

**18. РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (23. март 2013)**

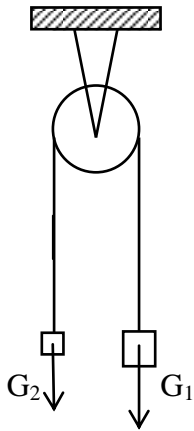
VIII РАЗРЕД

1. Преко котура пребачен је канап на чијим крајевима висе масе m_1 и m_2 који су у односу 1:3. Колико је убрзање овог система? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
2. Тијело масе 40 kg спушта се низ стрму равну дужине ℓ . Ако је нагибни угао $\alpha = 30^\circ$ а коефицијент трења између тијела и подлоге 0,5 одреди:
 - а) елементе стрме равни (основицу, висину),
 - б) нацртати силе које дјелују на тијело на стрмој равни,
 - в) активну компоненту силе теже,
 - г) нормалну компоненту силе теже,
 - д) силу трења,
 - ђ) како се тијело креће.
3. Дјечак масе 40 kg и санке масе $8,4 \text{ kg}$ налазе се на растојању 15 m на глаткој хоризонталној површини. Дјечак вуче санке које су везане канапом за санке силом $5,2 \text{ N}$ у хоризонталном правцу.
 - а) Колико је убрзање санки,
 - б) Колико је убрзање дјечака,
 - ц) Колико је од почетног положаја дјечака удаљено мјесто на коме ће се дјечак и санке сусрести.
4. Два тијела која се налазе на међусобној удаљености d , почну да се крећу истовремено један према другом (сусрет). Тијело А се креће равномјерно убрзано а тијело В константном брзином $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Након 6 секунди тијела су се срела при чему је однос њихових путева $d_A : d_B = 2 : 3$.
 - а) Колико је убрзање тијела А?
 - б) Колико је међусобна удаљеност тијела d на почетку кретања?
 - ц) Колика је брзина тијела А у тренутку сусрета?
5. Којом брзином треба бацити тијело вертикално наниже са висине 45 m да би оно пало на земљу 1 секунду раније него при слободном паду? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Задатке припремио: Марјан Лазаревић
Рецензенти: Митар Цвијановић и Милко Бабић

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VIII РАЗРЕД

1.



$$m_1 : m_2 = 1 : 3, \quad m_2 = 3m_1.$$

$F = G_1 - G_2$. F - резултујућа сила која дјелује на систем два повезана тијела са слике.

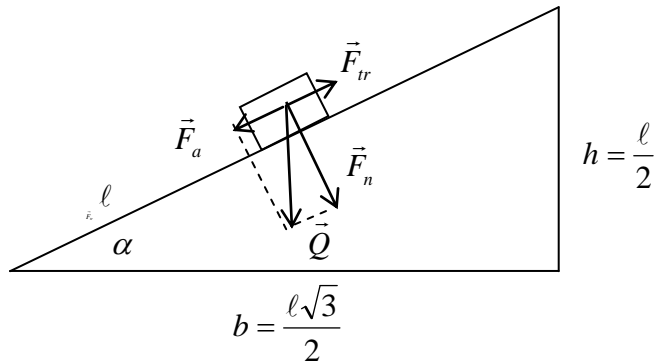
$$m \cdot a = G_1 - G_2, \quad a - \text{убрзање система.}$$

$$(m_1 + m_2) \cdot a = (m_1 - m_2) \cdot g.$$

$$a = \left(\frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1} \right) \cdot g, \quad a = \left(\frac{3m_1 - m_1}{3m_1 + m_1} \right) \cdot g.$$

$$a = \frac{1}{2}g, \quad a = 4,905 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

2. $m = 40 \text{ kg}$, $\alpha = 30^\circ$, $\mu = 0,5$, ℓ .



а) Елементи стрме равни. Дата стрма раван представља половину замишљеног једнакостраничног троугла странице ℓ па слиједи:

- висина $h = \frac{\ell}{2}$, дужина стрме равни ℓ , основница стрме равни $b = \frac{\ell\sqrt{3}}{2}$.

б) Активна компонента: $h : \ell = F_a : Q \Rightarrow F_a = Q \cdot \frac{h}{\ell} = \frac{m \cdot g \cdot \frac{\ell}{2}}{\ell} = \frac{m \cdot g}{2}$, $F_a = 196,2 \text{ N}$

ц) Нормална компонента:

$$b : \ell = F_n : Q \quad F_n = Q \cdot \frac{b}{\ell} = m \cdot g \cdot \frac{\frac{\ell\sqrt{3}}{2}}{\ell}, \quad F_n = m \cdot g \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \quad F_n = 339,8 \text{ N}$$

д) Интензитет силе трења

$$\mu = \frac{F_t}{F_n}, \quad F_t = \mu \cdot F_n = 0,5 \cdot 339,8 \text{ N} = 169,9 \text{ N}.$$

е) Ако је сила трења мања од активне компоненте $F_a > F_t$ тијело се креће равномерно убрзано.

3. $m_d = 40\text{ kg}$, $m_s = 8,4\text{ kg}$, $d = 15\text{ m}$, $F = 5,2\text{ N}$

а) Убрзање санки $a_s = \frac{F}{m_s} = \frac{5,2\text{ N}}{8,4\text{ kg}} = 0,62 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

б) Убрзање дјечака $a_d = \frac{F}{m_d} = \frac{5,2\text{ N}}{40\text{ kg}} = 0,13 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

ц) Треба одредити вријеме од почетка до сусрета $d = s_1 + s_2$

$$d = \frac{a_s \cdot t^2}{2} + \frac{a_d \cdot t^2}{2}, \text{ одатле } t = \sqrt{\frac{2d}{a_s + a_d}}, t = 6,33\text{ s}.$$

Пут који дјечак пређе: $s = \frac{at^2}{2} = \frac{0,13 \cdot (6,33)^2}{2} = 2,6\text{ m}$.

4.

$$v_B = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}, t = 6\text{ s}, d_A : d_B = 2 : 3$$

а) Убрзање тијела А: $\frac{d_A}{d_B} = \frac{\frac{at^2}{2}}{\frac{v \cdot t}{2}} = \frac{at^2}{2v \cdot t} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{at}{2v}$, $a = \frac{4v}{3t} = \frac{4 \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{3 \cdot 6} = \frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

б) Удаљеност: $d = d_A + d_B = \frac{at^2}{2} + v \cdot t$, $d = 30\text{ m}$.

ц) Брзина тијела А у тренутку сусрета: $v = a \cdot t$, $v = 4,02 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

5.

$$h = 45\text{ m}, v = ?$$

Вријеме падања: $h = \frac{gt^2}{2}$, $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$, $t = 3\text{ s}$

Хитац наниже: $t_1 = t - 1\text{ s} = 3\text{ s} - 1\text{ s}$, $t_1 = 2\text{ s}$

Падање са почетном брзином: $h = v_0 t_1 + \frac{gt_1^2}{2}$, одатле $v_0 = \frac{h}{t_1} - \frac{gt_1}{2}$

$$v_0 = 12,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$