

ШИФР

09

(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 Березинко Алексей Сергеевич

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
25	5	0	25	55
▽	сп/	сп/	сп/	▽

Заполняется проверяющим!

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

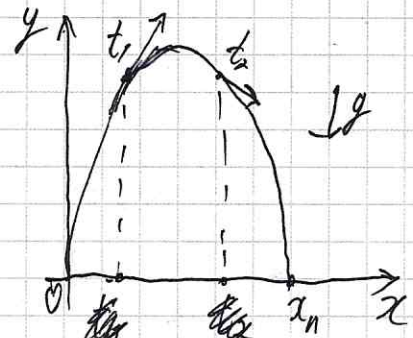
№1 Дано:
 $t_1, t_2; g$
 $x_n = ?$

Решение:
 $V_x = \text{const}$
в моменты t_1 и t_2

$V_x = V_y$
 $V_{y \text{ нач}} - g t_1 = V_x$
 $V_{y \text{ кон}} - g t_2 = -V_x$ (т.к. равна по модулю и противоположна по направлению)

$V_x = g \frac{t_2 - t_1}{2}$
 $V_{y \text{ кон}} = g \frac{t_2 + t_1}{2}$
 $V_{y \text{ нач}} - g t_{\text{подъёма}} = 0$; $t_{\text{подъёма}} = \frac{V_{y \text{ нач}}}{g}$
 $t_{\text{подъёма}} = t_{\text{спуска}}$
 $t_{\text{траекта}} = \frac{2 V_{y \text{ нач}}}{g}$
 $x_n = V_x t_{\text{траекта}} = 2 g \frac{t_2 + t_1}{2} g \frac{t_2 - t_1}{2} = g \frac{t_2^2 - t_1^2}{2}$


Ответ: $x_n = g \frac{t_2^2 - t_1^2}{2}$



№2 Дано:
 $\alpha = 30^\circ$
 $\frac{m_1}{m_k} = ?$

Решение:
а) блок (спуска отнимается кинетика)
 $N = mg \cos 30^\circ$; б) блок $= mg \cos 60$

це $F_n = ?$



$$a_{\delta} = \sqrt{a_{\delta x}^2 + a_{\delta y}^2} = \sqrt{(a_{\delta} + a_k)^2 + a_{\delta y}^2} = a_k$$

$$a_k = N \cdot \cos 60 = mg \cos 60 \cdot \cos 30 : m_k$$

$$a_{\delta y} = a_{\delta m_k} \cdot \cos 60 = mg \cos^2 60 \text{ (к.ум не выемка по y)}$$

$$a_{\delta m_k x} = a_{\delta m_k} \cdot \cos 30 = mg \cos 60 \cos 30 \cdot (-1)$$

$$a_{\delta} = \sqrt{(mg \cos 60 \cdot \cos 30 \left(\frac{m_{\delta}}{m_k} - 1\right))^2 + g^2 \cos^4 60}$$

$$a_{\delta}^2 = g^2 \cdot \frac{3}{16} \left(\frac{m_{\delta}}{m_k} - 1\right)^2 + g^2 \frac{1}{16} = a_k^2 = \frac{m_{\delta}^2}{m_k^2} \cdot \frac{3}{16} \cdot g$$

$$-\frac{3}{16} \cdot 2 \frac{m_{\delta}}{m_k} g^2 + g^2 \frac{4}{16} = 0 \quad / \cdot \frac{16}{g^2}$$

$$3 \frac{m_{\delta}}{m_k} = 2$$

$$\frac{m_{\delta}}{m_k} = \frac{2}{3}$$

Ответ: $\frac{m_{\delta}}{m_k} = \frac{2}{3}$

✓ 4 Дано:

$L; \theta_0, g$

$v = ?$

м.к. θ_0 - начальная $\frac{x_{01}}{2} = x_0 = x_{02} \sin \omega t_0 = x_{01} \cos \omega t_0$

$$= \frac{x_{01}}{2} = x_{01} \cos \omega t_0$$

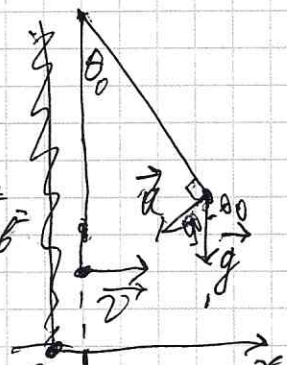
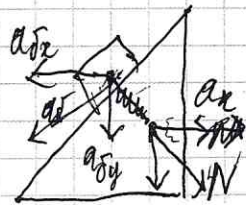
$$\cos \omega t_0 = \frac{1}{2}; \sin \omega t_0 = \frac{\sqrt{3}}{2}; \cot \omega t_0 = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$x_1'' = x_{01} \omega^2 \cos \omega t = x_{01} \frac{g}{L} \cos \omega t$$

$$x_{01} \frac{g}{L} = g \cdot \cos(90^\circ - \theta_0) = g \cdot \sin \theta_0$$

$$x_{01} = L \sin \theta_0$$

$$x_{02} = x_{02} \sqrt{\frac{g}{L}} \cos \omega t$$



$$x_{02} \sin \omega t_b = x_{01} \cos \omega t_b$$

$$x_{02} = x_{01} \cdot \operatorname{ctg} \omega t_b = x_{01} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$v = x_{01} \sqrt{\frac{g}{3L}} = L \cdot \sin \theta_0 \cdot \sqrt{\frac{g}{3L}} = \sin \theta_0 \cdot \sqrt{\frac{Lg}{3}}$$

Dimeksi: $v = \sin \theta_0 \cdot \sqrt{\frac{Lg}{3}}$
 ~ 3 Dano: Dimeksi:

