

**ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ**  
**МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**  
**ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ НИШ**  
**ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ НОВИ САД**  
**Задачи за XX Републичко такмичење ученика**  
**основних школа школске 1996/97. године**  
**VI разред**

1. Из места А ка месту Б истовремено крећу два аутомобила. Први аутомобил прву трећину пута прелази брзином  $v_1 = 30\text{km/h}$ , другу трећину брзином  $v_2 = 60\text{km/h}$  и трећу брзином  $v_3 = 90\text{km/h}$ . Други аутомобил се прву трећину времена креће брзином  $v_1$ , другу трећину времена брзином  $v_2$  и трећу трећину времена брзином  $v_3$ . Који аутомобил раније стиже у место Б? Израчунати растојање од места А до места Б, ако је познато да аутомобил који касније стиже касни 12 минута. 20 поена
2. Одредити брзине бициклисте и пешака ако је познато да при кретању у истом смеру за сваки минут кретања пешак заостаје за  $s_1 = 210\text{m}$ . Ако се истим брзинама крећу у супротним смеровима, за свака 2 минута растојање између њих се смањује за  $s_2 = 780\text{m}$ . 20 поена
3. Наставник физике Пера решио је да престане да пуши. Ипак, и даље га хватају кризе када пожели да запали цигарету. Када му се то деси код куће, он почиње да нервозно шета с једног краја собе на други и назад. Соба је дугачка  $3\text{m}$ , а он хода брзином од  $1\text{m/s}$ . Старији син, кад то види, почиње да се смеје, а млађи мисли да ће најбоље помоћи оцу ако и он то исто ради. Зато он сачека да отац стигне до зида и крене му у сусрет од супротног зида и даље све исто као и отац, али брзином од  $0,5\text{m/s}$ . Када се трећи пут тако идући сретну, отац се насмеје и одведе га на сладолед, а старијем, за казну што се смејао, нареди да одреди: а) у којим моментима времена, рачунајући од момента када је млађи кренуо, се отац и син сусрећу (први, други и трећи пут) и б) на којим растојањима од зидова се они сусрећу? 20 поена
4. Два тега, чији је однос маса 4, окачена о опругу истежу је за  $\Delta l_1 = 10\text{cm}$ . Када теговима окаченим о опругу додамо још један тег (лакши), опруга се истегне за  $\Delta l_2$ , а када додамо тежи, опруга се истегне за  $\Delta l_3$ . Израчунати истезања опруга  $\Delta l_2$  и  $\Delta l_3$ . 20 поена
5. Чаша масе  $m_0 = 50\text{g}$  и унутрашње запремине  $V_0 = 100\text{cm}^3$ , напуњена је до врха течносту густине  $\rho_1 = 2\text{g/cm}^3$  и окачена о опругу, која се због тога истегне. Затим је иста таква чаша напуњена до  $3/4$  своје висине течносту непознате густине  $\rho_2$  и окачена о исту опругу. Истежање опруге је 1,5 веће него у првом случају. Одредити густину непознате течности. 20 поена

Задатке припремили: др Мирослав Николић и др Дарко Капор  
Рецензент: Славко Крстовић  
Председник комисије: др Надежда Новаковић

**ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ**  
**МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**  
**ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ НИШ**

**ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ НОВИ САД**  
 Решења задатака за XX Републичко такмичење  
 ученика основних школа школске 1996/97. године  
 VI разред

1. Најпре треба одредити средње брзине првог и другог аутомобила:

$$v_{sr1} = \frac{s_{u1}}{t_{u1}} = \frac{\frac{s}{3} + \frac{s}{3} + \frac{s}{3}}{\frac{s}{3v_1} + \frac{s}{3v_2} + \frac{s}{3v_3}} = \frac{3v_1v_2v_3}{v_1v_2 + v_2v_3 + v_1v_3} = 49,09 \text{ km/h} \quad (5 \text{ поена})$$

$$v_{sr2} = \frac{v_1 + v_2 + v_3}{3} = 60 \text{ km/h} \quad (2 \text{ поена})$$

Пошто је  $v_{sr1}$  мање од  $v_{sr2}$ , први аутомобил касније стиже у место Б. Из једнакости путева налазимо однос времена:  $s = v_{sr1} \cdot t_1$ ,  $s = v_{sr2} \cdot t_2$  (2 поена)

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{v_{sr2}}{v_{sr1}} = 1,22 \quad (5 \text{ поена}) \quad t_1 = 1,22t_2 \quad (2 \text{ поена})$$

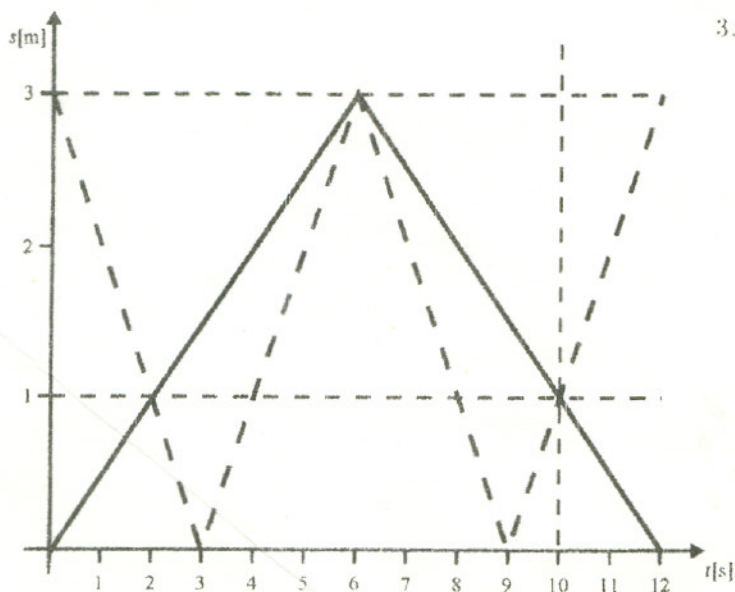
$$t_1 - t_2 = 0,2^h \Rightarrow t_2 = \frac{0,2^h}{0,22} = 0,909^h \quad (2 \text{ поена}) \quad s = v_{sr2} \cdot t_2 = 54,54 \text{ km.} \quad (2 \text{ поена})$$

