

**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 мензуром масе  $m_1 = 300$  g и запремине  $V = 0,5$  литара убаци се комад гвожђа густине  $\rho = 7800$  kg/m<sup>3</sup>. Затим се до врха мензуре налије вода густине  $\rho_1 = 1000$  kg/m<sup>3</sup>. 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/m<sup>3</sup>, а густина алуминијума је 2700 kg/m<sup>3</sup>.

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

б. 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 добијемо  $v_k = (L - \Delta v t) / 2t$  [2]. Заменом добијемо  $v_k = 60$  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  $v_v t_1 = L + \ell$  [4] и  $(v_v + v_p) t_2 = \ell$  [4]. Ако другу једначину заменимо у прву добијемо  $v_v = (L + v_p t_2) / (t_1 - t_2)$  [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 = 360s 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 добијемо  $t = 1800$  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 cm<sup>3</sup> [2].
5. Због различите густине гвожђа и алуминијума исте масе имају различите запремине. Запремина гвожђа је  $V_1 = m / \rho_g$  [2];  $V_1 = 0,0025 \times 10^{-3}$  m<sup>3</sup> [2], а запремина алуминијума је  $V_2 = m / \rho_a$  [2] што даје  $V_2 = 0,0074 \times 10^{-3}$  m<sup>3</sup> [2]. Потапање гвожђа подиже ниво воде за  $h_1 = V_1 / S$  [2], где је  $S = a^2 = (0,1)^2$  m<sup>2</sup> = 10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup> [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]