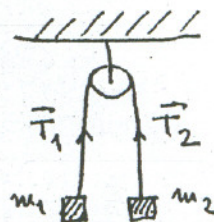


ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ УЧЕНИКА VII РАЗРЕДА ОСНОВНИХ ШКОЛА ИЗ ФИЗИКЕ  
8. III 1995.

1) Мотоциклиста се креће брзином  $72 \text{ km/h}$ . Одредити коефицијент трења између возила и пута, ако се зна да по искључењу мотоцикла, мотоциклиста наставља да се креће још  $1 \text{ km}$ . ("Млади физичар" бр. 52, припремио Т. Сенђански)

2) Тело које слободно пада пролетело је поред тачке А брзином  $v_a = 15 \text{ m/s}$ . Којом брзином ће оно пролетети поред тачке В која се налази  $h = 20 \text{ m}$  ниже у односу на тачку А?

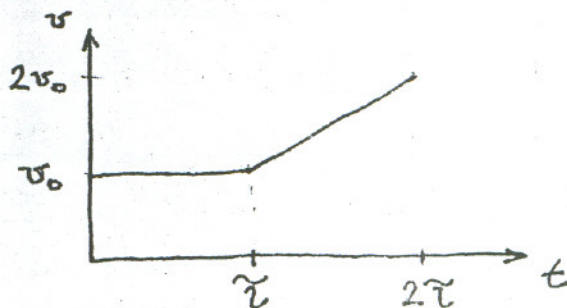
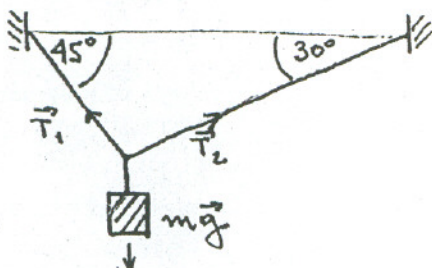
3) Нађите убрзање тегова и силе затезања нити у систему приказаном на слици. Котурача и нит су занемарљиве масе, а трења нема. Подаци:  
 $m_1 = 1 \text{ kg}$ ;  $m_2 = 0.5 \text{ kg}$ . (сл. 1.)



(сл. 1.)

4) Тело се током времена  $\tau = 5 \text{ s}$  креће константном брзином  $v_0 = 2 \text{ m/s}$ . Затим се његова брзина линеарно мења (расте) тако да у моменту времена  $2\tau$  она износи  $2v_0$ . Одредите пут који тело пређе за  $t = 8 \text{ s}$  од почетка кретања. (график је на сл. 2)

5) Одредите силе затезања нити које држе тег масе  $m = 10 \text{ kg}$ . Нити су нерастљиве и занемарљиве масе.



(сл. 2)

У свим задацима где је потребно користити вредност  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Овде су дати сви неопходни подаци и нису потребна додатна објашњења. Сваки задатак носи 20 бодова.

Свим такмичарима желимо успешан рад!

Задатке припремила екипа у саставу: Др Дарко Канор, руководилац, Др Душанка Обадовић и Срђан Ракић. Супервизија: Мр Бојана Никић и Паташа Чалуковић

Напомена: Најновије и остале бројеве "Младог физичара" можете набавити или наручити у књижари "Студентски трг", Београд, Студентски трг 6, тел: 011 - 185 - 295.

8.3.1995.

РЕШЕЊЕ ЗАДАКА ЗА VII РАЗРЕД СА УПУТСТВОМ ЗА БОДОВАЊЕ

Општа напомена: Ако је ученик решио задатак на физички коректан начин који није овде предвиђен, свакако признати решење. Ако је цео поступак тачан а такмичар начини грешку у последњој рачунској операцији признати 18 бодова. Ако је рачунска грешка у другој половини задатка 15 бодова, а ако је поступак тачан до краја а већ у првој половини задатка је начињена рачунска (нуеричка) грешка, признати 10 бодова.

