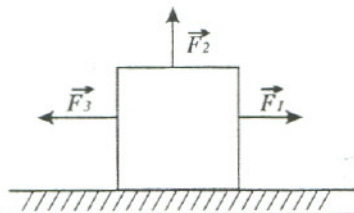


**ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ И
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

Задаци за Републичко такмичење ученика основних школа школске 1995/96. године

VII разред

1. Под дејством силе $F = 100 \text{ N}$ за првих 5 s од почетка кретања тело пређе пут од 75 m . Након првих 5 s сила је престала да делује. Одредити масу тела и пут који тело пређе за 10 s након престанка дејства силе. Трење занемарити. (15 поена)
2. Тело се креће равномерно убрзано са почетном брзином $v_0 = 1 \text{ m/s}$. После пређеног пута дужине S тело има брзину $v_1 = 7 \text{ m/s}$. Одредити брзину тела на половини тога пута. (20 поена)
3. Којом почетном брзином v_0 треба бацити тело вертикално наниже са висине $h = 20 \text{ m}$, да би оно пало на земљу за 1 s раније него у случају слободног падања са исте висине? (20 поена)
4. Тело се креће одоздо навише по стрмој равни. На растојању 30 cm од почетка стрме равни тело се нађе два пута: после прве и после друге секунде од почетка кретања. Наћи почетну брзину и убрзање кретања тела. Трење занемарити. (25 поена)
5. На тело у облику коцке стране $a = 10 \text{ cm}$ и густине $\rho = 5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ делују силе (видети слику) чији интензитет $F_1 = 20 \text{ N}$, $F_2 = 18 \text{ N}$ и $F_3 = 8 \text{ N}$. Одредити убрзање тела ако је коефицијент трења између коцке и подлоге $\mu = 0.1$. (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

**Решење задатака за Републичко такмичење
школске 1995-96. год. за VII разред са улутством за бодовање**

1. На основу релације $S = \frac{1}{2} at^2$ налазимо $a = \frac{2S}{t^2} = 6 \frac{m}{s^2}$ (... п.) Онда $m = F/a = 16,67 \text{ kg}$ (... 3п.). Брзина на крају пете секунде је $v = at = 30 \text{ m/s}$ (... 3п.). После пете секунде тело се креће равномерно том брзином и за 10s прелази пут $S_1 = vt = 300 \text{ m}$ (...5п.).

2. Из релација:

$$v_t^2 = v_0^2 + 2aS \quad , \quad v_t^2 = v_0^2 + 2a \frac{S}{2} \quad (\dots 10 \text{ поена})$$

слиди да је тражена брзина

$$v_x = \sqrt{\frac{v_t^2 - v_0^2}{2}} = 5 \frac{m}{s} \quad (\dots 10 \text{ поена})$$

3. У случају слободног падања

$$h = \frac{1}{2} gt^2 \quad \text{слиди} \quad t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2s \quad (\dots 5 \text{ поена})$$

Када се тело баца вертикално на ниже онда:

$$h = v_0 t_2 + \frac{1}{2} gt_2^2 \quad \text{где је} \quad t_2 = t_1 - \Delta t, \quad \Delta t = 1s \quad (\dots 7 \text{ поена})$$

$$v_0 = \frac{h - \frac{1}{2} gt_2^2}{t_2} = 15 \frac{m}{s} \quad (\dots 8 \text{ п.})$$

4. За растојање $S_1 = 30 \text{ cm}$ од почетка стрме равни пишемо релацију

$$S_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} at_1^2 \quad (\dots 5 \text{ п.})$$

где је $t_1 = 1s$. Тело за један секунд иде навише и поново се враћа у исту тачку. Време пењања је једнако времену спуштања. Дакле, тело доспева у највишу тачку за време $t_2 = t_1 + 0.5s = 1.5s$ (... 5п), односно $0 = v_0 - at_2$ тј.

$$v_0 = at_2 \quad (\dots 5 \text{ п.})$$

Заменом последњег израза у релацију за S_1 добијамо $S_1 = at_1 t_1 - \frac{1}{2} at_1^2$, одатле за тражено убрзање имамо:

$$a = \frac{S_1}{t_1 t_2 - \frac{1}{2} t_1^2} = 0.3 \frac{m}{s^2} \quad (\dots 5 \text{ п.})$$

а почетна брзина је $v_0 = at_2 = 0.45 \text{ m/s}$ (... 5п.)

5. Маса тела је $m = \rho V = 5 \text{ kg}$ (...3п.), а тежина $Q = mg = 50 \text{ N}$ (...2п). Сила трења има интензитет: $F_{tr} = \mu(Q - F_2) = 0.1(50-18) = 3.2 \text{ N}$ (...5п.). Резултујућа сила у хоризонталном правцу је $F_R = F_1 - F_3 - F_{tr} = 8.8 \text{ N}$ (... 5п.), а тражено убрзање $a = F_R/m = 1.76 \text{ m/s}^2$ (...5 п.).