

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ, НИШ  
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ, ПМФ НОВИ САД

Задаци за општинско такмичење ученика основних школа, 2006/07. год.  
7. разред

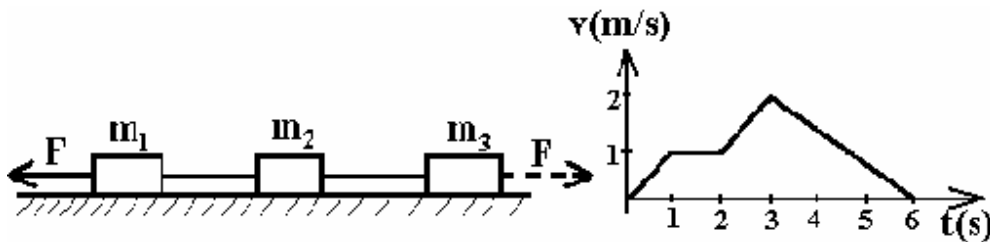
1. Материјална тачка, која има почетну брзину  $v_0 = 2\text{m/s}$ , креће се на следећи начин: за време  $t_1 = 3\text{s}$  равномерно, затим  $t_2 = 2\text{s}$  убрзањем  $a_2 = 2\text{m/s}^2$ , затим  $t_3 = 5\text{s}$  убрзањем  $a_3 = 1\text{m/s}^2$ , затим  $t_4 = 2\text{s}$  убрзањем  $a_4 = -3\text{m/s}^2$ , и на крају  $t_5 = 2\text{s}$  равномерно, брзином коју има на крају интервала  $t_4$ . Одредити коначну брзину  $v_k$ , укупан пређени пут  $S$  и средњу брзину на том путу.

2. Ловочувар, који жури да на телевизији гледа утакмицу лиге шампиона, вози ладу ниву шумским путем. Џип креће из стања мировања и током осме и девете секунде равномерно убрзаног кретања прелази пут  $16\text{m}$ . Након  $12\text{s}$  од почетка кретања ловочувар је на путу уочио јелена и почео да кочи. Током кочења лада нива је прешла  $18\text{m}$ . На крају кочења брзина џипа је duplo мања него на почетку кочења и неопрезни јелен је успео да се склони. Одредити убрзање и успорење ладе ниве. [Млади физичар бр. 96].

3. Три тела, маса  $m_1 = 1\text{kg}$ ,  $m_2 = 0,5\text{kg}$  и  $m_3 = 2\text{kg}$ , која леже на глаткој хоризонталној подлози, међусобно су повезана неистегљивим канапом као на слици 1. На тело масе  $m_1$  делује сила  $F = 10\text{N}$  у правцу канапа. Одредити силу затезања канапа између тела  $m_1$  и  $m_2$ . Да ли ће се променити резултат уколико се истом силом, уместо на тело  $m_1$ , делује на тело  $m_3$  (приказана испрекиданом линијом на слици)? Образложити одговор!

4. Два воза прелазе исти пут  $S$  за исто време  $t$ . Један воз полази из стања мировања и прелази цео пут равномерно убрзано, убрзањем  $a = 3\text{cm/s}^2$ , а други воз прву половину пута прелази сталном брзином  $v_1 = 18\text{km/h}$ , а другу половину сталном брзином  $v_2 = 54\text{km/h}$ . Наћи пут  $S$  који прелазе возови.

5. Тело масе  $m = 3\text{kg}$  услед деловања силе мења брзину кретања, као што је приказано на слици 2. Графички приказати силу која је деловала на тело у току времена.



Сваки задатак носи 20 поена.  
Задатке припремио: др Иван Манчев  
Рецензент: др Драган Гајић  
Председник комисије: др Надежда Новаковић

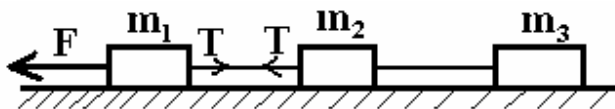
Свим такмичарима желимо успешан рад!

**Решења задатака за 7. разред (општинско такмичење, 2006/07.)**

1. Коначна брзина је  $v_k = v_0 + a_2 t_2 + a_3 t_3 + a_4 t_4 = 5 \text{ m/s}$  (7 п.), а пређени пут  $s = v_0 t_1 + (v_0 t_2 + a_2 t_2^2 / 2) + [(v_0 + a_2 t_2) t_3 + a_3 t_3^2 / 2] + [(v_0 + a_2 t_2 + a_3 t_3) t_4 + a_4 t_4^2 / 2 + v_k t_5] = 82,5 \text{ m}$  (8 п.).  
 Средња брзина је  $v_{sr} = s / (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5) = 5,9 \text{ m/s}$  (5 п.).

2. Како цип током осме и девете секунде равномерно убрзаног кретања пређе пут  $s_1 = 16 \text{ m}$ , то је  $s_1 = a_1 t_2^2 / 2 - a_1 t_1^2 / 2$  (5 п.), где је  $t_2 = 9 \text{ s}$ . Дакле, убрзање ципа је одатле  $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$  (3 п.). Брзина ципа на крају равномерно убрзаног кретања је  $v_0 = a_1 t = 12 \text{ m/s}$  (2 п.), где је  $t = 12 \text{ s}$ . Успоревење ципа најлакше се одређује из формуле за квадратну брзину  $v^2 = v_0^2 - 2 a_2 s_2$  (4 п.). Како је из услова задатка  $v = v_0 / 2 = 6 \text{ m/s}$  (2 п.), успорење ципа је  $a_2 = (v_0^2 - v^2) / (2 s_2) = 3 \text{ m/s}^2$  (4 п.).

3. Због неистегљивости канапа сва три тела се крећу истим убрзањем. Други Њутнов закон може се за кретање целог система написати у облику  $F = (m_1 + m_2 + m_3) a$  (4 п.), а за кретање тела масе  $m_1$  у облику  $F - T = m_1 a$  (4 п.). Елиминисањем убрзања добијамо  $T = F(m_2 + m_3) / (m_1 + m_2 + m_3) = 7,14 \text{ N}$  (4 п.). Уколико силом  $F$  делујемо на тело  $m_3$  добијамо другу силу затезања  $T = F m_1 / (m_1 + m_2 + m_3) = 2,86 \text{ N}$  (8 п.).



4. На основу услова задатка можемо да пишемо  $s = a t^2 / 2$  (3 п.),  $s / 2 = v_1 t_1$  (3 п.),  $s / 2 = v_2 t_2$  (3 п.). Како је  $t_1 + t_2 = t$  (1 п.) односно  $\frac{s}{2 v_1} + \frac{s}{2 v_2} = \sqrt{2 s / a}$  (2 п.). Квадрирањем последње једначине и сређивањем добијамо  $s = \frac{8 v_1^2 v_2^2}{a (v_1 + v_2)^2} = 3750 \text{ m}$  (8 п.).

5. За сваки тачан сегмент графика дати 5 поена.