2. Код кретања у истом смеру, растојање између бициклисте и пешака је  $v_1t_1 - v_2t_1 = s_1$  (3 поена), а код кретања у супротним смеровима то растојање је  $v_1t_2 + v_2t_2 = s_2$  (3 поена). Пошто је познато да је  $t_2 = 2t_1$  (услов задатка), из ових једначина можемо одредити брзине  $v_1$  и  $v_2$ :

$$v_1t_1 = s_1 + v_2t_1 \quad 2v_1t_1 + 2v_2t_1 = s_2 \quad (3 \text{ поена})$$

$$2(s_1 + v_2t_1) + 2v_2t_1 = s_2 \quad 2s_1 + 2v_2t_1 + 2v_2t_1 = s_2 \quad s_2 - 2s_1 = 4v_2t_1 \quad (5 \text{ поена})$$

$$v_2 = \frac{s_2 - 2s_1}{4t_1} = 1,5 \text{ m/s} \quad (3 \text{ поена}) \quad v_1 = \frac{s_1 + v_2t_1}{t_1} = 5 \text{ m/s.} \quad (3 \text{ поена})$$



3. а) Отац и син се први пут сусрећу после времена  $t_1$  које може да се одреди из  $(v_1 + v_2)t_1 = d$ , одакле је  $t_1 = 2s$ . Збир путева које њих двојица пређу до следећег сусрета је  $2d$ , а време потребно да се тај пут пређе се одређује из  $(v_1 + v_2)t'_2 = 2d$ , одакле је  $t'_2 = 4s$ , односно  $t_2 = t_1 + t'_2 = 6s$ . До следећег (трећег) сусрета отац и син опет прелазе укупан пут од  $2d$ , па је и време између другог и трећег сусрета  $t'_3 = 4s$ , односно  $t_3 = 10s$ .

(Очигледно је да је време између два узастопна сусрета увек  $4s$ .)



б) Означимо са I зид од кога је кренуо син брзином  $v_1$ , а са II зид од кога је кренуо отац брзином  $v_2$ . Растојање које пређе син до првог сусрета са оцем од зида I је  $x_1 = v_1 t_1 = 2m$ . Следећи сусрет се дешава после  $4s$ . За то време прелази пут  $x_2 = v_1 t_2 = 2m$ , односно стиже до зида II (значи, растојање од зида II је 0). Сада обојица крену из исте тачке (од зида I) и сусрећу се после  $4s$  на растојању  $x_3 = v_1 t_3 = 2m$  од зида II, или  $1m$  од зида I (отац још ово време стигао до зида I о почео да се враћа према зиду II). Значи, места сусрета оца и сина су у тачки која је удаљена  $1m$  од зида I (или  $2m$  од зида II) и код зида II.

4. Однос истезања опруга једнак је односу маса окачених о опругу.

$$\frac{\Delta l_2}{\Delta l_1} = \frac{2m_1 + m_2}{m_1 + m_2} \quad (2п.) \quad \frac{\Delta l_3}{\Delta l_1} = \frac{m_1 + 2m_2}{m_1 + m_2} \quad (2п.)$$

$$\Delta l_2 = \Delta l_1 \frac{2m_1 + m_2}{m_1 + m_2} \quad (3п.) = \Delta l_1 \frac{2 + \frac{m_2}{m_1}}{1 + \frac{m_2}{m_1}} \quad (3п.) = \frac{6}{5} \Delta l_1 = 12mm \quad (2п.)$$

$$\Delta l_3 = \Delta l_1 \frac{m_1 + 2m_2}{m_1 + m_2} \quad (3п.) = \Delta l_1 \frac{1 + 2\frac{m_2}{m_1}}{1 + \frac{m_2}{m_1}} \quad (3п.) = \frac{9}{5} \Delta l_1 = 18mm \quad (2п.)$$

5.

$$\frac{\Delta l_2}{\Delta l_1} = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{(m_0 + \rho_2 V_2)g}{(m_0 + \rho_1 V_1)g} \quad (2п.) = \frac{m_0 + \rho_2 \frac{3}{4} V_0}{m_0 + \rho_1 V_0} = n \quad (4п.)$$

$$m_0 + \rho_2 \frac{3}{4} V_0 = n(m_0 + \rho_1 V_0) \quad (4п.) \quad \Rightarrow \quad \frac{3}{4} \rho_2 V_0 = (n-1)m_0 + n\rho_1 V_0 \quad (4п.)$$

$$\rho_2 = \frac{4[(n-1)m_0 + n\rho_1 V_0]}{3V_0} \quad (4п.) = \frac{4 \cdot [(1,5-1) \cdot 50 + 1,5 \cdot 2 \cdot 100]}{3 \cdot 100}$$

$$\rho_2 = 4,33g/cm^3 \quad (2п.)$$