

20. РЕПУБЛИЧКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (16.мај 2015.год.)

VIII РАЗРЕД

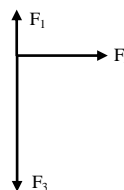
1. Спортски аутомобил прелази прву половину пута брзином $v = 150 \frac{km}{h}$. Возач на другој половини пута повећава брзину, тако да средња вриједност брзине на цијелом путу износи $v_s = 180 \frac{km}{h}$. Одредити брзину аутомобила на другој дионици пута.

2. Три силе интезитета $F_1 = 20N$, $F_2 = 40N$ и $F_3 = 60N$ дјелују на тијело масе $m = 0,1kg$ по правцима који се приказани на слици:

а) Колика је резултујућа сила која дјелује на ово тијело?

б) У ком правцу и смјеру се креће ово тијело (ако је било у стању мировања)

в) Колику брзину има послје 1 секунде?



3. Јаје је испало из гнијезда са врха дрвета висине $3m$. Колика ће бити брзина јајета на висини $0,5m$ од подлоге? Задатак ријешити кинематички и преко закона о одржању енергије!

4. Метак пробија вагон који се креће брзином $54 \frac{km}{h}$. Ширина вагона је $2,4m$ а рупице које пробија у наспрамним зидовима вагона помјерене су $6cm$ једна од друге (у правцу дужине вагона). Одреди брзину метка (вектор брзине метка нормалан је на вектор брзине вагона). Колико времена лети метак кроз вагон?

5. Тијело запремине $V = 100cm^3$ и температуре $t = 50^\circ C$ убацимо у $V_v = 500ml$ воде температуре $t_v = 20^\circ C$. Тијело плива по води тако да му је 90% запремине потопљено у воду. Ако се занемари размјена топлоте са околином одреди равнотежну температуру воде и тијела у њој. Специфичне топлоте воде и тијела износе $c_v = 4200J/kgK$ и $c = 2000J/kgK$

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

Задатке припремила: Вера Елез, проф.
Рецензент: Марјан Лазаревић

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VIII РАЗРЕД

1.

$$v_1 = 150 \frac{km}{h}, \quad v_s = 180 \frac{km}{h}, \quad v_2 = ?, \quad s_1 = s_2 = s,$$

$$v_s = \frac{s_u}{t_u}, \quad s_u = s_1 + s_2 = 2s, \quad t_u = t_1 + t_2, \quad t_u = \frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2}, \Rightarrow \frac{2s}{v_s} = \frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2} / : s, \quad \frac{2}{v_s} = \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2},$$

$$\frac{2}{v_s} = \frac{v_1 + v_2}{v_1 \cdot v_2}, \text{ слиједи } v_2 = \frac{v_s \cdot v_1}{2v_1 - v_s} \Rightarrow v_2 = 225 \frac{km}{h}$$

2. $F_1 = 20N, F_2 = 40N, F_3 = 60N, m = 0,1kg, t = 1s, F_R = ?, v = ?$

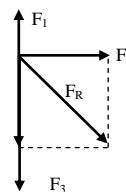
a) $R_{31} = F_3 - F_1 = 60N - 20N = 40N$, па је

$$F_R = \sqrt{(F_{31})^2 + (F_2)^2} = \sqrt{(40N)^2 + (40N)^2} \Rightarrow F_R = 56,6N$$

б) Ако је у почетку било $v = 0$ онда се креће у правцу и смјеру силе F_R .

в) Брзина тијела $v = a \cdot t$ из другог Њутновог закона $a = \frac{F_R}{m}$,

$$v = \frac{F_R}{m} \cdot t = \frac{56,6N}{0,1kg} \cdot 1s = 566 \frac{m}{s}$$



3.

$$H = 3m, \quad h = 0,5m \quad v = ?$$

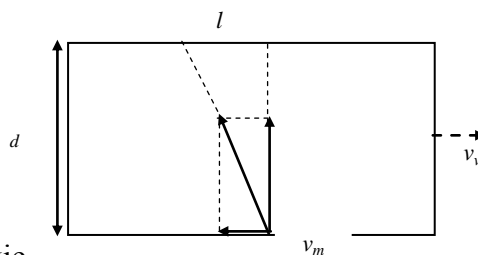
$$h_1 = H - h \Rightarrow v = g \cdot t \Rightarrow v = g \cdot \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \sqrt{2h_1g} \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot 2,5m \cdot 9,81 \frac{m}{s^2}} = 7 \frac{m}{s}$$

$$\text{На основу ЗОЕ: } E_1 = E_2 \Rightarrow mgH = mgh + m \frac{v^2}{2} \Rightarrow gH = gh + \frac{v^2}{2} \Rightarrow \frac{v^2}{2} = g(H - h)$$

$$v = \sqrt{2g(H - h)} \Rightarrow v = 7 \frac{m}{s}$$

4.

$$v_v = 54 \frac{km}{h}, \quad d = 2,4m, \quad l = 6cm, \quad v_m = ?, \quad t = ?$$



У односу на вагон брзина метка има двије компоненте брзине.

На основу сличности троуглова имамо:

$$\frac{l}{d} = \frac{v_v}{v_m} \Rightarrow v_m = \frac{d \cdot v_v}{l} \Rightarrow v_m = 2160 \frac{km}{h} = 600 \frac{m}{s}$$

$$\text{Тражено вријеме је } t = \frac{l}{v_v} = \frac{d}{v_m} \Rightarrow t = 4ms$$

5. $V = 100\text{cm}^3 = 0,0001\text{m}^3$, $t = 50^\circ\text{C}$, $V_v = 500\text{ml} = 500\text{cm}^3 = 0,0005\text{m}^3$, $t_v = 20^\circ\text{C}$,
 $V_1 = 90\%V = 0,9V$, $c_v = 4200\text{J/kgK}$, $c = 2000\text{J/kgK}$, $t_r = ?$

Запремина тијела у води износи $V_1 = 0,9V$. На тијело дјелује сила потиска $\rho_v V_1 g$,
уравнотежена силом теже па је $\rho_v V_1 g = \rho V g \Rightarrow \rho_v 0,9V g = \rho V g \Rightarrow \rho = 0,9\rho_v$

Једначина топлотне равнотеже:

$$mc(t - t_r) = m_v c_v (t_r - t_v)$$

$$\Rightarrow \rho V c (t - t_r) = \rho_v V_v c_v (t_r - t_v) \Rightarrow \frac{9}{10} \rho_v V c (t - t_r) = \rho_v V_v c_v (t_r - t_v) \Rightarrow t_r = \frac{9Vct + 10V_v c_v t_v}{9Vc + 10V_v c_v}$$

$$\Rightarrow t_r = 22,4^\circ\text{C}$$