

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ НИШ
ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ НОВИ САД

Задаци за општинско такмичење ученика
основних школа школске 1998/99. године

VI разред

1. Двоје бициклиста крећу тачно у подне из два града међусобно удаљена $77,3 \text{ km}$. Први иде брзинама $10, 9, 8, 7, 6, \dots \text{ km/h}$ а други $13, 11, 9, 7, 5, \dots \text{ km/h}$. После сваког пуног сата брзина им се смањује а у току пуног сата је константна. Када ће се сresti ови бициклисти и на ком месту? (20 поена)

2. Између два града који леже на обали реке и удаљени су 72 km саобраћа путнички брод. Путовање узводно траје $t_1 = 9 \text{ h}$ а низводно $t_2 = 4 \text{ h}$. Колика је средња брзина реке у односу на обалу, и колика је брзина брода у односу на воду? (20 поена)

3. Комшија Пера јако води бригу о свом псу. Свако поподне у 16^{h} креће са псом до једног запушеног парка. Прву половину пута крећу се брзином од 4 km/h а онда праве паузу од 10 min да пас обави неке потребе. Другу половину пута иду брзином од 6 km/h јер пас осети да је близу његова пољана за игру. У парку остају тачно 40 min а онда уморни иду назад истим путем, брзином од 3 km/h . Кући стижу тачно у 19^{h} . Колико је удаљен парк од куће? (20 поена)

4. Ђорђе и Милан возе бицикле истом стазом. Једном је Ђорђе кренуо сам и после пређеног 1 km дошао је до Милана који је поправљао бицикл. Стао је и помогао му. Затим су наставили вожњу истом стазом. Ђорђе је стигао раније до краја стазе и до тада је протекло 22 min од почетка његовог кретања на стази. Враћајући се, прешао је 1 km и поново се срео са Миланом. Временски интервал који је протекао између њихових сусрета је 12 min (рачунајући од тренутка кад су заједно кренули стазом). Колико је трајала поправка бицикла ако је Ђорђе возио брзином 20 km/h а Милан брзином 10 km/h ? (М.Ф. бр. 57. 95/96) (20 поена)

5. Тег тежине 10 N издужи опругу за 20 cm . Колика је тежина тега који треба додати овом тегу да би се опруга издужила за 8 dm ? (20 поена)

Задатке припремили: др Мирослав Николић и др Дарко Капор

Рецензент: Славко Кристовић

Председник комисије: др Надежда Новаковић

Свим такмичарима желимо успешан рад!

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ НИШ
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ ПМФ НОВИ САД

Решења задатака за општинско такмичење
ученика основних школа школске 1998/99. године
VI разред

1. Задатак је најлакше решити тако што израчунамо колико један и други бициклиста пређе у току првих неколико пуних сати. Лако је израчунати да први бициклиста прелази у току првог сата $x_1 = 10\text{km}$, у току другог $x_2 = 9\text{km}$, трећег $x_3 = 8\text{km}$ и четвртог $x_4 = 7\text{km}$. Значи за четири сата он прелази $x = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 34\text{km}$ (2п). За исто време други бициклиста прелази: $y = y_1 + y_2 + y_3 + y_4$ а на основу дате брзине лако се израчуна да је $y = 40\text{km}$ (2п). Растојње које треба да пређу оба до сусрета је $d = 77,3\text{km}$. Дакле, после 4 сата вожње остало је $s = d - (x + y) = 3,3\text{km}$ (3п). Даље решавамо једноставно: $v_1 t = s_1$, $v_2 t = s_2$ и $s_1 + s_2 = s$ (2п). Знамо на основу услова задатка да се први бициклиста у току петог сата креће брзином $v_1 = 6\text{km/h}$ а други брзином $v_2 = 5\text{km/h}$. Одавде се лако види да је $v_1 t + v_2 t = s$ односно $t = s / (v_1 + v_2)$ (3п). Ако заменимо бројне вредности добијамо: $t = 3,3\text{km} / (11\text{km/h}) = 0,3\text{h} = 18\text{min}$ (2п). Значи бициклисти се срећу након 4 сата и 18 минута (2п). А пошто су кренули у подне сретће се у 16 сати и 18 минута. Место сусрета је од места поласка првог бициклисте удаљено $x + s_1$. Како је $s_1 = v_1 t = 6\text{km/h} \cdot 0,3\text{h} = 1,8\text{km}$ (2п), то је $x + s_1 = 34\text{km} + 1,8\text{km} = 35,8\text{km}$ (2п) односно $77,3\text{km} - 35,8\text{km} = 41,5\text{km}$ од места поласка другог бициклисте.

