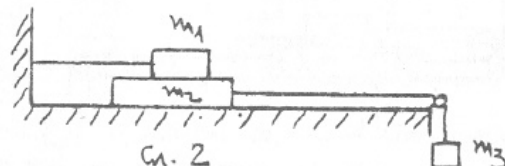
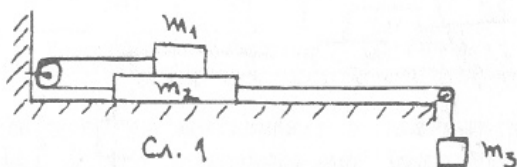


ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ  
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ НИШ  
ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ НОВИ САД

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

1. Поред посматрача који стоји на перону пролази воз. Дужина локомотиве и сваког вагона је  $l = 12\text{ m}$ . Посматрач је мерењем утврдио да је локомотива поред њега прошла за  $t_1 = 1\text{ s}$ , а први вагон за  $t_2 = 1,5\text{ s}$ . На основу ових података одредити на којој ће се удаљености од посматрача зауставити предњи крај локомотиве. Сматрати да је кретање било равномерно променљиво. (20 поена)
2. Три тела  $m_1 = 3\text{ kg}$ ,  $m_2 = 5\text{ kg}$  и  $m_3 = 4\text{ kg}$  повезана су неистегљивим концима једном као на слици 1, а други пут као на слици 2. Коефицијент трења између тела износи  $\mu_1 = 0,2$ , а између тела и подлоге  $\mu_2 = 0,1$ . У ком случају ће убрзање тела  $m_3$  бити веће и за колико? Треће у котурума занемарити. (25 поена)
3. Два радника истих висина носе греду дугу  $l = 8,5\text{ m}$  и тешку  $Q = 1050\text{ N}$ . Први подупире греду на  $1,5\text{ m}$  од краја, а други  $2\text{ m}$  од другог краја. Коликом силом греда делује на раме првог, а коликом делује на раме другог радника? (20 поена)
4. Колики минимални рад треба извршити да се преврне тело облика правога ваљка који има пречник  $D = 2\text{ m}$ , висину  $h = 6\text{ m}$  и масу  $20\text{ t}$ , када му основе заузимају хоризонтални положај? (20 поена)
5. Математичко клатно дужине  $l = 2\text{ m}$  осцилује периодом  $T$  у лифту који се креће у пољу Земљине теже вертикално навише убрзањем  $a = 1,5\text{ m/s}^2$ . У случају када би лифт мировао за колико треба да се промени дужина клатна да би период осциловања остао непромењен ( $T$ )? (15 поена)



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

Задатке припремио: др Иван Мајчев

Рецензент: Бранко Јовановић

Председник комисије: др Надежда Новаковић

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

1. Нека је  $v_0$  брзина воза у тренутку када је наишла локомотива поред посматрача, онда можемо да пишемо:

$$l = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a t_1^2, \quad 2l = v_0 (t_1 + t_2) - \frac{1}{2} a (t_1 + t_2)^2.$$

Уколико из прве изразимо  $v_0$ :  $v_0 = (l + \frac{1}{2} a t_1^2) / t_1$ , и заменимо у другу након средњивања за убрзање добијамо:  $a = \frac{2l(t_2 - t_1)}{t_1 t_2 (t_1 + t_2)} = 3,2 \text{ m/s}^2$ . Сада можемо да израчунамо  $v_0 = 13,6 \text{ m/s}$ . Тражено растојање је:  $S = \frac{v_0^2}{2a} = 28,9 \text{ m}$

2. Резултујућа сила која покреће систем три тела према слици 1 је:  $F_R = m_3 g - 2F_{t1} - F_{t2} = (m_1 + m_2 + m_3) a_1$ , где су  $F_{t1} = \mu_1 m_1 g$  и  $F_{t2} = \mu_2 (m_1 + m_2) g$  силе трења. На основу претходних једначина имамо:  $a_1 = g \frac{m_3 - m_1(2\mu_1 + \mu_2) - \mu_2 m_2}{m_1 + m_2 + m_3} = 10/6 \text{ m/s}^2 = 1,67 \text{ m/s}^2$  У другом случају резултујућа сила која покреће систем тела  $m_2$  и  $m_3$  је:  $F_R = m_3 g - F_{t1} - F_{t2} = (m_2 + m_3) a_2$ , одатле добијамо  $a_2 = g \frac{m_3 - m_1(\mu_1 + \mu_2) - \mu_2 m_2}{m_2 + m_3} = 2,89 \text{ m/s}^2$ . Дакле, разлика убрзања  $\Delta a = a_2 - a_1 = 1,22 \text{ m/s}^2$

3.  $Q = Q_1 + Q_2$ ,  $Q_1(\frac{1}{2} - l_1) = Q_2(\frac{1}{2} - l_2)$ , на основу ових једначина налазимо  $Q_1 = \frac{l_2 - l_1}{l_1 - l_2} Q = 472,5 \text{ N}$ ,  $Q_2 = Q - Q_1 = 577,5 \text{ N}$

4.  $h' = \sqrt{(\frac{D}{2})^2 + (\frac{h}{2})^2} = \frac{1}{2} \sqrt{D^2 + h^2}$ ,  $S = h' - \frac{h}{2}$ . Дакле, тражени рад је:  $A = mgS = \frac{mg}{2} (\sqrt{D^2 + h^2} - h) = 32,45 \text{ kJ}$

5. Изједначавањем израза  $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{a+g}}$  и  $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}}$  добијамо:  $l_2 = \frac{g}{a+g} l_1 = 1,74 \text{ m}$ , дакле дужину треба скратити за  $\Delta l = l_1 - l_2 = 0,26 \text{ m}$

