

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ОРМО2-25

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	ФИЗИКА																					
2.	Вариант																						
3.	Класс	9																					
4.	Фамилия	М	О	Щ	А	Р	О	В															
	Имя	Д	М	И	Т	Р	И	Й															
	Отчество	В	А	Д	И	М	О	В	И	Ч													
5.	Дата рождения	2	4																				
		Число		Месяц		Год																	
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Челябинская обл.																					
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																					
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Озёрск																					
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ «Лицей №39»																					

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Клюев

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
72 д.		Воронцов А.А.	А. Воронцов

N1

Дано:

$$V = 1,5 \cdot 10^{-6} = 0,0015 \text{ м}^3$$

$$V = 1,5 \cdot 10^{-6} = 0,0015 \text{ м}^3$$

$$\varphi = 11,5 \text{ мм} = 0,0115 \text{ м}$$

$$q = 50 \text{ Вт}$$

$$P = 800 \text{ Вт}$$

$$t_0 = 100^\circ \text{C}$$

$$t_m = 95^\circ \text{C}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

t = ?

x - время пока мощность изменялась в секундах

$$\rho V C (t_m - t_0) = \rho x + (\rho - q)(\varphi - x)$$

$$\rho V C (t_m - t_0) = \rho x + \varphi (\rho - q) - (\rho - q)x$$

$$x = \frac{\rho V C (t_m - t_0) - \varphi (\rho - q)}{\rho - (\rho - q)} = \frac{1000 \cdot 0,0015 \cdot 4200 (95 - 100) - 0,0115 \cdot (800 - 50)}{800 - (800 - 50)}$$

$$= 360 \text{ с; тогда } \Rightarrow \rho x = \rho V C (t - t_0)$$

$$t = \frac{\rho x + \rho V C t_0}{\rho V C} = \frac{800 \cdot 360 + 1000 \cdot 0,0015 \cdot 4200 \cdot 100}{4200 \cdot 0,0015 \cdot 1000}$$

$$t = \frac{800 \cdot 360 + 1000 \cdot 0,0015 \cdot 4200 \cdot 100}{4200 \cdot 0,0015 \cdot 1000} =$$

$$\approx 55,7^\circ \text{C}$$

Ответ: $55,7^\circ \text{C}$.

N3

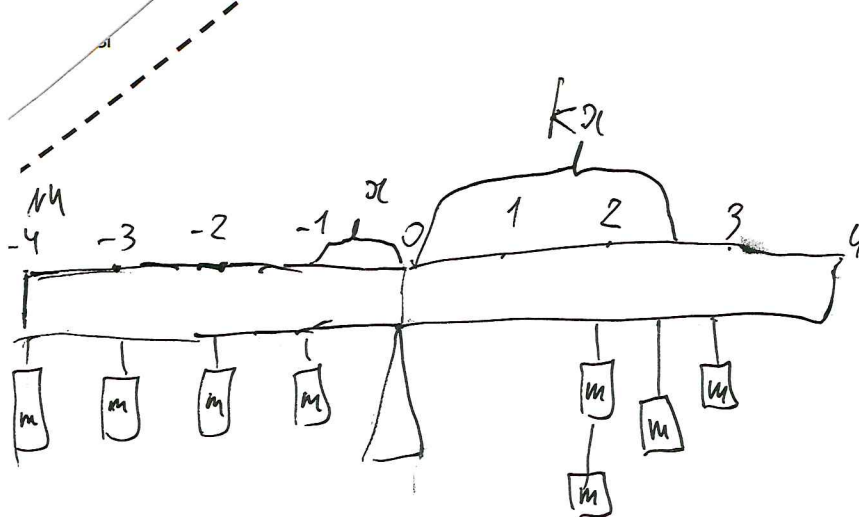
$$I_A = 0,2 \text{ mA} = 0,2 \cdot \frac{1}{1000} \text{ A} \quad U_2 = U_A \text{ (парал. подключение)}$$

$$U_2 = I_A R_A \Rightarrow R_A = \frac{U_2}{I_A} = \frac{0,3}{0,2 \cdot \frac{1}{1000}} = 1500 \text{ Ом}$$

$$I_A + \frac{U_2}{R_B} = \frac{U_1}{R_B} \text{ (через } U_1 \text{ - общий ток и он делится т.к. парал. подключение)}$$

$$R_B = \frac{U_1 - U_2}{I_A} = \frac{1,5 - 0,3}{0,2 \cdot \frac{1}{1000}} = 6000 \text{ Ом}$$

Ответ: $R_A = 1500 \text{ Ом}; R_B = 6000 \text{ Ом}$.



Заменим правило моментов относительно 0

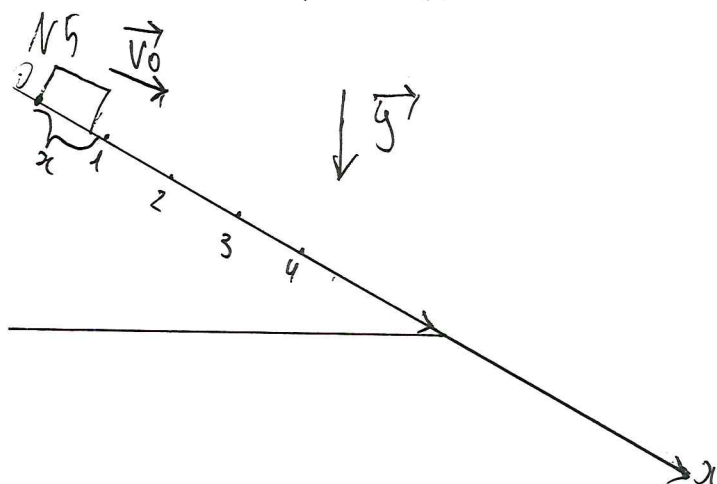
$$mgx + 2mgx + 3mgx + 4mgx = 2 \cdot 2mgx + 3mgx + kxmg \quad | : mgx$$

$$1 + 2 + 3 + 4 = 4 + 3 + k$$

$$k = 10 - 4 = 3 \Rightarrow \text{она закрыта}$$

Ответ: на 3 крючок.