2. На основу кретања брода поставимо једначине: $t_1(v - u) = d$ и $t_2(v + u) = d$ (6п) где је $t_1 = 9\text{h}$ време кретања узводно а $t_2 = 4\text{h}$ време кретања низводно. v је брзина брода у односу на воду а u брзина реке у односу на обалу. Ако ове једначине једном саберемо а други пут одузмемо добија се: $v = \frac{d}{2}(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2})$ (5п) и $u = \frac{d}{2}(\frac{1}{t_2} - \frac{1}{t_1})$ (5п). Заменом бројних вредности лако се добија: $v = 13\text{km/h}$ (2п) и $u = 5\text{km/h}$ (2п).

3. Условом задатка је дато: $v_1 = 4\text{km/h}$, $v_2 = 6\text{km/h}$, $v_3 = 3\text{km/h}$, $\Delta t_1 = 10\text{min}$, $\Delta t_2 = 40\text{min}$ и $T = 3\text{h}$. Укупно време је: $T = t_1 + t_2 + t_3 + \Delta t_1 + \Delta t_2 = \frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2} + \frac{s}{v_3} + \Delta t_1 + \Delta t_2$ (6п). Ово може да се напише као: $T - \Delta t_1 - \Delta t_2 = s(\frac{1}{2v_1} + \frac{1}{2v_2} + \frac{1}{v_3})$ (6п). У овој једначини је непознато само s и заменом бројних вредности се добија: $180\text{min} - 10\text{min} - 40\text{min} = s(\frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{1}{3})$ (6п). Лева страна је 2 сата и 10 мин што је $\frac{13}{6}\text{h}$. Десна страна је $s\frac{13}{24}\text{h/km}$. Одавде се лако налази $s = \frac{24}{6}\text{km} = 4\text{km}$ (2п).

4. Подаци: $s_{AB} = 1\text{km}$ растојање од почетка стазе (А) до места првог сусрета (В), $s_{CD} = 1\text{km}$ растојање другог сусрета (С) од краја стазе (D), $t_1 = 22\text{min}$, $t' = 12\text{min}$, $v_1 = 20\text{km/h}$ (брзина Борђе) и $v_2 = 10\text{km/h}$ (брзина Милана). Време поправке бицикла једнако је разлици времена које је Борђе провео од

почетка до краја стазе и времена за које би стазу прешао без задржавања. $t = t_1 - t_{AD}$ (2п), непознато је t_{AD} . Из закона пута који прелази Милан следи: $s_{BC} = v_2 t' = 10 \text{ km/h} \cdot 0,2 \text{ h} = 2 \text{ km}$ (4п). Сада се лако види да је дужина целе стазе: $s_{AD} = s_{AB} + s_{BC} + s_{CD} = 4 \text{ km}$ (4п). Време је $t_{AD} = s_{AD} / v_1 = 4 \text{ km} / (20 \text{ km/h}) = 0,2 \text{ h} = 12 \text{ min}$ (6п). Како је $t = t_1 - t_{AD}$ лако се види да је $t = 22 \text{ min} - 12 \text{ min} = 10 \text{ min}$ (4п). Овај задатак може да се реши напамет, практично само преко времена. Таква решења, ако су тачна свакако треба признати.

5. Сила $F = 10 \text{ N}$ истеже опругу за $x_1 = 20 \text{ cm}$, а сила $F + F_1$ истеже исту опругу за $x_2 = 8 \text{ dm} = 80 \text{ cm}$. На основу познатог односа (10п)

$$\frac{F}{x_1} = \frac{F + F_1}{x_2}$$

добијамо: $10 \text{ N} : 20 \text{ cm} = (10 + F_1) \text{ N} : 80 \text{ cm}$ (5п), одавде је $20F_1 = 600 \text{ N}$ односно $F_1 = 30 \text{ N}$ (5п).