

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ПМФ - ОДСЕК ЗА ФИЗИКУ, НИШ
ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ, НОВИ САД

Задаци за републичко такмичење ученика
основних школа школске 1999/2000. године

VI разред

1. Воз дужине 110 m крећући се брзином 72 km/h по правој прузи сусијке бициклисту у 9^{10} h . (Паралелно са пругом иде пут). Воз бициклисту претиче за време од 8 s . У 9^{14} воз је срео пешака и са њим се мимоишао за 5 s . У колико сати ће се срести бициклиста и пешак и колике путеве они прелазе од тренутка кад је воз стигао бициклисту па до сусрета? (20 поена)

2. Путник је кренуо из свог села према железничкој станици у граду. У току првог сата хода прешао је 4 km и израчунао да би на воз закаснио пола сата ако би наставио да се креће истом брзином. Због тога је он убрзао и од тог тренутка се кретао брзином 5 km/h , и стигао 15 минута пре поласка воза. Колико је растојање од села до железничке станице? (20 поена)

3. Први бициклиста је кренуо из места А ка месту Б а истовремено је из места Б према А кренуо други бициклиста. Од сусрета до места Б првом бициклисти је потребно још 27 минута вожње а другом од сусрета до А још 12 минута. Колико времена је потребно првом бициклисти да пређе цео пут од А до Б а колико другом за тај исти пут? (20 поена)

4. Река тече од места В до места Г брзином v_r у односу на обалу. Чамац који се у односу на воду креће брзином v плови од места В до места Г и назад до места В за укупно време t .

а) Упоредити ово време са временом T које би му било потребно да исту дужину пута пређе крећући се истом брзином по мирној води (по језеру)

б) Објаснити резултат.

в) Под којим условима може однос t/T да износи $25/16$?

г) Под којим условима може однос T/t да износи $25/16$? (20 поена)

5. Комад легуре састављене од злата сребра и бакра има масу $77,36\text{ kg}$ и густину $11,0514 \times 10^3\text{ kg/m}^3$. Одредити процентни састав ове легуре ако знамо да у овом комаду има 42 kg сребра и да је запремина сребра два пута већа од запремине бакра. Сматрати да је запремина легуре једнака збиру запремина саставних делова. Густина злата износи $19,3 \times 10^3\text{ kg/m}^3$, сребра $10,5 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ и бакра $8,93 \times 10^3\text{ kg/m}^3$. (20 поена)

Задатке припремили: др Мирослав Николић и др Дарко Капор

Рецензент: др Иван Манчев

Председник комисије: др Надежда Новаковић

Свим такмичарима желимо успешан рад!

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ПМФ - ОДСЕК ЗА ФИЗИКУ, НИШ
ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ, НОВИ САД

Решења задатака за републичко такмичење ученика
основних школа школске 1999/2000. године
VI разред

1. За време док воз претиче бициклисту нека бициклиста пређе пут x . Зато пишемо $110m + x = 20m/s \cdot 8s$. Из ове једначине лако налазимо $x = 50m$. Пошто бициклиста за $8s$ пређе $50m$ брзина бициклиста је $v_b = 50/8 = 6,25m/s$. За време док воз пролази поред пешака нека пешак пређе y метара па је $110m - y = 20m/s \cdot 5s$. Из ове једначине налазимо $y = 10m$ па је брзина пешака $v_p = 10/5 = 2m/s$.

За време од $4min = 240s$ воз прелази пут од $4800m$. Ако са t означимо време од сусрета воза и пешака тада можемо да поставимо следећу једначину $(t + 240) \cdot 6.25 + t \cdot 2 = 4800$. Из ове једначине налазимо $t = 400s$ односно $6min$ и $40s$. Ако ово додамо на $9^{14}h$ добијамо да се бициклиста и пешак срећу у 9 сати 20 минута и 40 секунди. Пошто се траже пређени путеви од тренутка кад је воз стигао бициклисту до сусрета то значи да су они до сусрета путовали $t_1 = 400 + 240 = 640s$. Пређени путеви су: $s_b = 640 \cdot 6,25 = 4000m$ и $s_p = 640 \cdot 2 = 1280m$.

2. Ако је t време за које би путник прешао пут од села до железничке станице тада је $s = 4km/h \cdot t$ јер је он кренуо брзином $4km/h$. Пошто је он након $4km$ промрнιο брзину на $5km/h$ а притом стиже на станицу $3/4$ сати раније можемо да пишемо $s = 4 + 5(t - 1 - 3/4)$. На основу ових једначина пишемо $4t = 4 + 5(t - 1 - 3/4)$. Из ове једначине налазимо $t = 19/4h$. Сада лако налазимо $s = 4 \cdot 19/4 = 19km$.

3. Нека је t време од почетка кретања до сусрета па можемо да пишемо: $s_1 = v_1 t$ и $s_1 = v_2 \cdot 12$ и такође $s_2 = v_1 \cdot 27$ и $s_2 = v_2 t$. Из ових једначина добијамо $v_1 t = v_2 \cdot 27$ и $v_1 \cdot 27 = v_2 t$. дељењем ових једначина добијамо $t^2 = 12 \cdot 27 = 324$. Одавде је $t = 18min$. Дакле први је путовао $27 + 18 = 45min$ а други $12 + 18 = 30min$.

4. а) Нека је растојање међу градовима d . По мирној води време пловидбе је $T = \frac{2d}{v}$. Време $t = \frac{d}{v+u_r} + \frac{d}{v-u_r} = \frac{2dv}{v^2-u_r^2} = \frac{2d}{v} \frac{1}{1-(u_r/v)^2} > \frac{2d}{v}$ Види се да је $t > T$. Исто ово може да се покаже и преко средње брзине.

б) Суштина је у томе да због обрнуте зависности успоравање узводно је "јаче" од убрзавања низводно.

в) $\frac{t}{T} = \frac{25}{16} = \frac{1}{1-(u_r/v)^2}$. Одавде је $25[1 - (u_r/v)^2] = 16$. Рачунањем налазимо да је $9 = 25(u_r/v)^2$ па је $u_r = \frac{3}{5}v$.

г) Не може ни под којим условима.