k - расстояние между крючками
 k - коэф. куда надо повесить



1). Введем Ox вдоль линии спуска
 v_0 - нач. скорость; g_x - проекция \vec{g} на Ox
 (наклон м.к. $\uparrow \uparrow$ с Ox). (она наклон м.к. $\uparrow \uparrow$ с Ox).
 x - расстояние между метками

2). Составим сист. уравн.

Умножим 1 уравн на 2 и вычтем из 2го

$$2x - 2x = 2v_0 t_1 + 2t_1^2 \frac{g_x}{2} - v_0(t_1+t_2)^2 - \frac{g_x}{2}(t_1+t_2)^2$$

$$0 = 6v_0 + 18 \frac{g_x}{2} - 4,32v_0 - \frac{g_x}{2} \cdot 18,6624$$

$$0,6624 v_0 = 0,6624 \frac{g_x}{2} = 1,68v_0$$

$$\frac{g_x}{2} \approx 2,54v_0$$

(подставим в 3 и 1 и поделим друг на друга) \Rightarrow

$$\begin{cases} x = v_0 t_1 + \frac{g_x}{2} t_1^2 & (1) \\ 2x = v_0(t_1+t_2)^2 + \frac{g_x}{2}(t_1+t_2)^2 & (2) \\ 3x = v_0(t_1+t_2+t_3)^2 + \frac{g_x}{2}(t_1+t_2+t_3)^2 & (2) \end{cases}$$

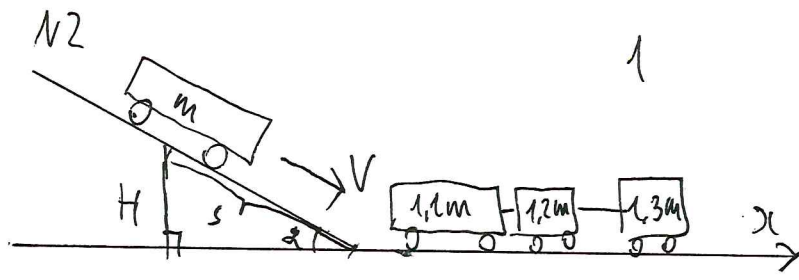
$$\frac{x}{3x} = \frac{v_0 t_1 + 2,54 v_0 t_1^2}{v_0(t_1+t_2+t_3)^2 + 2,54 v_0(t_1+t_2+t_3)^2}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{3 + 22,86}{4,32 + t_3^2 + 2,54(4,32 + t_3)^2}$$

$$44,58 = 4,32 + t_3^2 + 2,54(4,32 + t_3)^2$$

$$0 = 2,54 t_3^2 + 30 t_3 - 25,86 \quad | \Rightarrow + \sqrt{D}$$

$$t_3 = \frac{-30 + \sqrt{30^2 + 4 \cdot 2,54 \cdot 25,86}}{2,54 \cdot 2} \approx 0,8 \text{ с}$$



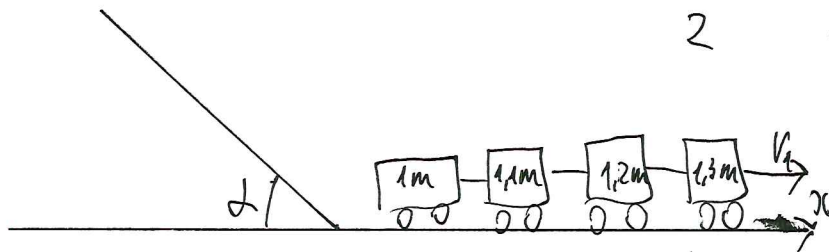
m - масса 1^{го} вагона, масса
 1,1m - 2^{го}
 1,2m - 3^{го}
 1,3m - 4^{го}
 длина V го шнурки через 3C }

$$E_n = E_k$$

$$mgH = \frac{mV^2}{2}$$

$$2mgs \sin \alpha = mV^2$$

$$V = \sqrt{2S \sin \alpha g}$$



2). Система замкнутая $\Rightarrow \vec{P}_{\text{сист}} = \Delta \vec{P}_{\text{сист}}$

$$\vec{P}'_{\text{сист}} \text{ в } t_{\text{нач}} \text{ выраз на } O_x = m \cdot \cos \alpha V + 0 \cdot (1,1m + 1,2m + 1,3m) = m \cdot \cos \alpha \sqrt{2S \sin \alpha g}$$

$$\Delta \vec{P}'_{\text{сист}} \text{ в } t_{\text{кон}} \text{ выраз на } O_x = V_1 (m + 1,1m + 1,2m + 1,3m) = 4,6 m V_1$$

$$\Rightarrow 4,6 m V_1 = m \cos \alpha \sqrt{2S \sin \alpha g}$$

$$V_1 = \frac{\cos \alpha \sqrt{2S \sin \alpha g}}{4,6}$$

$$\text{Ответ: } V_1 = \frac{\cos \alpha \sqrt{2S \sin \alpha g}}{4,6}$$