

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

Окружно такмичење за ученике основних школа, шк. 2005/2006.

6. разред

1. Аутобус је кренуо из места А у место Б, а истовремено је из Б ка А кренуо камион. Оба возила се крећу сталним брзинама. Растојање између А и Б износи 462 km. Возила су се срела после 3,5 часа вожње. Колике су њихове брзине ако је брзина аутобуса за 12 km/h већа од брзине камиона? Колико времена свако возило путује до циља ако настави да се креће непромењеном брзином?
2. Воз прелази мост дужине 171 m за 27 секунди а поред пешака који се креће брзином 1 m/s насупрот возу пролази за 9 секунди. Израчунати брзину воза и његову дужину. Колика би била дужина воза ако би се пешак кретао у смеру кретања воза, а времена преласка воза преко моста и проласка поред пешака остала иста?
3. Воз дужине 114 m, крећући се брзином 8,6 m/s, сустиже пешака у 9 сати и 10 минута и пролази поред њега за 15 s. У 9 сати и 16 минута воз је срео другог пешака и мимоишао се са њим за 12 s. У колико сати су се срели ови пешаци?
4. У празну мензурку масе $m_1 = 300$ g и запремине $V = 0,5$ литара убаца се комад гвожђа густине $\rho = 7800$ kg/m³. Затим се до врха мензуре налије вода густине $\rho_1 = 1000$ kg/m³. Маса пуне мензуре износи $m = 1,14$ kg. Нађите запремину гвожђа. [МФ82].
5. У две исте чаше, дна у облику квадрата странице 10 cm, сипана је вода до исте висине. У једну чашу се стави хомоген комад гвожђа масе 200 g а у другу хомоген комад алуминијума исте масе. Израчунати разлику нивоа воде у чашама. Густина гвожђа је 7800 kg/m³, а густина алуминијума је 2700 kg/m³.

Сваки задатак носи 20 поена

Задатке припремио: др Мирослав Николић

Рецензент: др Надежда Новаковић

Председник комисије: др Надежда Новаковић

Свим такмичарима желимо успешан рад !

Окружно такмичење за ученике основних школа

6. разред, Решења

1. $L=462$ km, $t=3,5$ h, $\Delta v=12$ km/h, $v_A=v_k+\Delta v$ [1]. На основу времена сусрета је $v_A t+v_k t=L$ [2]. Ако овде заменимо брзину аутобуса добијамо $v_k=(L-\Delta v t)/2t$ [2]. Заменом добијамо $v_k=60$ km/h [2], па је $v_A=72$ km/h [2]. Место сусрета од А је удаљено $L=v_A t$ [2], односно $L_A=252$ km [1]. Аутобус до циља путује $t_a=(L-L_A)/v_A$ [2], а то је 2.92 h [2]. Камион до циља путује $t_k=L_A/v_k$ [2], а то је 4,2 h [2].
2. Дужина моста је $L=171$ m, време преласка моста $t_1=27$ s и време проласка поред пешака $t_2=9$ s. Из услова пишемо $v_v t_1=L+t$ [4] и $(v_v+v_p)t_2=t$ [4]. Ако другу једначину заменимо у прву добијамо $v_v=(L+v_p t_2)/(t_1-t_2)$ [3], а замена бројних вредности даје $v_v=10$ m/s [2]. Из друге једначине је дужина воза $l=99$ m [2]. Ако пешак промени смер кретања тада је $(v'_v-v_p)t_2=l$ [3], а то даје $l=72$ m [2].
3. Дужина воза $L=114$ m, брзина воза $v_v=8,6$ m/s, време од сустизања првог пешака до сусрета са другим $\Delta t=6$ min $=360$ s и времена проласка поред првог и другог пешака су $t_1=15$ s и $t_2=12$ s. Из $L/(v_v-u_1)=t_1$ [2] налазимо брзину првог пешака $u_1=v_v-L/t_1$ [2], а то је $u_1=1$ m/s [1]. Брзину другог пешака налазимо из релације $L/(v_v+u_2)=t_2$ [2], што даје $u_2=L/t_2-v_v$ [2], тј. $u_2=0,9$ m/s [1]. Од сустизања првог до сусрета са другим пешаком воз је прешао пут $S=\Delta t v_v$ [1], а то је $S=3096$ m [1]. Ако су се пешаци срели t секунди од тренутка кад је воз прошао поред првог пешака тада је $u_1 t+u_2(t-\Delta t)=S$ [3]. Одавде је $t=(S+\Delta t u_2)/(u_1+u_2)$ [2], а заменом бројних вредности добијамо $t=1800$ s [1]. Значи, пешаци су се срели 30 мин од тренутка кад је воз стигао првог пешака (то је било у 9 сати и 10 мин.), а то значи у 9 сати и 40 минута. [2]
4. Ако са V_2 означимо запремину воде, укупна запремина је $V=V_1+V_2$ [4]. Маса гвожђа је $m_3=\rho V_1$ [2], а воде $m_2=\rho_1(V-V_1)$ [4]. Укупна маса је $m=m_1+\rho_1(V-V_1)+\rho V_1$ [4], а одатле је тражена запремина $V_1=(m-m_1-\rho_1 V)/(\rho-\rho_1)$ [4] $=50$ cm³ [2].
5. Због различите густине гвожђа и алуминијума исте масе имају различите запремине. Запремина гвожђа је $V_1=m/\rho_g$ [2]; $V_1=0,0025 \cdot 10^{-3}$ m³ [2], а запремина алуминијума је $V_2=m/\rho_a$ [2] што даје $V_2=0,0074 \cdot 10^{-3}$ m³ [2]. Потапање гвожђа подиже ниво воде за $h_1=V_1/S$ [2], где је $S=a^2=(0,1)^2$ m² $=10^{-2}$ m² [2] површина дна чаше, тако да је $h_1=2,5$ mm [2]. Потапање алуминијума подиже ниво воде за $h_2=V_2/S$ [2], а то је $h_2=7,4$ mm [2]. Разлика нивоа је $h=h_2-h_1=4,9$ mm [2].

[У средњим заградама су поени]