

ЗАДАЦИ ЗА РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ (2009.)
VIII РАЗРЕД

1. Пушчано зрно напушта $1,8\text{ m}$ дугу цијев ловачке пушке брзином 360 m/s . Ако кретање пушчаног зрна можемо сматрати равномјерно убрзаним израчунајте:

- а) средњу вриједност брзине зрна током његовог кретања кроз цијев,
- б) вријеме које је протекло од почетка кретања зрна до његовог изласка из цијеви,
- в) убрзање зрна током кретања кроз цијев.

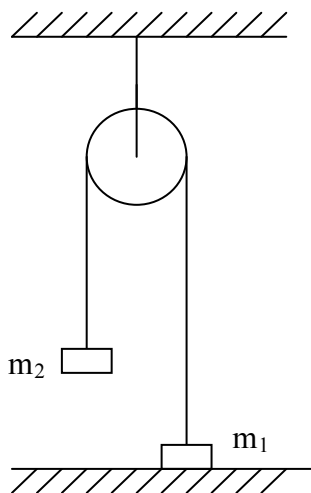
2. Дјечак масе 40 kg и санке масе $8,4\text{ kg}$ налазе се на растојању 15 m на глаткој површини залеђеног језера. Дјечак вуче конопца који је везан за санке, дјелујући на њих силом интензитета $5,2\text{ N}$.

- а) Колико је убрзање санки?
- б) Колико је убрзање дјечака?
- в) Колико је, од почетног положаја дјечака, удаљено мјесто на коме ће се дјечак и санке сусрести?

3. Саонице масе $m=100\text{ kg}$ спуштају се из стања мировања низ бријег са врха бријега висине $H=8\text{ m}$ и пређу пут до подножја бријега дужине $L=100\text{ m}$. Интензитет брзине саоница у подножју бријега је био $v=10\text{ m/s}$. Колики је интензитет силе трења између саоница и бријега? ($g=10\text{ m/s}^2$).

4. Из хеликоптера који се креће вертикално навише брзином 14 m/s испуштен је пакет. Пакет је стигао на тло 8 s након испуштања из хеликоптера. Одредите на којој висини се налазио хеликоптер у тренутку испуштања пакета. ($g=10\text{ m/s}^2$).

5. У систему приказаном на слици $m_1 = 5\text{ kg}$, $m_2 = 2\text{ kg}$. Систем је у равнотежи. Наћи силу затезања нити и силу реакције подлоге која дјелује на тијело m_1 .



РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VIII РАЗРЕД

1.

$$s = 1,8m,$$

$$v = 360 \frac{m}{s}$$

а) $v_s = ?$

б) $t = ?$

в) $a = ?$

а) За равномерно убрзано кретање средња брзина $v_s = \frac{v_0 + v}{2}$ $v_0 = 0$

$$v_s = \frac{v}{2} \quad v_s = \frac{360m/s}{2} = 180m/s$$

б) $s = v_s \cdot t$ $t = \frac{s}{v_s}$ $t = \frac{1,8m}{180m/s} = 0,01s$

в) $a = \frac{v}{t} = \frac{360m/s}{(0,01s)} = 36000 \frac{m}{s^2}$

2.

$$m_1 = 40kg,$$

$$m_2 = 8,4kg,$$

$$F = 5,2N$$

$$L = 15m$$

а) a_2 – убрзање санки

$$a_2 = \frac{F}{m_2}$$

$$a_2 = \frac{5,2N}{8,4kg} = 0,62 \frac{m}{s^2}$$

б) сила којом санке дјелују на дјечака бројно је једнака сили којом дјечак вуче санке F .

a_1 – убрзање дјечака

$$a_1 = \frac{F}{m_1}$$

$$a_1 = \frac{5,2N}{40kg} = 0,13 \frac{m}{s^2}$$

в) s_1 – пут који прелази дјечак до мјеста сусрета са санкама

s_2 – пут који ће прећи санке до мјеста сусрета

$$s_1 + s_2 = L$$

$$\frac{a_1 t^2}{2} + \frac{a_2 t^2}{2} = L \quad \text{па следи}$$

$$t = \sqrt{\frac{2L}{a_1 + a_2}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 15m}{0,13 \frac{m}{s^2} + 0,62 \frac{m}{s^2}}}$$

$$t = 6,33s$$

$$s_1 = \frac{a_1 t^2}{2}$$

$$s_1 = \frac{0,13 \frac{m}{s^2} \cdot (6,33s)^2}{2} = 2,6m$$

3.

$$m = 100\text{kg} \quad H = 8\text{m} \quad L = 100\text{m} \quad v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad F_{tr} = ?$$

Примјена општег закона о одржању енергије на кретање саоница од врха до подножја бријега добија се:

$$mgH = \frac{mv^2}{2} + F_{tr} \cdot L$$

$$\Rightarrow F_{tr} = \frac{2mgH - mv^2}{2L}$$

$$F_{tr} = \frac{2 \cdot 100\text{kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 8\text{m} - 100\text{kg} \cdot (10 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 100\text{m}}$$

$$F_{tr} = 30\text{N}$$

4.

$$v_0 = 14\text{m/s}, \quad t = 8\text{s}, \quad h = ?$$

Након испуштања пакет има брзину хеликоптера 14m/s усмјерену навише, зауставиће се након времена t_1 и почети слободан пад

$$v = v_0 - gt_1$$

$$0 = v_0 - gt_1$$

$$t_1 = \frac{v_0}{g} \quad t_1 = \frac{14\text{m/s}}{10\text{m/s}^2} = 1,4\text{s} \quad h_1 = v_0 t_1 - \frac{gt_1^2}{2} \quad h_1 = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1,4\text{s} - \frac{10\text{m/s}^2 \cdot (1,4\text{s})^2}{2}$$

$$h_1 = 9,8\text{m}$$

При томе је повећао своју висину изнад земље у односу на висину изнад земље коју је имао у моменту испуштања за h_1 , па се сада налази на висини $h + h_1$ одакле почиње слободни пад који ће да изведе за преостало вријеме $t - t_1$

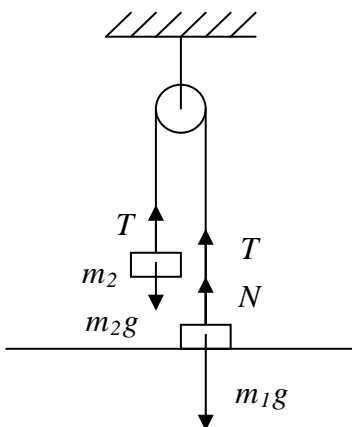
$$h + h_1 = \frac{g(t - t_1)^2}{2} \quad h = \frac{g(t - t_1)^2}{2} - h_1 \quad h = \frac{10\text{m/s}^2 (8\text{s} - 1,4\text{s})^2}{2} - 9,8\text{m}$$

$$h = 208\text{m}$$

$$\Sigma=20$$

5.

$$m_1 = 5\text{kg} \quad m_2 = 2\text{kg}$$



Услов равнотеже за тијело масе m_2 $T = m_2 g$

$$T = 2\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2 = 20\text{N}$$

Услов равнотеже за тијело масе m_1

$$N + T = m_1 g$$

$$N = m_1 g - T$$

$$N = m_1 g - m_2 g = g(m_1 - m_2)$$

$$N = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (5\text{kg} - 2\text{kg})$$

$$N = 30\text{N}$$