

Рубежная контрольная работа
по дополнительной общеразвивающей программе
«Олимпиадная физика.2026» 9 класс
(очно-заочная форма обучения с применением дистанционных
образовательных технологий)

лист №1. ФИО Безроднев Дмитрий Сергеевич.

№7.

Дано:

$$R_H = 240 \text{ Ом.}$$

$$U_H = 120 \text{ В.}$$

$$U_0 = 220 \text{ В.}$$

$$S_H = 0,55 \text{ мм}^2.$$

$l = ?$

лист №1.

Решение:

$$R_H = \rho \cdot \frac{l}{S} \quad \text{сопротивление проводника}$$

$$R_H + R = R_0 \quad \text{общее сопротивление цепи последовательной.}$$

$$R_0 = \frac{U_0}{I_0} \quad \text{закон Ома для участка цепи.}$$

$$\frac{U}{R} = I_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_0 = \frac{120}{240} = 0,5.$$

$$R_0 = \frac{220}{0,5} = \frac{220}{\frac{5}{10}} = \frac{220 \cdot 10}{5} = \frac{2200}{5} = 440.$$

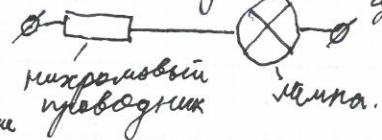
$$R_H = 440 - 240 = 200 \text{ Ом.}$$

$$l = \frac{R_H \cdot S}{\rho}$$

$$l = \frac{200 \cdot 0,00000055}{1,7 \cdot 10^{-8}} = 100 \text{ м.}$$

Ответ: 100 м.

Нарисуем участок цепи



микровольный проводник

лампа.

№1.

Дано:

$$m = 60 \text{ кг.}$$

$$m_1 = 50 \text{ кг.}$$

$$l_1 = 2 \text{ м.}$$

$$l_2 = 0,5 \text{ м.}$$

$$F_A = ?$$

$$F_B = ?$$

Решение:

$$l_0 = l_1 + l_2 \Rightarrow$$

$$l_0 = 2,5 \text{ м.}$$

Центр масс находится посередине, то есть на расстоянии 1,25 м от краев.

Правило моментов:

$$m_1 g \cdot l_2 + N_A \cdot l_1 = m g \cdot (l_1/2 + l_2/2 - l_2)$$

$$500 \cdot 0,5 + N_A \cdot 2 = 600 \cdot 0,75$$

$$250 + 2N_A = 450 \Rightarrow N_A = 100 \text{ Н.}$$

Первая задача на листе №4.

СТУПЕНИ
УСПЕХА

мсм №2.

$$N_B = mg_A + m_1 g - N_A.$$

мсм №2.

$$N_B = 600 + 500 - 100 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N_B = 1000 \text{ Н.}$$

Ответ: сила давления балки на опору А = 100 Н; на опору В = 1000 Н.

№2.

Дано:

$$v_{01} = 5 \text{ м/с.}$$

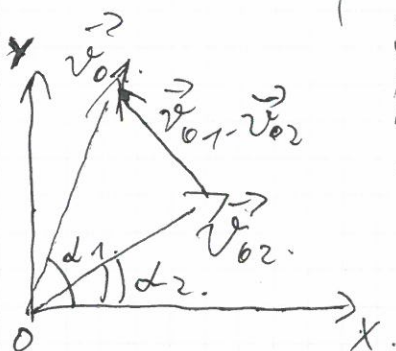
$$\alpha_1 = 80^\circ$$

$$v_{02} = 8 \text{ м/с.}$$

$$\alpha_2 = 20^\circ$$

$$t = 1/3 \text{ с.}$$

L - ?



Решение:

Решим через относительную скорость. (оба шарика движутся с одинаковым ускорением g , поэтому их относительное движение - равномерное).

$$\vec{L} = (\vec{v}_{01} - \vec{v}_{02}) \cdot t.$$

По теореме косинусов.

$$|\vec{v}_{01} - \vec{v}_{02}|^2 = v_{01}^2 + v_{02}^2 - 2v_{01}v_{02} \cdot \cos(\alpha_1 - \alpha_2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{что равно } 5^2 + 8^2 - 2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot \cos(60^\circ) = 89 - 40 = 49 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow |\vec{v}_{01} - \vec{v}_{02}| = 7 \text{ м/с.} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow L = 7 \cdot \frac{1}{3} = \frac{7}{3} \approx 2,33 \text{ м/с.}$$

Ответ: 2,33 м/с.



СТУПЕНИ
УСПЕХА





№4.

