

86 Задача 4

Т.к. по движению по параболе = баллистическое движение. соответственно разложить скорость и свертать их с координатными, т.е.

$$V_x = \frac{2mv \cos \beta - mv \cos \alpha}{3m} \quad \text{и} \quad V_y = \frac{2mv \sin \beta + mv \sin \alpha}{3m}$$

Зная, что камни запущены одновременно и они встретились, то:

$$\begin{cases} x = v \cos 60^\circ t \\ y = v \sin 60^\circ t - \frac{gt^2}{2} \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x = v \cos 30^\circ t \\ y = v \sin 30^\circ t - \frac{gt^2}{2} \end{cases}$$

координата y в момент встречи одинакова:

$$y = v \sin 30^\circ t - \frac{gt^2}{2} = v \sin 60^\circ t - \frac{gt^2}{2} \Rightarrow$$

$$t(\sin 30^\circ - v \sin 60^\circ) = 0, \text{ где } t=0 \text{ или}$$

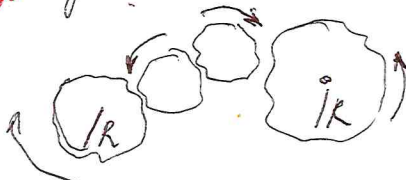
$$v \sin 30^\circ - v \sin 60^\circ = 0 \Rightarrow \text{т.е. } v = \frac{v \sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{12}{\sqrt{3}}$$

$$V_x = 2 \quad \text{и} \quad V_y = \frac{12}{\sqrt{3}} + 6\sqrt{3}$$

$$\text{т.к. } \operatorname{tg} \gamma = \frac{V_y}{V_x} = \frac{2}{\sqrt{3}} + \sqrt{3}, \text{ то } \gamma = \operatorname{arctg} \left( \frac{2}{\sqrt{3}} + \sqrt{3} \right)$$

найти скорость можно  $V_{\text{ит}} = \sin \gamma V_y = \cos \gamma V_x$ , или если мы свернем разложение ранее скорость

56 Задача 1



шестеренки будут двигаться так, когда они движутся в системе их

$$\text{т.к. } a = \frac{v^2}{R}, \text{ т.е. } v = \sqrt{aR} = \sqrt{3}$$

угловая скорость у всех. т.к.  $\omega = \frac{v}{R} = \frac{v}{2\pi R}$  и  $\omega = \frac{v}{R} = \frac{v}{2\pi R}$

$$\omega_1 = 2\pi \nu_1 \Rightarrow \nu = \frac{\omega}{2\pi}$$

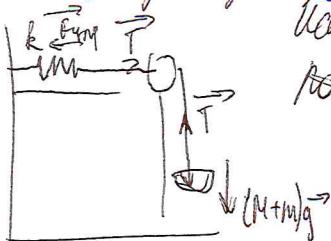
путем математических преобразований получаем, что

$$R_2 = R_3, \text{ а } R_1 = R_4, \quad \omega_1 = \omega_4 = \nu \cdot 2\pi = \frac{v}{R} \cdot 2\pi = \frac{v}{R} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$R_2 = 5,2, \text{ а } R_1 = R_4, \quad \omega_2 = \omega_3 = \frac{v}{R} \approx \frac{\sqrt{3}}{5}$$

56 Задача 2

Взвешивая, шар падает в корзину со скоростью  $v = \sqrt{2gh} = 20 \text{ м/с}$  корзина опускается вниз, т.к. пружина растягивается и она начинает колебаться как у пружинного маятника, шар замедляется, корзина останавливается, превращает в маятник. Когда шар удерживается пружиной  $\Delta l = \frac{1}{2} M g = 0,9 \text{ м}$



Когда пружина удлинится на

$$\Delta l = \frac{(M+m)g}{k} = \frac{(1+1)g}{k}$$

каждый опускается, как и корзина

$\Delta h = \text{расстояние пружины} = \text{длина сжатой пружины}$   
 $\Delta h = \Delta l = \frac{(nm+m)g}{k}$  т.е.  $l_k = l = l_n - \frac{(nm+0,5)g}{k}$ ,  $l_n = 0,14$

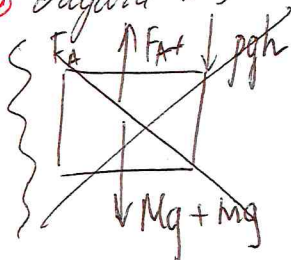
Задача №5 108

Показатель преломления шифроста можно будет определить в шифре, если известно отношение  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$ , где  $\alpha$  - угол падения,  $\beta$  - преломления,  $n_1 = 1$ , т.е. это воздушная среда, то  $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \Rightarrow$  исходя из найденных значений  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\beta \approx 22,5^\circ$

$n = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 22,5^\circ} \approx \frac{4}{3}$ , т.е. это показатель преломления шифроста

Учитывая найденные экспериментально: в стаканчик опускаем шпатель,  $30^\circ$  образует со

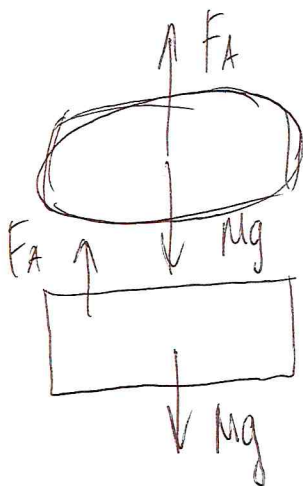
58 Задача №3



2)  $\rho g H \Rightarrow$

$\rho g (H - l_x) = \rho \Delta V g$

$H_{\max} \Rightarrow n h \Rightarrow H_{\max} = 1090 \text{ м}$



1) Батискаф погружается: на него действует сила Архимеда.

$F_{\text{Арх}} = \rho_k V_k g = M_k g = 15 \cdot 10^4$

где погруженный:  $F_A < F_{\text{тяг}}$

$l_x = 57 \text{ м.}$

2)  $H_{\max} =$  через канат 10 м будет увеличиваться утя

$F_A \text{ где шара} = \rho n V_n g$

$F_A \text{ где кора} = M_k g$

$\Sigma F = \rho g l$ , где  $l = H$

$l = \frac{\Sigma F}{\rho g} = \frac{(M_1 + M_2)}{\rho g} = 1090$



Задача №2 (иной вариант)

Шарик падает, изначального объема не меняем.

$$E_n = mgh, \text{ его } v = \sqrt{2gh} \approx 20 \text{ м/с}$$

Он падает. Кинетическая энергия системы.

из работы + потенциальной энергии мушкетера,

+ потенциальной энергии гаша от 0 уровня.

$$\frac{k\Delta l^2}{2} = mgh + \frac{mv^2}{2}, \text{ если перевести в систему}$$

$$\frac{k\Delta l^2 - mv^2}{2mg} = H$$

$$\frac{50 \cdot 0,01 - 0,5 \cdot 400}{2 \cdot 0,5 \cdot 10} \approx 20 \text{ см}$$

$$\frac{k\Delta l^2}{2} = \frac{(m+g)H}{2} + \frac{mv^2}{2};$$

$$k\Delta l^2 = (m+g)H + mv^2;$$

Задача №3

$$p = \rho gh$$

$$F = p \cdot S$$

$$F_{\text{дош}} = p \cdot S + m_p g$$

$$F_A > F_{\text{дош}}$$

$$(V_k + V_n) \rho g > p \cdot S + (M_k + M_n) g$$

Ответ: 335

Владимир

