

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

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

6. разред

1. Планинари Јован и Милан су се договорили да се тачно у одређено време нађу у планинарском дому. Јован је кренуо и кад је за $t_1 = 1\text{h}$ прешао $s_1 = 3,5\text{km}$, израчунао је да ће закаснити $t_2 = 1\text{h}$. Због тога је повећао брзину на $v_2 = 5\text{km/h}$ и у планинарски дом стигао $t_3 = 30\text{min}$ раније. Колики пут је Јован прешао од куће до планинарског дома? Док је Јован чекао Милана, израчунао је на колико је требало да повећа брзину, па да на састанак стигне тачно на време. Израчунајте и ви!

2. Лазар је прешао $3/8$ дужине моста кад је приметио, иза себе, аутомобил који се приближава мосту. Највећа брзина којом Лазар може да трчи је $v_L = 10\text{km/h}$. Којом брзином се креће аутомобил, ако Лазар успе да побегне са моста у последњем тренутку, било да трчи назад (према аутомобилу), или напред (према крају моста) Ако је дужина моста 100m , на којој најмањој удаљености од њега може да буде аутомобил, у тренутку када га Лазар примети, да би успео да се склони са моста на време.

3. Два града, Горњи и Доњи налазе се на обали реке која тече равномерном брзином $u = 2\text{km/h}$. Истовремено, из оба града полази по један чамац и сваки од њих се одмах враћа назад кад стигне у други град. Чамци се крећу истим брзинама у односу на воду. Први пут су се срели на растојању $d_1 = 4\text{km}$, а други пут на растојању $d_2 = 6\text{km}$ од Доњег града. Одредити растојање између градова и брзину чамаца у односу на воду.

4. Дана живи у кући на брду, изнад реке. Од поласка од куће до повратка прошло је $t = 2,5\text{h}$. На реци је провела тачно два сата. Низ брдо се кретала средњом брзином $v_1 = 5\text{km/h}$, а уз брдо средњом брзином $v_2 = 3\text{km/h}$. Колико је Данина кућа удаљена од реке.

5. Ако опругу оптеретимо силом $F = 40\text{N}$, она ће се издужити за $\Delta l = 5\text{cm}$. Одредити издужење ако: а) две такве опруге вежемо једну за другу и оптеретимо силом $F = 40\text{N}$; б) две такве опруге вежемо једну поред друге, па такав систем оптеретимо силом $F = 40\text{N}$. Одговоре детаљно образложити.

Сваки задатак вреди 20 поена

Задатке припремио: др Мирослав Николић

Рецензент: др Надежда Новаковић

Председник комисије: др Надежда Новаковић

Свим такмичарима желимо успешан рад!

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

6. разред, Решења

1. Ако је d_2 остатак пута, онда важи $\frac{d_2}{v_1} - t_2 = \frac{d_2}{v_2} + t_3$. Сређивањем добијамо

$d_2 = \frac{v_1 v_2 (t_3 + t_2)}{v_2 - v_1}$, односно $d_2 = 17,5 \text{ km}$. Јованов пређени пут је $d = d_1 + d_2$ а то је

$d = 21 \text{ km}$. Да би стигао тачно на време, треба да је, $\frac{d_2}{v_1} - t_2 = \frac{d_2}{v_2}$, што даје

$$v_2 = \frac{v_1 d_2}{d_2 - t_2 v_1},$$

$$v_2 = 4,375 \text{ km/h}.$$

2. Из услова следи $\frac{d}{v_A} = \frac{3L}{8v_L}$ и $\frac{d+L}{v_a} = \frac{5L}{8v_L}$. Заменом прве у другу добијамо

$\frac{3L}{8v_L} + \frac{L}{v_A} = \frac{5L}{8v_L}$ односно $v_A = 4v_L$, $v_A = 40 \text{ km/h}$. Из релације $\frac{d}{v_A} = \frac{3L}{8v_L}$ за познате

брзине имамо $d/L = 3/2$ односно $d = 150 \text{ m}$.

3. Једнакост времена од почетка кретања до првог сусрета даје $\frac{d_1}{v-u} = \frac{d-d_1}{v+u}$ а до

другог сусрета $\frac{d}{v-u} + \frac{d-d_2}{v+u} = \frac{d}{v+u} + \frac{d_2}{v-u}$. Ако уведемо смене $v-u = v_1$ и $v+u = v_2$

и из ових једначина нађемо односе v_2/v_1 , њихово изједначавање даје

$\frac{d-d_1}{d_1} = \frac{d_2}{d-d_2}$. Одавде налазимо $d = 10 \text{ km}$. Из $\frac{v_2}{v_1} = \frac{d-d_1}{d_1}$ налазимо

$v = 5u = 10 \text{ km/h}$.

4. $\frac{d}{v_1} + \frac{d}{v_2} = t_1$, $t_1 = 0,5 \text{ h}$. $d = \frac{t_1 v_1 v_2}{v_1 + v_2}$. Замена даје $d = 937,5 \text{ m}$.

5. а) $\Delta t_a = 2\Delta t = 10 \text{ cm}$. б) $\Delta t_b = \Delta t / 2 = 2,5 \text{ cm}$.