac{s_1-s_2}{2t}$. Замена бројних вредности даје $v_1 = 1,5m/s$ $v_2 = 0,5m/s$.

3. Задатак је најлакше решити у систему референце везаном за воду (за сплав). У овом систему сплав мирује па чамац исто време путује од А до Б, као и од Б до сплава. Можемо, наравно тражити решење и у систему везаном за обалу. Из релације $s_1 = s_2 + u(t+t_1)$, где је $s_2 = (v-u)t_1$ а t_1 време за које чамац пређе пут од Б до сусрета са сплавом, сређивањем добијамо $s_1 = vt_1 + ut$. Са друге стране, знамо да је $s_1 = (v+u)t$. Ако изједначимо ова два израза лако добијамо $t_1 = t$. Према томе, чамац пређе пут $s_1 + s_2$ за време $2t$, па је брзина чамца у односу на воду $v = \frac{s_1+s_2}{2t}$, односно $v = 16km/h$. За време $2t$ сплав пређе растојање $s_1 - s_2$, па је $u = \frac{s_1-s_2}{2t}$ односно $u = 4km/h$.

4. Једнакост времена до првог сусрета даје $\frac{s-s_1}{v_1} = \frac{s_1}{v_2}$ а до другог сусрета $\frac{2s-s_2}{v_1} = \frac{s+s_2}{v_2}$. Времена меримо од почетка кретања. Из обе једначине одредимо однос брзина: из прве $\frac{v_1}{v_2} = \frac{s-s_1}{s_1}$, а из друге $\frac{v_1}{v_2} = \frac{2s-s_2}{s+s_2}$. Изједначавањем и сређивањем добијамо $s(s+s_2-3s_1) = 0$, а одавде $s = 3s_1 - s_2$ и бројно $s = 10km$. Први бициклиста између два сусрета пређе пут $s_1 + s - s_2$ за време $t = 0,8h$ па је брзина првог бициклисте $v_1 = \frac{s+s_1-s_2}{t}$, а то је $v_1 = 15km/h$. Однос брзина је $\frac{v_1}{v_2} = \frac{s-s_1}{s_1}$, односно $\frac{v_1}{v_2} = 1,5$, па лако налазимо $v_2 = 10km/h$.

5. Из релације $\frac{F_1}{\Delta t_1} = \frac{F_2}{\Delta t_2}$, где је $F_1 = 4mg$ и $F_2 = 5mg$, налазимо $\Delta t_2 = \Delta t_1 \frac{F_2}{F_1}$, односно $\Delta t_2 = 18,75mm$. Из релације $\frac{F_1}{\Delta t_1} = \frac{F_3}{\Delta t_3}$, где је $F_3 = 7mg$ налазимо $\Delta t_3 = \Delta t_1 \frac{F_3}{F_1}$, односно $\Delta t_3 = 26,25mm$.

Члановима комисије желимо срећан рад и пријатан дан!