

ШИФР

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

026

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИ

ПО Физике В 11 классе
(наименование общеобразовательного предмета)

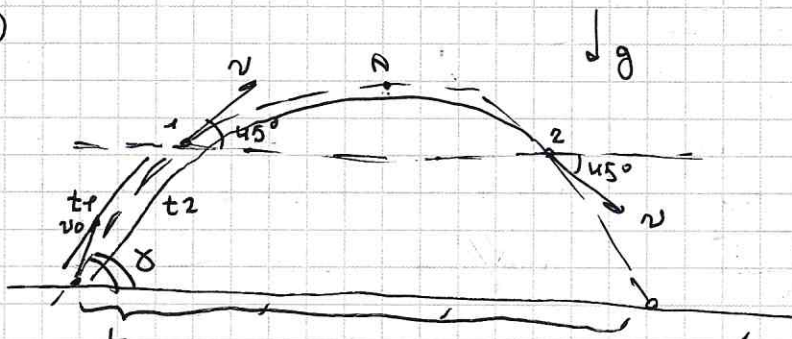
Фамилия И.О. участника Кузнецов Никита Сергеевич

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
25	25	5	5	60

Заполняется проверяющим!

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

①



1) v_0 — нач. скорость, с которой бросили

2) $v_0 \cos \delta = v \cos 45^\circ$

3) t — время полета
 $t = t_1 + t_2$

4) L — высота полета

$$L = v_0 \cos \delta \cdot t$$

5) время полета $t_{\text{пол}} = \frac{t}{2} - t_1 = \frac{t_2 - t_1}{2}$

$$v \sin 45^\circ = g t_{\text{пол}} = g \frac{t_2 - t_1}{2}$$

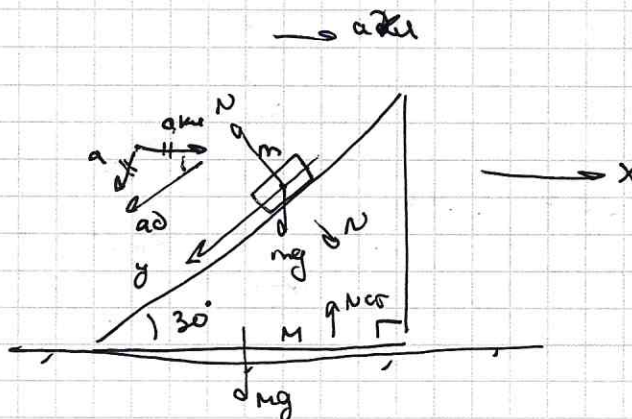
$$6) L = g \frac{t_2 - t_1}{2} \cdot t_1 + t_2 = \frac{1}{2} g (t_2^2 - t_1^2)$$

Ответ: $L = \frac{1}{2} g (t_2^2 - t_1^2)$

②

Дано:
 $a = a_{\text{кл}}$

$$\frac{3}{2} = ?$$



2) 234 2nd case no. $m + m'$:

x: $(M + m) a_{\text{cm}} = m a \cos 30^\circ$

234 2nd case m'

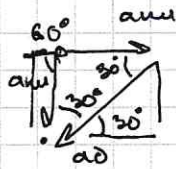
y:

$$m' g \sin 30^\circ = m' a - m' a_{\text{cm}} \cos 30^\circ$$

$$m a_{\text{cm}} = m (a \cos 30^\circ - a_{\text{cm}})$$

$$\left[\frac{M}{m} = \frac{(a \cos 30^\circ - a_{\text{cm}})}{a_{\text{cm}}} \right]$$

2)



$$a_{\text{cm}} + a_{\text{cm}} \cos 60^\circ = a \cos 30^\circ$$

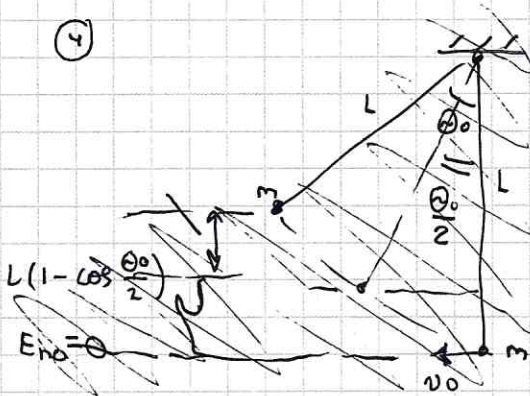
$$a_{\text{cm}} \left(1 + \frac{1}{2}\right) = a \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow a_{\text{cm}} = \frac{\sqrt{3}}{3} a$$

$$3) \frac{M}{m} = \frac{a \frac{\sqrt{3}}{2} - a_{\text{cm}}}{a_{\text{cm}}} = \frac{\frac{3}{2} a_{\text{cm}} - a_{\text{cm}}}{a_{\text{cm}}} = \frac{1}{2}$$