1) Мотоциклиста се креће брзином 72 km/h. Одредити коефицијент трења између возила и пута, ако се зна да по искључењу мотора, мотоциклиста наставља да се креће још 1 km.  
("Млади физичар" бр. 52, припремио Т.Сенђански)

$$v = 72 \text{ km/h} \quad \text{Кинетичка енергија коју тело поседовало троши се на}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2 \quad \text{рад против силе трења: } \Delta E_k = A_{tr} \quad (5 \text{ поена})$$

$$s = 1 \text{ km} \quad F_{tr} = \mu mg \quad (3); \quad A_{tr} = \mu mgs \quad (3); \quad \Delta E_k = mv^2/2 \quad (2)$$

$$\mu = ? \quad \mu mgs = mv^2/2 \quad (3); \quad \mu = v^2/(2gs) \quad (2)$$

$$\mu = 0,02 \quad (2)$$

2) Тело које слободно пада пролетело је поред тачке А брзином  $v_a = 15 \text{ m/s}$ . Којом брзином ће оно пролетети поред тачке В која се налази  $h = 20 \text{ m}$  ниже у односу на тачку А ?

Прва варијанта:

$$v_a = 15 \text{ m/s} \quad \text{Средња брзина тела између тачака А и В износи:}$$

$$h = 20 \text{ m} \quad (v_a + v_b)/2 \quad (2\text{п.}), \text{ па је } h = (v_a + v_b)t/2 \quad (2\text{п.})$$

$$v_b = ? \quad \text{брзина } v_b = v_a + gt \quad (2\text{п.}) \text{ те је } t = (v_b - v_a)/g \quad (2\text{п.})$$

Следи да је  $h = (v_a + v_b)(v_b - v_a)/2g \quad (2\text{п.})$  а одатле је:  $2gh = v_b^2 - v_a^2 \quad (2\text{п.})$  (Ако ученик одмах напише ову релацију, треба му признати 12 поена). На основу овога је:

$$v_b^2 = 2gh + v_a^2 \quad (3\text{п.}) \quad \text{тј. } v_b = (2gh + v_a^2)^{1/2} \quad (3\text{п.}).$$

израчунавањем је  $v_b = 25 \text{ m/s} \quad (2\text{п.}).$

Друга варијанта:

Ако време  $t$  меримо од момента проласка тела поред тачке А тј узимамо  $t_a = 0$  онда је:

$$v_b = v_a + gt \quad (3 \text{ п.}) \quad \text{и} \quad h = v_a t + gt^2/2 \quad (3 \text{ п.}) \Rightarrow$$

$$t = (v_b - v_a)/g \quad (3 \text{ п.})$$

Заменом  $t$  у израз за  $h$  имамо:

$$h = v_a (v_b - v_a)/g + g(v_b - v_a)^2/2g \quad (3 \text{ п.})$$

Сређивањем се добија:

$$h = (v_b^2 - v_a^2)/2g \quad (3 \text{ п.}) \quad \text{па је} \quad v_b = \sqrt{v_a^2 + 2gh} \quad (3 \text{ п.})$$

Заменом бројних вредности добија се:  $v_b = 25 \text{ m/s} \quad (2 \text{ п.})$



Трећа варијанта:

Ако се мери од почетка кретања тела имамо:

$$h_a = v_o t_a + gt_a^2/2 \quad (2 \text{ п.}) \quad \text{и} \quad v_a = v_o + gt_a \quad (2 \text{ п.})$$

$$h_b = v_o t_b + gt_b^2/2 \quad (2 \text{ п.}) \quad \text{и} \quad v_b = v_o + gt_b \quad (2 \text{ п.})$$

Ако одузмемо:

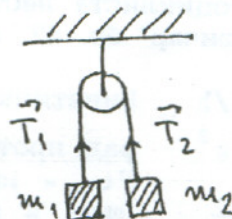
$h_b - h_a$  (2 п.) и изразимо времена  $t_a$  (2 п.) и  $t_b$  (2 п.) из брзина  $v_a$  и  $v_b$  сређивањем израза се добија:

$$v_b^2 = v_a^2 + 2gh \quad (4 \text{ п.})$$

Заменом бројних вредности добија се:  $v_b = 25 \text{ m/s}$  (2 п.)

3) Нађите убрзање тегова и силе затезања нити у систему приказаном на слици. Котурача и нит су занемарљиве масе, а трења нема. Подаци:

$$m_1 = 1 \text{ kg}; \quad m_2 = 0.5 \text{ kg}.$$



Једначине гласе: (одмах уочити  $T = T_1 = T_2$ ) (2 п.)

