



ШИФР 22-Ф-11-01.
(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

о Физике Дата проведения 06.03.2022
(наименование общеобразовательного предмета)

ФИО участника (полностью) Ваня Вячеславович Голанович

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

1. Дано:

t_1 и t_2

$\angle = 45^\circ$

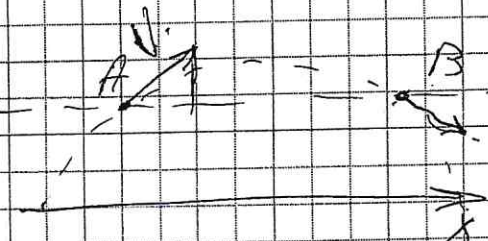
$t_1 = ?$

$t_2 = ?$

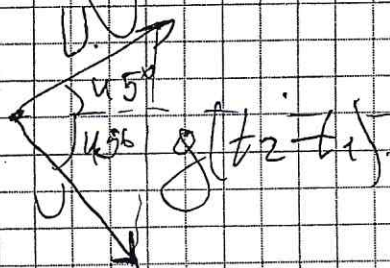
Реш:

$$1) L_1 = v_{0x} \cdot t_1$$

$$L_2 = v_{0x} \cdot t_2$$



За время полета скорости в точках А и В составили \angle угол 45° с горизонтосер. Если это они направлены по одной вертикали, тогда: вертикальный перемещение.



из ЗСЭ: $v_A = v_B$

По т. Пифагора:

$$2v^2 = g^2 (t_2 - t_1)^2$$

$$v = \frac{\sqrt{2}}{2} g (t_2 - t_1)$$

$$\Rightarrow L_1 = v_{0x} \cdot t_1 / v_{0x} = v_0 \cdot \cos 45^\circ = \cos 45^\circ$$

$$L_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} g (t_2 - t_1) \cdot t_1 = \frac{1}{2} g (t_2 - t_1) t_1$$

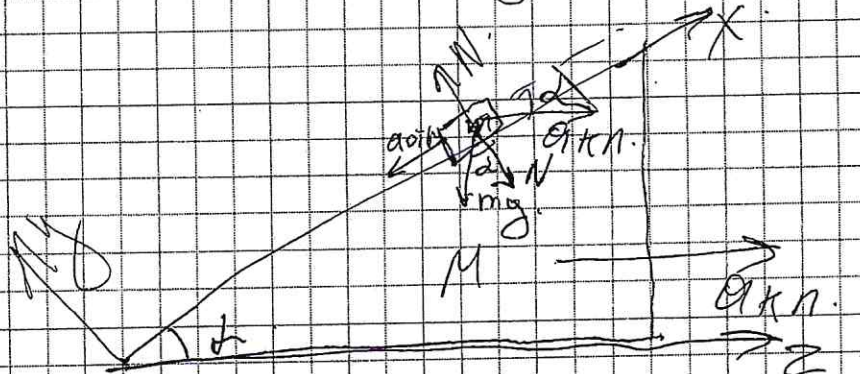
Аналогично: $L_2 = v_{0x} \cdot t_2 = \frac{1}{2} g (t_2 - t_1) t_2$

2.

$\angle = 30^\circ$

$\alpha_{кл} = 90^\circ$

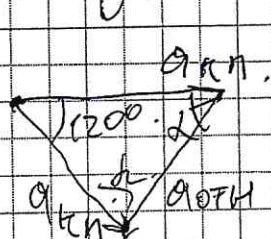
M - ?
 m - ?



1	2	3	4	Σ
20	25	5	10	60
∇	∇	∇	∇	∇

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

Брусок участвует в сложном движении;



а результирующая должна равняться $a_{кл}$;

$$N \cos \alpha: a_{отн} = a_{20} a_{кл} + 2a_{кл} \cdot \frac{1}{2}$$

$$1) a_{отн} = 3\sqrt{3} a_{кл}$$

По 3 Н:

$$2) a_{отн} a_{кл} = N \cdot \sin \alpha \quad \text{— для кинем.}$$

рч: $N - m a \cos \alpha = -m a_{кл} \cdot \sin \alpha$

4) $m a_{кл} \cdot \sin \alpha = m a \cos \alpha - N$ — для бруска

0х5) $m g \cdot \sin \alpha = m a_{кл} \cdot \sin \alpha - \sqrt{3} a_{кл}$

$$m g \cdot \sin \alpha = m a_{кл} (\sqrt{3} - \sin \alpha)$$

$$\frac{m a_{кл}}{\sin \alpha} = N = m g \cos \alpha - m a_{кл} \cdot \sin \alpha$$

