

**19. РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ
ШКОЛА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (29. март 2014.)**

VIII РАЗРЕД

1. Из града А крене аутомобил према граду Б који је од њега удаљен 50 km . Послије 400 m , крећући се равномерно убрзано, постигне брзину $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ и креће се равномерно овом брзином док не стигне на удаљеност 1 km испред града Б. Од тог момента равномерно успорава и зауставља се у граду Б. Одреди:

- а) убрзање аутомобила у свим дијеловима пута
- б) вријеме путовања аутомобила од града А до града Б.

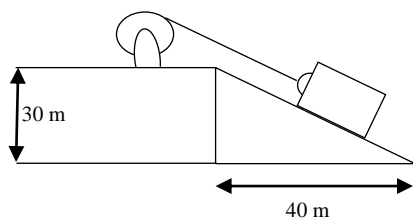
2. Дјечак, на базену, стоји на врху тобогана дужине 5 m . Угао под којим је тобоган нагнут у односу на хоризонталну раван је 30° . Одреди брзину кретања дјечака непосредно прије него што он упадне у базен.

3. Тијело је са неке висине бачено вертикално навише брзином $4,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. На земљу је пало после 3 s .

- а) Колику максималну висину, у односу на свој почетни положај, је достигло тијело?
- б) Колику брзину је тијело имало након 2 s кретања и како се тада кретало?
- в) Са које висине је тијело бачено и колики је укупни пут прешло?

4. Са висине 36 m пустимо тијело да слободно пада. На којој висини h то тијело има два пута већу кинетичку енергију од потенцијалне?

5. Гранитни блок масе 1400 kg вуче се уз стрму раван помоћу мотора који намотава нит на котур, (види слику). Брзина блока је константна и износи $1,34 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, а коефицијент трења између блока и стрме равни је $0,4$. Колика је снага мотора?



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

Задатке припремила: Вера Елез, проф.
Рецензент: Митар Цвијановић

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VIII РАЗРЕД

1.

$$s_u = 50km, s_1 = 400m, v = 72 \frac{km}{h} = 72 \cdot \frac{1000 m}{3600 s} = 20 \frac{m}{s}, s_3 = 1km, a_1, a_2, a_3 = ?, t_u = ?$$

$$s_2 = s_u - (s_1 + s_3) \Rightarrow s_2 = 50km - (0,4km + 1km) = 48,6km$$

$$\text{За први дио пута: } v^2 = v_0^2 + 2a_1s_1, v_0 = 0 \Rightarrow a_1 = \frac{v^2}{2s_1} \Rightarrow a_1 = \frac{(20 \frac{m}{s})^2}{2 \cdot 400m} = 0,5 \frac{m}{s^2} \text{ (убрзање)}$$

$$\text{За други дио пута: } v = 20 \frac{m}{s} = const. \Rightarrow a_2 = 0$$

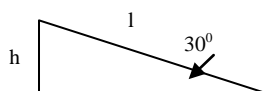
$$\text{За трећи дио пута: } v^2 = v_0^2 - 2a_3s_3 \Rightarrow a_3 = \frac{v^2}{2s_3} \Rightarrow a_3 = \frac{(20 \frac{m}{s})^2}{2 \cdot 1000m} = 0,2 \frac{m}{s^2} \text{ (успорење)}$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2s_1}{a_1}} \Rightarrow t_1 = 40s, t_2 = \frac{s_2}{v} \Rightarrow t_2 = 2430s, t_3 = \sqrt{\frac{2s_3}{a_3}} \Rightarrow t_3 = 100s$$

$$t_u = t_1 + t_2 + t_3 = 2570s$$

2.

$$l = 5m, \alpha = 30^\circ v = ?$$



$$\text{Према ЗОЕ: } mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow gh = \frac{v^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

$$\text{Пошто је } l = 2h \text{ (види се са слике и допуне до једнакостраничног троугла)} \Rightarrow h = \frac{l}{2} = \frac{5m}{2} = 2,5m \text{ па је}$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 2,5m} = 7 \frac{m}{s}$$

