

ШИФР

035

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИ

ПО физике В 11 классе
(наименование общеобразовательного предмета)

Фамилия И.О. участника Грибунев Никита Александрович

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
25	25	0	20	70

Заполняется проверяющим!

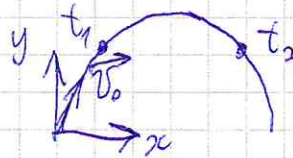
Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

1. Так 45° означает, что $|v_x| = |v_y|$

$$\begin{cases} v_{0y} - gt_1 = v_{0x} \\ v_{0y} - gt_2 = -v_{0x} \end{cases}$$

$$\begin{cases} gt_2 - gt_1 = 2v_{0x} \\ 2v_{0y} = g(t_1 + t_2) \end{cases}$$

$$v_{0x} = \frac{g}{2}(t_2 - t_1)$$

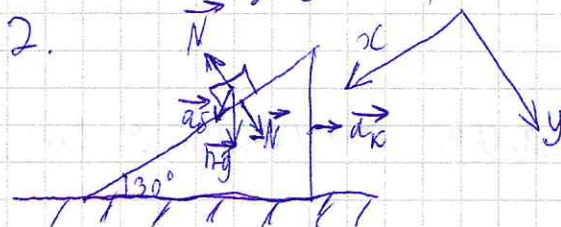


т.к. $t = \frac{2v_{0y}}{g}$ (t — время всего приема, но

из-за симметрии между t_1 и t_2 $t_1 + t_2 = t$)

$$S = v_{0x} \cdot t = \frac{g}{2}(t_2 - t_1)(t_2 + t_1)$$

ответ: $\frac{g}{2}(t_2 - t_1)(t_2 + t_1)$



m_k, m_s — массы камня
и бруска
 a_k, a_s — ускорения камня
и бруска

Заметим, что $a_{sy} = a_{ky}$. Следовательно, $|a_{sy}| = |a_{kx}|$,

т.к. $a_s = a_k$

$$a_k = \frac{1}{2} \frac{N}{m_k}$$

$$a_{ky} = \frac{1}{2} a_k = \frac{N}{4m_k}$$

$$a_{sy} = g - \frac{N}{m_s}$$

$$\frac{N}{4m_k} = \frac{\sqrt{3}}{2} g - \frac{N}{m_s}$$

$$\frac{N}{4m_k} + \frac{N}{m_s} = \frac{\sqrt{3}}{2} g$$

$$N = \frac{2\sqrt{3} g m_k m_s}{4m_k + m_s}$$

0x:

$$a_{sy} = -a_{kx}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} a_k = \frac{1}{2} g$$

$$\frac{\sqrt{3} N}{2 m_k} = g$$

$$\frac{3 g m_s}{v m_k + m_s} = g$$

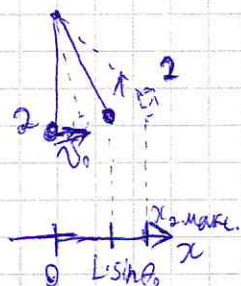
$$\frac{3 h_s}{v m_k + m_s} = 1$$

$$3 h_s = v m_k + m_s$$

$$h_s = 2 h_k$$

Problem: $m_s = 2 m_k$

4.



Найдём насколько максимально отклонился горизонтальный по x .

$$h_{2max} = \frac{m v_0^2}{2} : m g = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$L^2 = (L - h_{2max})^2 + x_{2max}^2$$

$$x_{2max}^2 = \frac{2 L h_2 - h_2^2}{g}$$

$$x_{2max} = \sqrt{\frac{L v_0^2}{g} - \frac{v_0^4}{4 g^2}}$$

$$x_1 = L \sin \theta_0 \cdot \cos(\omega t) \quad +5$$

$$x_2 = x_{2 \max} \cdot \sin(\omega t) \quad +5$$

$$L \sin \theta_0 \cdot \cos(\omega t) = x_{2 \max} \cdot \sin(\omega t) = L \cdot \sin \frac{\theta_0}{2}$$

$$\sin \theta_0 \cdot \cos(\omega t) = \sin \frac{\theta_0}{2}$$

$$2 \sin \frac{\theta_0}{2} \cos \frac{\theta_0}{2} \cdot \cos(\omega t) = \sin \frac{\theta_0}{2}$$

$$\cos(\omega t) = \frac{1}{2 \cos \frac{\theta_0}{2}}$$

$$\sin(\omega t) = \frac{\sqrt{4 \cos^2 \frac{\theta_0}{2} - 1}}{2 \cos \frac{\theta_0}{2}} \quad +5$$

$$L \sin \frac{\theta_0}{2} = x_{2 \max} \cdot \frac{\sqrt{4 \cos^2 \frac{\theta_0}{2} - 1}}{2 \cos \frac{\theta_0}{2}}$$

$$L \sin \frac{\theta_0}{2} = \sqrt{\frac{L v_0^2}{g} - \frac{v_0^4}{4g^2}} \cdot \frac{\sqrt{4 \cos^2 \frac{\theta_0}{2} - 1}}{2 \cos \frac{\theta_0}{2}}$$

В этом равенстве известны все переменные, кроме v_0 . Из этого равенства можно ее и выразить