Дано:

$$v = 1 \text{ м/с.}$$

$$m = 0,3 \text{ кг.}$$

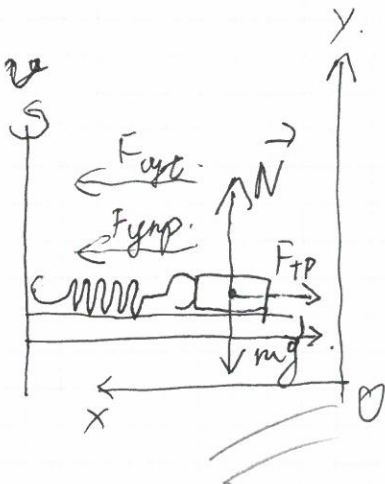
$$l_0 = 12 \text{ см} = 0,12 \text{ м.}$$

$$k = 60 \text{ Н/м.}$$

$$\mu = 0,25.$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2.$$

$r = ?$



Ответ: 11,1 см.

$$F_{\text{max}} = F_{\text{ус}} + F_{\text{упр.}}$$

$$0,25 \cdot 0,3 \cdot 10 = 0,3 \cdot (2\pi)^2 r + 60 \cdot (r - 0,12).$$

$$0,75 = 11,84r + 60r - 7,2$$

$$7,95 = 71,84r \Rightarrow r = \frac{7,95}{71,84} \approx 0,111 \text{ м} = 11,1 \text{ см.}$$

лист №3.

лист №3.

Решение:

$$\omega = 2\pi v$$

$$\omega = 2\pi \cdot 1 = 2\pi \text{ рад/с.}$$

$$F_{\text{ус}} = m\omega^2 \cdot r.$$

обеспечивается $F_{\text{упр}} = k(r - l_0)$
и силой трения F .

Условие для максимального
растяжения:

При макс. r груз стремится
сдвинуться со своего положения
наружу (от центра) $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ сила трения направлена
к центру.

$$F_{\text{упр}} + F_{\text{тр}} = F_{\text{ус}}.$$

$$k(r - l_0) + \mu mg = m\omega^2 r.$$

Подставим числа:

$$60 \cdot (r - 0,12) + 0,25 \cdot 0,3 \cdot 10 = 0,3 \cdot (2\pi)^2 r$$

$$60r - 7,2 + 0,75 = 0,3 \cdot 4\pi^2 \cdot r.$$

$$60r - 6,45 = 0,3 \cdot 4\pi^2 \cdot r.$$

$$60r - 6,45 = 11,84r.$$

$$60r - 11,84r = 6,45$$

$$48,16r = 6,45$$

$$r \approx 0,134 \text{ м} = 13,4 \text{ см.}$$

Ответ: 13,4 см.

Не
посмотрел
на рисунок.
Извините.



лист № 9.

$$m_1 = 50 \text{ kg.}$$
$$F_B = ?$$

Отвѣт: сила давления
на опору $A = 2900 \text{ Н}$.
на опору $B = 4000 \text{ Н}$.

№8.

Дано:

$$\mathcal{E} = 36 \text{ В.}$$

$$I = 2 \text{ А.}$$

$$\mathcal{U} = 32 \text{ В.}$$

$$r = ?$$

Решение:

Напряжение на клеммах ~~ра~~ источника рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{U} = \mathcal{E} - I \cdot r; \text{ где:}$$

$\mathcal{U}$ — напряжение на клеммах (32 В)

$\mathcal{E}$ — ЭДС источника (36 В).

I — сила тока (2 А).

r — внутреннее сопротивление (некая величина).

Выразим из формулы r .

$$I \cdot r = \mathcal{E} - \mathcal{U}.$$

$$r = \frac{\mathcal{E} - \mathcal{U}}{I}$$

$$r = \frac{36 - 32}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ Ом.}$$

Ответ: 2 Ом.

№5.

Дано:

$$m = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг.}$$

$$l = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м.}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2.$$

$$v_0 = ?$$

Решение:

Чтобы шарик совершил полный оборот, в верхней точке нить не должна провисать.

В критическом случае (минимальная скорость) в верхней точке:

• сила натяжения нити $T = 0$.

• центростремительное ускорение обеспечивается только силой тяжести



№ 5 (Продолжение).

Условие в верхней точке:

$$mg = \frac{mv_1^2}{l} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_1^2 = g \cdot l.$$

Применим закон сохранения энергии:

в нижней точке:

$$E_1 = \frac{mv_0^2}{2}.$$

в верхней точке.

$$E_2 = \frac{mv_1^2}{2} + mg \cdot 2l.$$

Высота подвеса = диаметр = $2l$.

из закона Сохран. Энергии.

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + 2mgl.$$

Подставим $v_1^2 = gl$

$$v_0^2 = gl + 4gl = 5gl.$$

$$v_0 = \sqrt{5gl}$$

$$v_0 = \sqrt{5 \cdot 10 \cdot 0,5} = \sqrt{5 \cdot 10 \cdot 10^{-1} \cdot 5} = \sqrt{5^2 \cdot 10^0} = \sqrt{5^2} = 5.$$

Ответ: 5 м/с .