(Напомена: Задатак се може ријешити и кинематички –признати оба начина рјешавања)

3.

$$v_0 = 4,7 \frac{m}{s}, t = 3s, t_1 = 2s, h_{\max} = ?, v = ?, h = ?, s = ?$$

а) Максимална висина коју достиже тијело у односу на свој почетни положај једнака је путу који тијело пређе од почетног положаја до највише тачке (у којој је брзина 0) па је

$$v^2 = v_0^2 - 2gh_{\max} \Rightarrow 0 = v_0^2 - 2gh_{\max} \Rightarrow h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} \text{ па је } h_{\max} = \frac{(4,7 \frac{m}{s})^2}{2 \cdot 9,81 \frac{m}{s^2}} = 1,1m$$

$$\text{б) Брзина тијела у тренутку } t_1 = 2s \text{ је } v = v_0 - gt \text{ па је } v = 4,7 \frac{m}{s} - 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 2s = -14,9 \frac{m}{s}$$

Како је $v < 0$ закључујемо да су том тренутку тијело креће наниже.

$$\text{в) Ако је } h \text{ висина са које је бачено тијело онда је } y = h + v_0t - \frac{gt^2}{2}. \text{ У тренутку } t = 3s$$

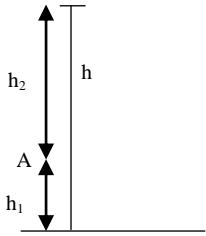
$$\text{тијело падне на земљу па је } y = 0 \Rightarrow h = \frac{gt^2}{2} - v_0t \Rightarrow h = \frac{9,81 \frac{m}{s^2} \cdot (3s)^2}{2} - 4,7 \frac{m}{s} \cdot 3s = 30m$$

(Напомена: Тражена висина може се израчунати као разлика висине са које тијело слободно пада и максималне висине коју је тијело достигло.)

Укупан пут је $s = 2h_{\max} + h = 32,2m$

4.

$$h = 36m, h_1 = ?, E_k = 2 \cdot E_p$$



Нека је тачка А тачка у којој је испуњен тражени услов. У тој тачки је $E_k = \frac{mv^2}{2}$, $v = \sqrt{2gh_2} \Rightarrow v^2 = 2gh_2$ а $E_p = mgh_1$ и са слике се види $h_2 = h - h_1$

Према услову задатка је: $\frac{mv^2}{2} = \frac{m2g(h - h_1)}{2} = 2 \cdot mgh_1$

$$\frac{m2g(h - h_1)}{2} = 2mgh_1, \Rightarrow h - h_1 = 2h_1 \Rightarrow h = 3 \cdot h_1 \Rightarrow h_1 = \frac{h}{3} \Rightarrow h_1 = 12m$$

5.

$$h = 30m, b = 40m, m = 1400kg, v = 1,34 \frac{m}{s}, \mu = 0,4, P = ?$$

Да би се блок кретао константном брзином збир силе затезања ужета, активне компоненте силе теже и силе трења мора бити нула. Интензитет силе затезања ужета је

$T = mg \frac{h}{l} + F_{tr}$ гдје је $l = \sqrt{h^2 + b^2}$ дужина стрме равни.

$$F_{tr} = \mu N = \mu mg \frac{b}{l} \Rightarrow T = \frac{mgh + \mu mgb}{\sqrt{h^2 + b^2}}$$

Снага мотора је $P = T \cdot v$ па је $P = \frac{mgh + \mu mgb}{\sqrt{h^2 + b^2}} \cdot v$

$$\Rightarrow P = \frac{1400kg \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} (30m + 40m \cdot 0,4)}{\sqrt{(30m)^2 + (40m)^2}} \cdot 1,34 \frac{m}{s} = 16,93kW$$