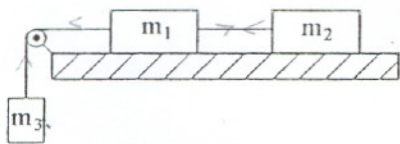


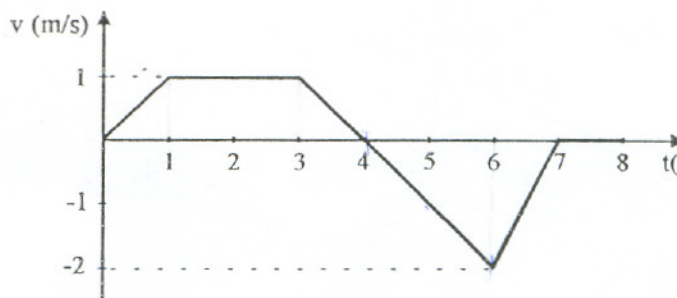
ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ НИШ
ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ НОВИ САД

Задаци за општинско такмичење ученика
основних школа школске 1997/98. године
VII разред

1. Три тела, чије су масе $m_1 = m_2 = 2\text{kg}$ и $m_3 = 1\text{kg}$, повезана су нитима као на слици 1. Одредити убрзање a којим се тело m_3 спушта. Коефицијенти трења између подлоге и тела m_1 и m_2 су једнаки и износе $\mu = 0.2$.
2. Дијаграм брзине неког тела приказан је на слици 2. Нацртати одговарајућу зависност убрзања од времена. Одредити укупни пређени пут тела у току посматраног временског интервала.
3. Зидар испусти чекић са висине од 54m и истовремено узвикне "Пази се!". Колико је времена раднику који се налази испод, од тренутка кад чује глас, остало да се склони? Отпор ваздуха при падању чекића занемарити. Брзина звука у ваздуху износи 340m/s . [Млади физичар бр.48,стр.27]
4. Шипку тежине $Q = 10\text{N}$ дели ослонац у односу $2 : 3$. На краћем крају шипке делује терет тежине $Q_1 = 15\text{N}$. Колика сила F држи равнотежу терета ако делује под углом од 45° на крају дужег дела шипке?
5. Тело је пуштено да слободно пада са висине $H = 50\text{m}$. Истовремено је са Земље бачено увис друго тело брзином 20m/s . На којој висини и после ког времена ће се тела срести.



Сл.1



Сл.2

Сваки задатак носи 20 поена.

Напомена: За убрзање Земљине теже узети $g = 10\text{m/s}^2$.

Задатке припремио: др Иван Манчев

Рецензент: Бранко Јовановић

Председник комисије: др Надежда Новаковић

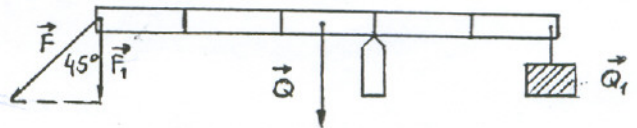
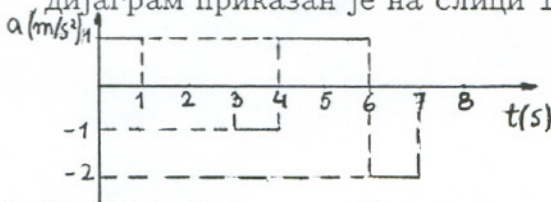
Свим такмичарима желимо успешан рад!

Решења задатака за општинско такмичење
ученика основних школа школске 1997/98. године
VII разред

1. Резултујућа сила која покреће систем тела је $F_r = m_3g - (F_{t1} + F_{t2})$ (5 поена), где су $F_{t1} = \mu m_1g$ (2 поена), $F_{t2} = \mu m_2g$ (2 поена) силе трења. Из једначине кретања $m_3g - \mu(m_1 + m_2)g = (m_1 + m_2 + m_3)a$ (6 поена) налазимо тражено убрзање (сва тела имају исто убрзање):

$$a = \frac{m_3g - \mu(m_1 + m_2)g}{m_1 + m_2 + m_3} = 0.4m/s^2. \quad (5 \text{ поена})$$

2. У првој секунди кретања убрзање је очигледно $a_1 = 1m/s^2$ (1 поен), а пређени пут $S_1 = \frac{1}{2}a_1t_1^2 = 0.5m$ (1 п.). Наредне две секунде тело се креће равномерно ($a_2 = 0m/s^2$) (1 п.) и прелази пут $S_2 = v_2t_2 = 2m$ (1 п.). Од треће до четврте секунде ($t_3 = 1s$) тело се креће успорено ($a_3 = -1m/s^2$) (1 п.), на крају четврте секунде тело се зауставља, при томе прелази пут $S_3 = v_2t_3 - \frac{1}{2}a_3t_3^2 = 0.5m$ (1 п.). Од четврте до шесте секунде ($t_4 = 2s$) тело се креће у супротном смеру и има убрзање $a_4 = 1m/s^2$ (1 п.); при томе прелази пут $S_4 = \frac{1}{2}a_4t_4^2 = 2m$. (1 п.) Од шесте до седме секунде ($t_5 = 1s$) тело се креће успорено $a_5 = -2m/s^2$ (1 п.), а одговарајући пређени пут је $S_5 = v_5t_5 - \frac{1}{2}a_5t_5^2 = 2m/s \cdot 1s - \frac{1}{2}2m/s^2(1s)^2 = 1m$ (1 п.). Укупни пређени пут је $S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 = (0.5 + 2 + 0.5 + 2 + 1)m = 6m$ (2 п.), а тражени дијаграм приказан је на слици 1 (8 поена).



3. Време које је потребно да звук да пређе растојање $h = 54m$ је: $t_1 = h/c = 0.16s$ (8 поена), а време падања чекића је $t_2 = \sqrt{2h/g} = 3.29s$ (8 поена) Дакле, време које има радник на располагању је $t = t_2 - t_1 = 3.13s$ (4 поена).
4. Момент силе који ствара сила F је $M_1 = F_1 \frac{3}{5}l = \frac{F}{\sqrt{2}} \frac{3}{5}l$ (8 поена). Да би шипка била у равнотежи треба да буде задовољено: $\frac{F}{\sqrt{2}} \frac{3}{5}l + Q \frac{l}{10} = \frac{2}{5}lQ_1$ (6 поена), следи $F = \frac{\sqrt{2}}{6}(4Q_1 - Q) = 25\sqrt{2}/3N = 11.78N$ (6 поена). (Сл. 2)
5. Нека се сусрет тела догоди на висини h после времена t_x . Пут који пређе тело које слободно пада је

$$H - h = \frac{1}{2}gt_x^2 \quad (5 \text{ поена})$$

док тело бачено вертикално навише прелази пут

$$h = v_0t_x - \frac{1}{2}gt_x^2. \quad (5 \text{ поена})$$

На основу ових једначина следи: $H - v_0t_x + \frac{1}{2}gt_x^2 = \frac{1}{2}gt_x^2$ (2 поена), а одатле је $t_x = H/v_0 = 5/2s$ (3 поена). Тражена висина сада износи $h = v_0t_x - \frac{1}{2}gt_x^2 = 75/4m = 18.75m$ (5 поена).