



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2013/2014. ГОДИНЕ



VI РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије
ЗАДАЦИ

ОПШТИНСКИ НИВО
08.02.2014.

1. Бициклиста крене из града А у град Б, а након неког времена Δt истим путем за њим крене аутомобил. Растојање између градова А и Б аутомобил пређе за $t_1 = 20 \text{ min}$, а бициклиста за $t_2 = 4 \text{ h}$. Одредити време Δt ако аутомобил сустигне бициклисту након $t_3 = 3 \text{ h}$ од поласка бициклисте. Брзине бициклисте и аутомобила су константне.
2. Аутобус се креће брзином $v_1 = 40 \text{ km/h}$, а иза њега, у истом правцу и смеру, аутомобил брзином $v_2 = 90 \text{ km/h}$. У почетном тренутку растојање између њих је $d_1 = 1500 \text{ m}$. Одредити време t после кога ће растојање између аутобуса и аутомобила бити $d_2 = 3500 \text{ m}$.
3. Два дечака седе у чамцу. У неком тренутку један дечак завесла тако да се чамац креће брзином $v = 5 \text{ km/h}$ у односу на воду. Истовремено, други дечак спусти лопту у воду која тече брзином $u = 3 \text{ km/h}$. После $t_1 = 15 \text{ min}$ чамац се зауставља уз обалу. После ког времена од заустављања чамца лопта прође поред њега? Колико је било највеће растојање између чамца и лопте пре заустављања? Занемарити времена у којима се мењају брзине.
4. Милан се трећину свог пута креће брзином $v_1 = 60 \text{ km/h}$, а остатак пута брзином $v_2 = 80 \text{ km/h}$. Драган се трећину времена свог кретања креће брзином $v_3 = 120 \text{ km/h}$, а остатак времена брзином $v_4 = 40 \text{ km/h}$. Одредити однос средњих брзина кретања Милана и Драгана.
5. Корак детета је 4 пута краћи од корака оца. Отац направи 40 корака у минути, а дете 100. Ако дете изађе из куће $\Delta t = 3 \text{ min}$ пре оца, колико минута је потребно оцу да сустигне дете, ако се све време крећу истим путем, у истом смеру?

Сваки задатак носи 20 поена

Задатке припремила: Бранислава Мисаиловић
Рецензенти: проф. др Мирослав Николић
Председник комисије: проф. др Мићо Митровић

Свим такмичарима желимо успешан рад!



VI РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије
РЕШЕЊА

ОПШТИНСКИ НИВО
08.02.2014.

1. Пошто пређу исти пут важи $v_1 t_1 = v_2 t_2$ [3], па је $v_1 / v_2 = t_2 / t_1 = 12$ [2+1]. За сустизање важи $v_2 t_3 = v_1 (t_3 - \Delta t)$ [6], па је $\frac{v_1}{v_2} = \frac{t_3}{t_3 - \Delta t} = 12$ [4], $\Delta t = \frac{11}{12} t_3 = 165 \text{ min}$ [3+1].

2. 1. начин. За кретање до сустизања важи $v_1 t_1 + d_1 = v_2 t_1$ [4], одакле налазимо време до сустизања $t_1 = \frac{d_1}{v_2 - v_1}$ [4], $t_1 = 0.03 \text{ h}$ [1]. Тада аутомобил престигне аутобус и у тренутку када је растојање између њих d_2 важи $v_1 t_2 + d_2 = v_2 t_2$ [4], одакле је време $t_2 = \frac{d_2}{v_2 - v_1}$ [4], $t_2 = 0.07 \text{ h}$ [1]. Укупно тражено време је $t = t_1 + t_2 = 0.1 \text{ h}$ [2].

2. начин. Релативном брзином $v_2 - v_1 = 50 \text{ km/h}$ [4+1] тела прелазе пут $d_1 + d_2 = 5 \text{ km}$ [4+1] за време $t = \frac{d_1 + d_2}{v_2 - v_1} = 0.1 \text{ h}$ [9+1].

3. 1. начин: Лопта застане за чамцем $s = vt_1 = 1.25 \text{ km}$ [9+1], што је тражено највеће растојање. Исти пут пређе брзином воде $t_2 = s / u$ [5] $t_2 = vt_1 / u = 25 \text{ min}$ [4+1]

2. начин: $s_1 = (v + u)t_1$ [3] $s_2 = ut_1$ [3] $\Delta s = vt_1 = 1.25 \text{ km}$ [3+1] $t_2 = \Delta s / u$ [5] $t_2 = vt_1 / u = 25 \text{ min}$ [4+1]

4. Милан трећину пута пређе за $t_1 = s / 3v_1$ [2], а две трећине за $t_2 = 2s / 3v_2$ [2]. Миланова средња брзина је $v_{sr1} = \frac{s}{t_1 + t_2} = \frac{s}{s/3v_1 + 2s/3v_2} = \frac{3v_1 v_2}{2v_1 + v_2}$ [4]. Драган за трећину времена пређе пут $s_1 = v_3 t / 3$ [2], а за две трећине

времена пут $s_2 = 2v_4 t / 3$ [2], па му је средња брзина $v_{sr2} = \frac{s_1 + s_2}{t} = \frac{\frac{v_3 t}{3} + \frac{2v_4 t}{3}}{t} = \frac{v_3 + 2v_4}{3}$ [4]. Тражени однос је

$$\frac{v_{sr1}}{v_{sr2}} = \frac{9v_1 v_2}{(2v_1 + v_2)(v_3 + 2v_4)} = 1.08 \text{ [3+1].}$$

5. 1. начин. Ако дужину корака детета означимо са x , пут који за $t = 1 \text{ min}$ пређе дете је $s_1 = 100x$ [2], а отац за исто време пређе $s_2 = 160x$ [2]. За време $t = 1 \text{ min}$ брзина детета је $v_1 = \frac{s_1}{t} = \frac{100x}{t}$ [2], а брзина оца $v_2 = \frac{s_2}{t} = \frac{160x}{t}$ [2].

Из претходне две једначине се види да је однос брзина кретања оца и детета $\frac{v_2}{v_1} = 1.6$ [3]. Да би отац стигао дете

мора да важи $v_1(t_1 + \Delta t) = v_2 t_1$ [5]. Из претходне две једначине следи $t_1 + \Delta t = 1.6t_1$ [3], па је тражено време $t_1 = 5 \text{ min}$ [1]. 2. начин. Ако је d дужина дечијег корака, оно за 1 min пређе пут $100d$ [3]. За то време отац, дужине корака $4d$, пређе пут $40 \cdot 4d = 160d$ [3], односно пређе дужи пут за $160d - 100d = 60d$ [4]. За 3 min дете одмакне за $300d$ [4]. Оцу је потребно 5 min ($300/60$) да би га стигао [6].

Комисији желимо срећан рад и пријатан дан!