



**VII**  
РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије  
Министарство просвете, науке и технолошког  
развоја Републике Србије  
РЕШЕЊА

ОПШТИНСКИ НИВО  
23.02.2019.

1. Брзина тела после пређеног пута  $s_1$  је  $v_1^2 = v_0^2 + 2as_1$  [5], а брзина тела после пређеног пута  $s_2$  је  $v_2^2 = v_0^2 + 2as_2$  [5]. Када се у овој једначини замени задати однос пређених путева  $s_2 = 1.5s_1$ ,  $v_2^2 = v_0^2 + 3as_1$ . Из прве једначин  $s_1 = (v_1^2 - v_0^2)/2a$  [5], одакле је брзина тела након пређеног пута  $s_2$  пут  $v_2 = \sqrt{\frac{1}{2}(3v_1^2 - v_0^2)} = 11 \text{ m/s}$  [4+1].

2. Брзина тела после времена  $t$  је  $v = v_0/4 = v_0 - gt$  [4], одакле се може израчунати  $v_0 = 4gt/3 \approx 10.5 \text{ m/s}$  [2]. Време пењања до максималне висине је  $t_2 = v_0/g \approx 1.1 \text{ s}$  [2+1]. Максимална висина до које се тело попне је  $h_2 = v_0t_2 - \frac{gt_2^2}{2} \approx 5.6 \text{ m}$  [4+1]. Пошто је  $t_1 > t_2$  тело ће се налазити на некој висини  $h_1 = h_2 - h$  [1], где је  $h = g(t_1 - t_2)^2/2 \approx 1 \text{ m}$  [3+1]. Даље је  $h_1 = h_2 - h = 4.6 \text{ m}$  [1].

3. Први камен пређе пут  $h$  за време  $t = \sqrt{2h/g} \approx 1.75 \text{ s}$  [2], а пут  $s_1$  за време  $\Delta t = \sqrt{2s_1/g} \approx 0.8 \text{ s}$  [2]. Да би оба камена истовремено пала у воду, време за које други камен треба да пређе пут  $h$ , једнако је разлици ова два времена, односно  $t_1 = t - \Delta t = 0.95 \text{ s}$  [1]. Једначина кретања другог камена  $h = v_0t + \frac{gt^2}{2}$  [5], одакле је  $v_0 = (h - \frac{gt_1^2}{2})/t_1 \approx 11.1 \text{ m/s}$  [4+1]. Релативна брзина кретања једног камена у односу на други непосредно пре пада у воду је  $v_r = v_2 - v_1 = v_0 + gt_1 - gt \approx 3.2 \text{ m/s}$  [4+1].

4. Густина дрвеног дела квадра је  $\rho_D = m_D/V_D$  [1], где је  $m_D$  - маса дрвеног дела квадра, а  $V_D$  - запремина дрвеног дела квадра. Маса дрвеног дела квадра  $m_D = M - m_M$  [1], при чему је маса металног дела  $m_M = \rho d^3 = 67.2 \text{ g}$  [2], па је  $m_D = 932.8 \text{ g}$  [1].

Запремина дрвеног дела квадра једнака је разлици запремина целог квадра и металног дела у њему  $V_D = V_K - V_M$  [1],  $V_D = abc - d^3 = 3a^3 - d^3$  [2]. Површине на којој квадрат лежи на подлози је  $S = bc = 3a^2$  [1], а притисак квадра на подлогу тада је  $p = \frac{F}{S} = \frac{Mg}{3a^2}$  [5], одакле је дужина странице  $a$  једнака

$a = \sqrt{\frac{Mg}{3p}} \approx 8 \text{ cm}$  [3+1]. Запремина дрвеног дела је  $V_D = 1528 \text{ cm}^3$  [1], па је густина дрвета

$\rho_D = m_D/V_D \approx 0.61 \text{ g/cm}^3$  [1].

5. Нека је  $T_1$  интензитет силе затезања између тела маса  $m_1$  и  $m_2$ , а  $T_2$  интензитет силе затезања између тела маса  $m_2$  и  $m_3$ . Тада су једначине кретања:  $m_1a = T_1 - F_1$  [2]  $m_2a = T_2 - T_1$  [2] и  $m_3a = F_2 - T_2$  [2]. Убрзање система је:  $a = (F_2 - F_1)/(m_1 + m_2 + m_3) \approx 0.156 \text{ m/s}^2$  [2+1]. Даље, из наведених једначина следи да је  $T_1 = F_1 + m_1a \approx 0.244 \text{ N}$  [1+0.5] и  $T_2 = F_2 - m_3a \approx 0.275 \text{ N}$  [1+0.5], одакле се види да ће се нит између тела између тела  $m_2$  и  $m_3$  прекинути, јер је  $T_2 > T_{\text{max}}$ . Даље ће се тела  $m_1$  и  $m_2$ , кретати убрзањем  $a_1 = F_1/(m_1 + m_2) \approx 0.417 \text{ m/s}^2$  [2], а тело масе  $m_3$  убрзањем  $a_2 = F_2/m_3 \approx 1.875 \text{ m/s}^2$  [2]. Растојање између тела маса  $m_1$  и  $m_2$  се неће променити у односу на почетно тј. биће  $s_{12} = d = 20 \text{ cm}$  [1]. Растојање између тела маса  $m_2$  и  $m_3$  је  $s_{23} = d + \frac{1}{2}a_1t^2 + \frac{1}{2}a_2t^2 \approx 135 \text{ cm}$  [2+1].