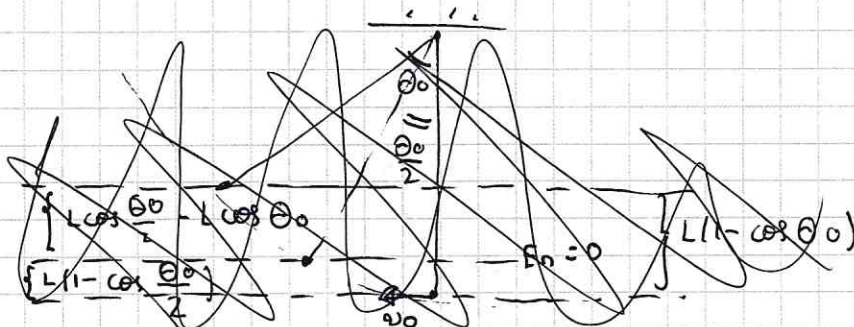
Answer: $\frac{M}{m} = \frac{1}{2}$

4)

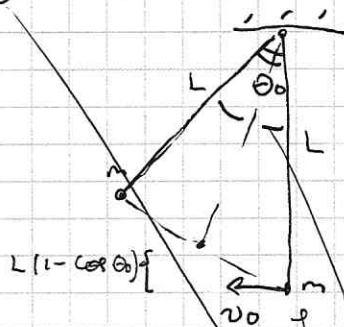


234 2nd case no. :

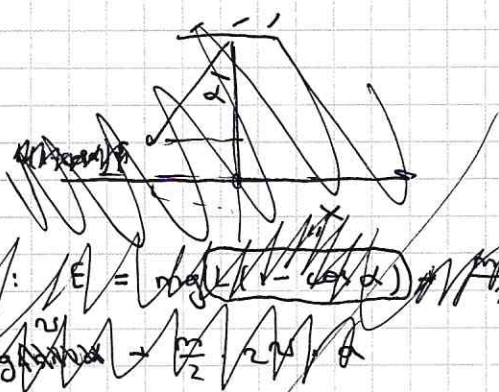
$$\frac{1}{2} m v_0^2 + m g L \left(\cos \frac{\theta_0}{2} - \cos \theta_0 \right) - m g L \left(1 - \cos \frac{\theta_0}{2} \right) =$$



4)



2)



1) 3) $E = m g L (1 - \cos \alpha) + \frac{m v^2}{2}$
 $- m g L \cos \alpha + \frac{m}{2} \cdot 2 v \cdot \alpha$

$E = m g L + \frac{m v^2}{2}$
 $m g L + \frac{m}{2} \cdot 2 v \cdot \alpha = 0$

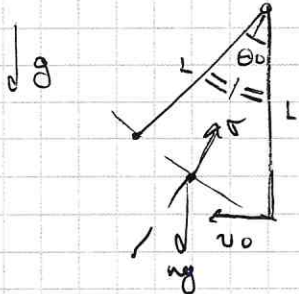
$\frac{m v_0^2}{2} = m g L (1 - \cos \frac{1}{2} \theta_0) + \frac{m v^2}{2}$

$v_0^2 = 2 g L (1 - \cos \theta_0)$
 $v_0^2 = 2 g L (1 - \cos \theta_0)$

3) 3) для $\theta = 20^\circ$:

$m g L (1 - \cos \theta_0) = m g L (1 - \cos \frac{\theta_0}{2}) + \frac{m v^2}{2}$
 $m g L (\cos \frac{\theta_0}{2} - \cos \theta_0) = \frac{m v^2}{2}$
 $g L (\cos \frac{\theta_0}{2} - 2 \cos^2 \frac{\theta_0}{2} + 1) = \frac{v^2}{2}$

1)



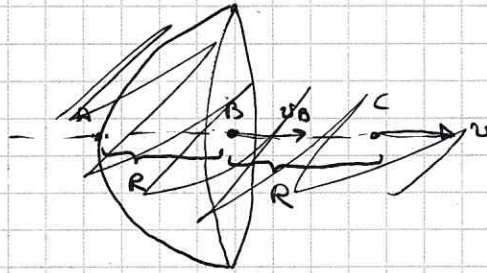
Другая переопределенная задача

4) 2) и 3) для малых углов перед со.

$T - m g \cos \frac{\theta_0}{2} = m \cdot a_n = m \frac{v^2}{R} = m \frac{v^2}{L}$
 $a_n = \frac{v^2}{R}$

отсюда видно, что если углы одинаковые, то скорость в этих местах у них одна и та же.

3



Продолжение 4 :

Здесь $\theta = \theta_0$

$$\frac{mv_0^2}{2} = mgL(1 - \cos \frac{\theta_0}{2}) + \frac{mv_0^2}{2}$$

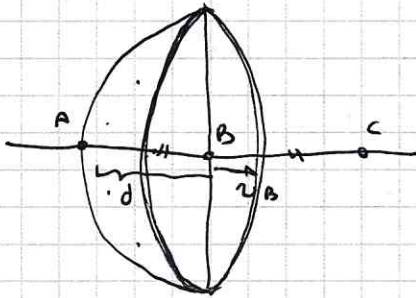
$$mgL(1 - \cos \theta_0) = mgL(1 - \cos \frac{\theta_0}{2}) + \frac{mv_0^2}{2}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = mgL(1 - \cos \theta_0)$$

$$v_0 = \sqrt{2gL(1 - \cos \theta_0)}$$

Ответ: $v_0 = \sqrt{2gL(1 - \cos \theta_0)}$

3



$$\frac{mv_0^2}{2} = E \cdot d$$

$$\frac{mv_c^2}{2} = E \cdot 2d = \frac{2mv_0^2}{2}$$

$$v_c = v_0 \sqrt{2}$$

