

**20. РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (4. април 2015. год.)**

VIII РАЗРЕД

1. Из пушке излети метак брзином $700 \frac{m}{s}$ у хоризонталном правцу. На удаљености $2 km$ од мјеста излијетања метак удари у предмет брзином $670 \frac{m}{s}$, пређе пут $50 cm$ и заустави се у предмету. Одреди убрзање зрна кроз:
- а) ваздух
 - б) предмет
2. На једном тасу теразија се налази куглица непознате масе. Ако се на други тас ставе тегови маса $30 g$ и $40 g$ теразије нису у равнотежи. Ако поред куглице ставимо тег масе $50 g$ теразије су у равнотежи. Када се ова куглица окачи на опругу она се истегне за $2 cm$. Ако на исту опругу окачимо куглицу и тијело непознате масе она се истегне за $5 cm$. Одреди тежину непознатог тијела.
3. Два тијела чије су масе $m_1 = 1kg$ и $m_2 = 2kg$ везана су за крајеве неистегљивог конца који је пребачен преко котура занемарљиве масе. У почетном тренутку времена тијела се одржавају у стању мировања и налазе се на истој висини, $3 m$ у односу на под. Кад се пусте, тегови почињу да се крећу. Колика ће бити кинетичка енергија тега m_2 када стигне на под?
4. Дијете вуче играчку по поду собе помоћу канапа дјелујући силом константног интензитета од $0,8 N$. Играчка прелази пут укупне дужине $2 m$ при чему је на првој половини пута канап паралелан са хоризонталном подлогом, а на другој половини пута заклапа угао 30° са хоризонталом. Колики је рад дјетета на цијелом путу?
5. Тијело бачено вертикално навише два пута пролази кроз исту тачку на висини h . Временски интервал међу тим проласцима је t_0 . Нађи почетну брзину тијела и вријеме од почетка кретања тијела до повратка у почетни положај!

У свим задацима (гдје је потребно) узети да је $(g = 9,81 \frac{m}{s^2})$

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VIII РАЗРЕД

1.

$$v_1 = 700 \frac{m}{s}, d = 2km = 2000m, v_2 = 670 \frac{m}{s}, s_1 = 50cm = 0,5m, v_3 = 0 \frac{m}{s}, a_1, a_2 = ?$$

а) Из релације $v^2 = v_0^2 + 2as \Rightarrow a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s}$ имамо

$$\text{убрзање метка кроз ваздух } a_1 = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2d} \Rightarrow a_1 = \frac{(670 \frac{m}{s})^2 - (700 \frac{m}{s})^2}{2 \cdot 2000m} = -10,3 \frac{m}{s^2}$$

$$\text{б) Убрзање метка кроз предмет је: } a_2 = \frac{v_3^2 - v_2^2}{2s_1} \Rightarrow a_2 = \frac{(0 \frac{m}{s})^2 - (670 \frac{m}{s})^2}{2 \cdot 0,5m} = -4,49 \cdot 10^5 \frac{m}{s^2}$$

Обавезно је да ученик добије негативно убрзање (тј. успорење) или да нагласи да се ради о успорењу.

2.

$$m_1 = 30g, m_2 = 40g, m_3 = 50g \Delta x_1 = 2cm, \Delta x_2 = 5cm \quad m = ?$$

Масу куглице налазимо из равнотеже теразија $m_k + 50g = 30g + 40g \Rightarrow m_k = 20g$ Ако само куглицу окачимо на опругу важи: $m_k \cdot g = k \cdot \Delta x_1$ а ако се на опругу окачи ова куглица и тијело непознате масе важи: $(m_k + m) \cdot g = k \cdot \Delta x_2$. Дијелењем последње двије једначине

$$\frac{m_k}{m_k + m} = \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} \text{ па је } m = \frac{m_k(\Delta x_2 - \Delta x_1)}{\Delta x_1} \Rightarrow m = \frac{20g \cdot 3cm}{2cm} = 30g$$

$$\text{Коначно } Q = 0,03kg \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} = 0,29N$$

3.

$$m_1 = 1kg, m_2 = 2kg \quad h = 3m, E_{k2} = ?$$

а) У почетном тренутку укупна енергија система је: $E_1 = (m_1 + m_2) \cdot g \cdot h$. У тренутку када тијело масе m_2 стигне на под енергија система је: $E_2 = m_1 g 2h + m_1 \frac{v^2}{2} + m_2 \frac{v^2}{2}$

$$\text{На основу ЗОЕ: } E_1 = E_2 \Rightarrow (m_1 + m_2)gh = m_1 g 2h + m_1 \frac{v^2}{2} + m_2 \frac{v^2}{2} \Rightarrow \frac{v^2}{2} = \frac{(m_2 - m_1)gh}{m_1 + m_2}$$

$$\frac{v^2}{2} = \frac{(2kg - 1kg) \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 3m}{1kg + 2kg} = 9,81 \frac{m^2}{s^2} \text{ па је } E_{k2} = m_2 \frac{v^2}{2} \Rightarrow E_{k2} = 2kg \cdot 9,81 \frac{m^2}{s^2} = 19,62J$$

4.

$$F = 0,8N, s_1 = \frac{s}{2} = 1m, s_2 = \frac{s}{2} = 1m, \alpha = 30^\circ, A = ?$$

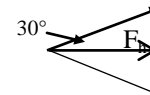
$$\text{Рад на првој половини пута је } A_1 = F \cdot s_1 \Rightarrow A_1 = 0,8N \cdot 1m = 0,8J$$

Да бисмо израчунали рад на другој половини пута морамо наћи компоненту силе која дјелује на тијело у правцу његовог кретања F_h .

$$F_h = \frac{\sqrt{3}}{2} F \Rightarrow F_h = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 0,8N = 0,69N$$

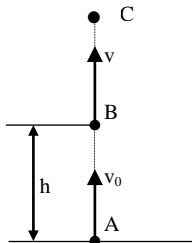
$$A_2 = F_h \cdot s_2 \Rightarrow A_2 = 0,69N \cdot 1m = 0,69J$$

$$\text{Укупан рад је } A = A_1 + A_2 \quad A = 0,8J + 0,69J = 1,49J$$



5.

$$h, t_0, v_0 = ?, t = ?$$



Нека је почетна брзина тијела v_0 , брзина у тачки В је v , а у тачки С тијело се тренутно заустави. Вријеме кретања тијела од В до С је половина датог времена t_0 па је $v = g \frac{t_0}{2}$.

$$\text{Како је } h = \frac{v_0^2 - v^2}{2g}, \text{ добија се } v_0 = \sqrt{2gh + \frac{g^2 t_0^2}{4}}$$

Нека је укупно вријеме кретања t . Брзина тијела у тачки А иста је и у почетном тренутку и при паду на земљу а вријеме кретања од тачке А до тачке С исто је као и вријеме кретања од С до А па је $v_0 = g \frac{t}{2}$

$$\text{односно } t = \frac{2v_0}{g} = 2 \cdot \sqrt{\frac{2h}{g} + \frac{t_0^2}{4}}$$