

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

Задаци за општинско такмичење ученика  
основних школа, школске 1998 / 99. године

*VII разред*

1. Тело се креће једнако убрзано. У току прва два суседна временска интервала од по  $t = 4s$  прелази путеве  $s_1 = 24 m$  и  $s_2 = 64 m$ . Одредити почетну брзину и убрзање тела. ( 20 поена )
  
2. Са неке висине слободно падају капи воде у једнаким временским размацама, тако да када прва кап удара у земљу, пета полази. Ако је растојање између друге и треће капи  $2,5m$ , у тренутку када прва кап удара у земљу, одредити висину са које капи падају. ( 20 поена )
  
3. На хоризонталној површини лежи тело масе  $m = 5kg$ . Колики пут ће тело прећи за  $2s$ , ако на њега делује сила  $F = 50 N$ ? Коефицијент трења између тела и подлоге је  $k = 0,2$ . ( 20 поена )
  
4. Тело масе  $2kg$  обешено о динамометар, креће се заједно са њим по вертикалној правој:
  - а) наниже, убрзањем  $5 m / s^2$ ,
  - б) навише, убрзањем  $7 m / s^2$ ,
  - в) наниже, убрзањем Земљине теже ( $9,81 m / s^2$ ).Колика је сила теже која делује на тело у овим случајевима? Шта показује динамометар у овим случајевима? (М.ф. бр. 57. 95/96) ( 20 поена )
  
5. На крајевима ужета пребаченог преко покретног котура, обешена су два тела са масама  $m_1 = 200 g$  и  $m_2 = 300 g$ . Маса котура и ужета се могу занемарити. Одредити убрзање система, силу затезања ужета и силу којом систем делује на осовину котура. ( 20 поена )

---

Напомена: За убрзање Земљине теже можете узети  $g = 10 m / s^2$ , сем у четвртм задатку

Задатке припремио: др Мирослав Николић  
Рецензент: Бранко Јовановић  
Председник комисије: др Надежда Новаковић

Свим такмичарима желимо успешан рад !

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

**Решење** задатака за општинско такмичење  
ученика основних школа, школске 1998 / 99. године

*VII разред*

1. Пређени пут на крају првог интервала од 4 секунде је  $s_1 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$  (2п) а брзина на крајупосматраног интервала времена је  $v = v_0 + at$  (2п). Ова брзина је почетна брзина за кретање у другом интервалу времена, па је зато  $s_2 = (v_0 + at)t + \frac{1}{2} a t^2$  (4п).

Кад се овај израз мало среди, добија се  $s_2 = v_0 t + at^2 + \frac{1}{2} a t^2$  (2п). Лако се види да први и последњи члан десне стране, представљају  $s_1$  па се  $s_2$  може написати као  $s_2 = s_1 + at^2$  (2п). Из ове једначине лако може да се одреди убрзање. Наиме,  $s_2 - s_1 = at^2 \Rightarrow a = (s_2 - s_1) / t^2$  (2п). Заменом бројних вредности, добија се  $a = 2,5 m / s^2$  (2п). Сада можемо из једначине за  $s_1$  да нађемо  $v_0$ . Заменом  $a$  добијамо  $s_1 = v_0 t + \frac{t^2 (s_2 - s_1)}{s t^2}$  (2п) што је даље  $s_1 = v_0 t + \frac{s_2 - s_1}{2}$  а одавде се лако налази  $v_0 = \frac{3s_1 - s_2}{2t}$ . Заменом бројних вредности добија се  $v_0 = 1 m / s$  (2п)

2. Време падања прве капи до удара у земљу износи четири временска интервала (један временски интервал је време између одвајања појединих капи) па је  $t_1 = 4t$  (4п). До тог тренутка друга кап је путовала  $t_2 = 3t$  (1п) а трећа  $t_3 = 2t$  (1п). За то време друга кап је прешла пут  $s_2 = g(3t)^2 / 2 = 9gt^2 / 2$  (2п) а трећа пут  $s_3 = g(2t)^2 / 2 = 4gt^2 / 2$  (2п). Растојање друге и треће капи је  $d_{23} = s_2 - s_3 = 5gt^2 / 2$  (3п). Условом задатка је дато  $d_{23} = 2,5m$  па на основу тога из претходне једначине можемо да одредимо  $gt^2 / 2 = 0,5m$  (3п). Висина са које падају капи је пут који пређе прва кап, а то износи  $h = g(4t)^2 / 2 = 16gt^2 / 2$  (3п). Ако овде заменимо  $gt^2 / 2 = 0,5m$  лако налазимо  $h = 8m$  (1п).

3. Пређени пут рачунамо према релацији  $s = at^2 / 2$  (3п) а убрзање рачунамо из другог Њутновог закона  $ma = F - F_r$  (5п). Силу трења одређујемо на следећи начин  $F_r = kmg$  (3п). Заменом силе трења лако одређујемо  $a = (F - F_r) / m$  (5п). Ако заменимо бројне вредности, добијамо  $a = 8m / s^2$  (2п) и затим  $s = 16m$  (2п).

4. Сила Земљине теже је у свим случајевима иста и износи:  $F = mg = 19,62 \text{ N}$  **(6п)**.

Динамометар показује тежине тела како следи:

а)  $Q = m(g - a_1) = 9,62 \text{ N}$  **(4п)**

б)  $Q = m(g + a_2) = 33,62 \text{ N}$  **(4п)**

в)  $Q = m(g - g) = 0$  **(6п)** Тело нема тежину кад слободно пада.

5. На основу другог Њутновог закона поставимо једначине за оба тела:  $m_1 a = F_z - m_1 g$  **(4п)** и  $m_2 a = m_2 g - F_z$  **(4п)**. Сабирањем ових једначина добија се:

$$(m_1 + m_2)a = (m_2 - m_1)g \Rightarrow a = g \frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1} \text{ (3п)}. \text{ Заменом бројних вредности налазимо:}$$

$$a = g / 5 = 2 \text{ m / s}^2 \text{ (1п)}. \text{ Сада може из прве једначине да се одреди сила затезања:}$$

$$F_z = m_1 a + m_1 g \text{ (3п)} \Rightarrow F_z = m_1 (a + g) = 0,2 \text{ kg} \cdot 12 \text{ m / s}^2 = 2,4 \text{ N} \text{ (1п)}. \text{ Сила којом систем}$$

делује на осовину катура једнака је двоструком износу силе затезања, па је  $F_o = 2F_z$

$$\text{(3п), } F_o = 4,8 \text{ N} \text{ (1п)}.$$

**Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан.**