$m_1 = 1 \text{ kg}$  за прво тело  $m_1 a = m_1 g - T$  (3 поена)

$m_2 = 0.5 \text{ kg}$  за друго тело  $m_2 a = T - m_2 g$  (3 поена)

$a = ?$  решавајући овај систем (нпр. сабирањем једначина)

$T = ?$  добија се:  $a (m_1 + m_2) = (m_1 - m_2) g$  (4 поена)

Ако ученик одмах напише ову релацију признати 10 поена.

на је  $a = (m_1 - m_2)g / (m_1 + m_2)$  (2 поена)

заменом бројних вредности :  $a = 3.3 \text{ m/s}^2$  (1 поена)

Сила затезања износи:  $T = m_1 (g - a)$  (4 поена)

тј  $T = 6.7 \text{ N}$  (1 поен)

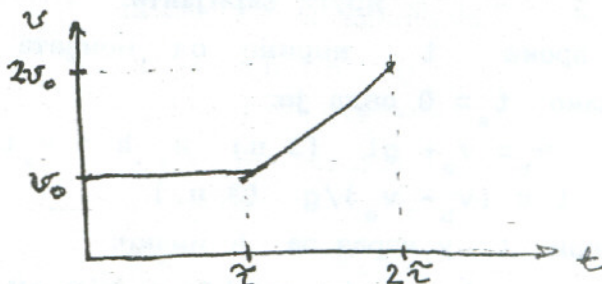
4) Тело се током времена  $\tau = 5 \text{ s}$  креће константном брзином  $v_o = 2 \text{ m/s}$ . Затим се његова брзина линеарно мења (расте) тако да у моменту времена  $2\tau$  она износи  $2v_o$ . Одредите пут који тело пређе за  $t = 8 \text{ s}$  од почетка кретања.

$\tau = 5 \text{ s}$

$v_o = 2 \text{ m/s}$

$v(2\tau) = 2v_o$

$s(8 \text{ s}) = ?$



за  $t < \tau$  тело је прешло пут:  $s_1 = v_o t$  (2 п.) тј  $s_1 = 10 \text{ m}$  (1 п.)

за  $t > \tau$  брзина тела износи:  $v = v_o + a(t - \tau)$  (4 п.) где је

$a = (2v_o - v_o) / (2\tau - \tau) = v_o / \tau$  (5 п.)  $a = 0.4 \text{ m/s}^2$  (1 п.)

Пређени пут од пете до осме секунде износи:

$$s_2 = v_0(8-5) + a(8-5)^2/2 \quad (4 \text{ п})$$

$$s_2 = 3v_0 + 4.5a = 7.8 \text{ м} \quad (1 \text{ п})$$

Укупан пређени пут износи:

$$s = s_1 + s_2 = 17.8 \text{ м} \quad (2 \text{ п})$$

5) Одредите силе затезања нити које држе тег масе  $m = 10 \text{ кг}$ .  
Нити су нерастљиве и занемарљиве масе.

Услови равнотеже сила у тачки А су:

по X - оси

$$\frac{\sqrt{2}}{2} T_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} T_2 \quad (6 \text{ п})$$

по Y - оси

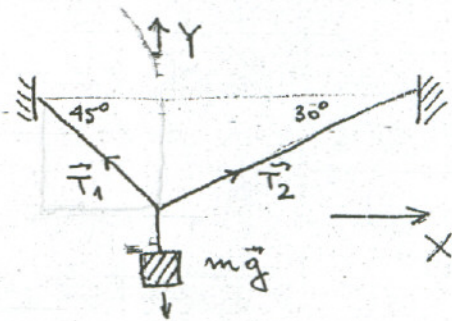
$$\frac{\sqrt{2}}{2} T_1 + \frac{1}{2} T_2 = mg \quad (6 \text{ п})$$

Решавањем система једначина добија се:

$$T_1 = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} T_2 \quad (3 \text{ п}) \quad \text{и} \quad T_2 = \frac{2mg}{(1+\sqrt{3})} \quad (3 \text{ п})$$

заменом бројних вредности добијамо:

$$T_1 = 89.72 \text{ N} \quad (1 \text{ п}) \quad \text{и} \quad T_2 = 73.26 \text{ N} \quad (1 \text{ п})$$



Ако је слика исправно нацртана (означени углови и разложење а ништа друго није тачно, онда признати 5 поена)