$$\frac{m a_{кл}}{\sin \alpha} = m g \cos \alpha - m a_{кл} \cdot \sin \alpha$$

$$\frac{m a_{кл}}{\sin \alpha} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \cdot m a_{кл} (\sqrt{3} - \sin \alpha) - m a_{кл} \cdot \sin \alpha$$

$$M = m (\cos \alpha (\sqrt{3} - \sin \alpha) - \sin^2 \alpha)$$

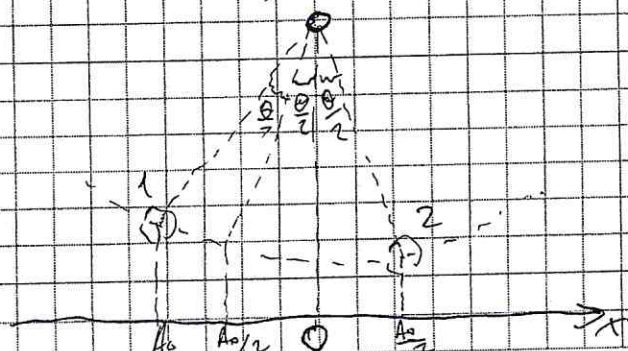
$$\frac{M}{m} = (\cos \alpha (\sqrt{3} - \sin \alpha) - \sin^2 \alpha) = \frac{3 - \sqrt{3}}{4}$$

$$\frac{M}{m} = \frac{3 - \sqrt{3}}{4}$$

Дано:

$$1) 0, 0$$

g



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

1) $\theta \ll 1$.

$$1) T_M = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \approx$$

$$2) \omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

$$4) A_0 = L\theta$$

5) Координата 2:

$$x_2 = U_0 t + \frac{A_0}{2} \cos \omega t$$

Это следует из.

$$f(U_0) = U_0 + \frac{A_0}{2} \omega \sin \omega t$$

Потому в уравнении
стандартизации

$$-\frac{A_0}{2} - \frac{A_0}{2} = U_0 t = 3 \text{ макс } 6 - \frac{A_0}{2} = U_0 t + \frac{A_0}{2} \cos \omega t$$

$$\frac{3}{4} A_0 = U_0 t$$

мы получаем $\cos \omega t = \frac{1}{2}$ в.т.
направление вектора в т=0.

$$\left(\frac{1}{4}; 4; 8\right)$$

$$\frac{3}{4} \cdot L\theta = U_0 \cdot \frac{\pi}{3\omega} \Rightarrow \frac{3}{4} \frac{L\theta}{\pi} \omega = U_0 = \frac{3}{4} \frac{L\theta}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{L}}$$

$$U_0 = \frac{3}{4} \frac{g}{\pi} \sqrt{L\theta}$$

13. Решо:

1В.

1С-?

3) Координата 1:

$$x = -\frac{A_0}{2} \cos \omega t$$

4) в момент столкновения

$$x = -\frac{A_0}{2}$$

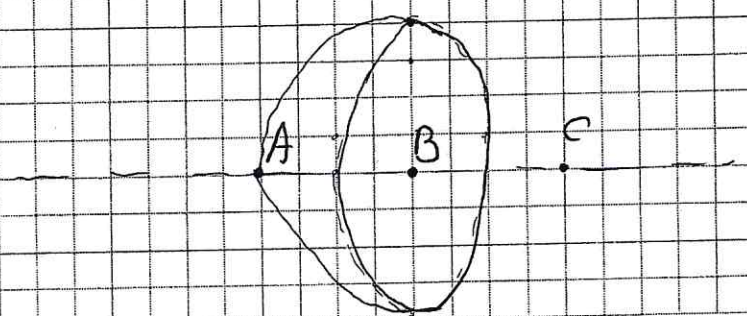
$$-\frac{A_0}{2} = -A_0 \cos \omega t$$

$$\cos \omega t = \frac{1}{2}$$

$$\omega t = \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$k=1$$

$$t = \frac{\pi}{3\omega}$$



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

№3. Реш:

$$1) \text{ЗЕЭ: } (U_B - U_A) \cdot g = \frac{mU_B^2}{2} \Rightarrow \frac{U_B^2}{U_C^2} = \frac{U_B - U_A}{U_C - U_A}$$

$$2) \text{ЗСЭ: } (U_C - U_A) \cdot g = \frac{mU_C^2}{2}$$

$$U_C = U_B \sqrt{\frac{U_C - U_A}{U_B - U_A}}$$

по условию

$$U_C = U_B \sqrt{\frac{2U_B}{U_B}} = U_B \sqrt{2}$$

$$E_B = E = \frac{QG}{4\pi\epsilon_0}$$

$$U_C = \int E dr = \frac{QG}{4\pi\epsilon_0} \cdot 2R$$

$$U_B = \frac{QG}{4\pi\epsilon_0} \cdot R$$

$$U_A < U_C < U_B$$

