

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020774

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика													
2.	Вариант														
3.	Класс	9													
4.	Фамилия	С	А	Н	Н	И	К	О	В						
	Имя	Г	Е	О	Р	Г	И	Й							
	Отчество	М	И	Х	А	Й	Л	О	В	И	Ч				
5.	Дата рождения	1	1	0	3	2	0	0	4						
		Число		Месяц		Год									
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Республика Саха													
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город													
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Якутск													
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	Республиканский лицей-интернат													

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 Саников

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
100	24.03.20.	Воронцов А.А.	А Воронца

№ 1

Дано:

$V = 11,5 \text{ л}$

$P = 0,8 \text{ кВт}$

$\phi = 11,5 \text{ мин}$

$q = 50 \text{ Вт}$

$t_0 = 10^\circ \text{C}$

$t_{\text{жж}} = 35^\circ \text{C}$

$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$

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

 $T_n = ?$

Запишем уравнение теплового баланса

$P \cdot t + (P - q)(11,5 \cdot 60 - t) - \rho m (T_n - T_0) = 0$

$m = V \rho = 11,5 \cdot 1 = 11,5 \text{ кг}$

$P \cdot t + P \cdot 11,5 \cdot 60 - P \cdot t - q \cdot 11,5 \cdot 60 + q \cdot t - \rho m (T_n - T_0) = 0$

$552000 - 34500 - 53550 + 50t = 0$

$50t = 18000$

$t = 360 \text{ с} = 6 \text{ мин}$

на 6 минуте мощность упала.

$6 \cdot 60 \cdot 800 = \rho m (T_n - T_0)$

$288000 = 4200 \cdot 11,5 (T_n - T_0)$

$T_n - T_0 \approx 45,7 \Rightarrow T_n \approx 55,7^\circ \text{C}$

20 б.

№ 3

$I = 0,2 \text{ мА}$

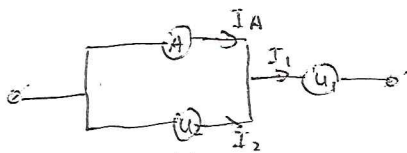
$U_1 = 1,5 \text{ В}$

$U_2 = 0,3 \text{ В}$

$R_{u2} = R_{u1}$

$R_{u2} = ?$

$R_{u1} = ?$

В параллельном соединении $U_0 = U_1 = U_2 \dots$

$U_1 = U_2$

$U = IR$ - закон Ома

$R = \frac{U}{I} = \frac{0,3}{0,2 \cdot 10^{-3}} = 1,5 \cdot 10^3 = 1500 \text{ Ом}$

Закон Гиркгора $I_1 + I_2 = I$

$I_1 = \frac{U_1}{R_1} \quad I_2 = \frac{U_2}{R_2} \Rightarrow I_1 = 5I_2 \Rightarrow I_1 = 4I_2$

$I_2 = \frac{I_1}{4} = 0,05 \text{ мА} \Rightarrow I_1 = 0,25 \text{ мА}$

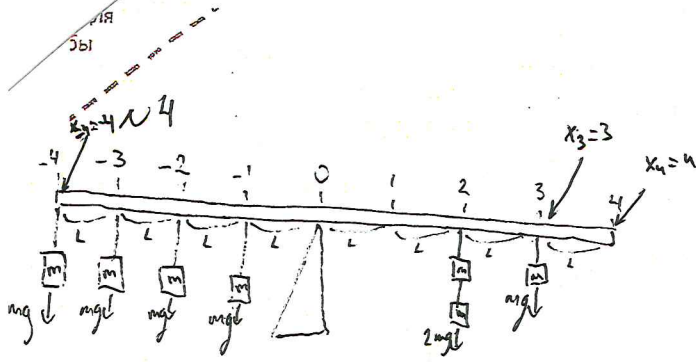
$R_{u1} = \frac{U_2}{I_2} = \frac{0,3}{0,05} \cdot 10^3 = 6000 \text{ Ом}$

$R_{u2} = \frac{U_1}{I_1} = 6000 \text{ Ом}$

$R_{u1} = 1500 \text{ Ом} \quad R_{u2} = 6000 \text{ Ом}$

20 б.

1	2	3	4	5	Σ
20	20	20	20	20	100



Система без грузов будет в равновесии

запишем уравнение моментов сил с 1 грузом приводящим систему в равновесие

$$-4Lmg - 3Lmg - 2Lmg - Lmg + 2L2mg + 3Lmg + xLmg = 0$$

$$-10Lmg + 2Lmg + xLmg = 0 \Rightarrow x = 3$$

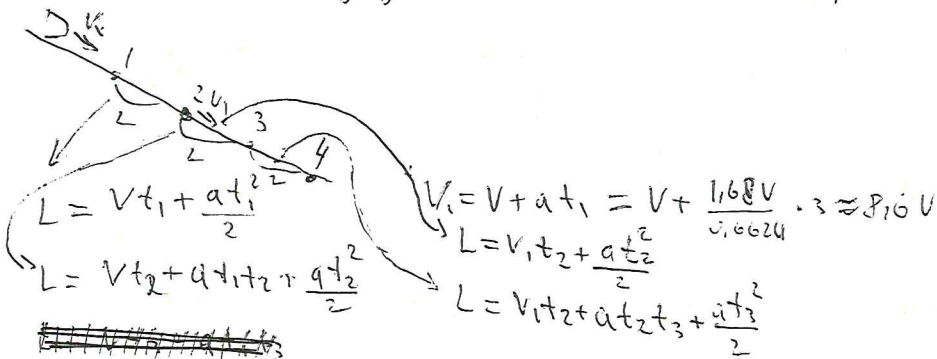
~~мы должны повесить грузик на крючок под номером 3~~

н5

Дано:

$$\begin{aligned} t_1 &= 3c \\ t_2 &= 1,32c \\ t_3 &= ? \end{aligned}$$

Грузик к моменту достижения 1 метки набирает скорость V (ускорение a)



$$Vt_1 + \frac{at_1^2}{2} = Vt_2 + at_2t_3 + \frac{at_3^2}{2}$$

$$Vt_2 + \frac{at_2^2}{2} = Vt_2 + at_2t_3 + \frac{at_3^2}{2}$$

$$a \left(\frac{t_3^2}{2} + t_2t_3 - \frac{t_1^2}{2} \right) = V(t_1 - t_2)$$

$$a \left(\frac{t_3^2}{2} + t_2t_3 - \frac{t_2^2}{2} \right) = V(t_2 - t_3)$$

$$a = \frac{V(t_1 - t_2)}{\frac{t_2^2}{2} + t_2t_3 - \frac{t_1^2}{2}} = \frac{1,68V}{0,6624}$$

$$\frac{1,68V}{0,6624} = \frac{8,64V(t_2 - t_3)}{\frac{t_3^2}{2} + t_2t_3 - \frac{t_2^2}{2}}$$

$$5,7 \left(\frac{t_3^2}{2} - t_3 \right) \approx 1,68 \left(\frac{t_3^2}{2} + t_2t_3 - \frac{t_2^2}{2} \right)$$

$$7,524 - 5,7t_3 = 0,84t_3^2 + 1,68t_2t_3 - 0,84t_2^2$$

$$0,84t_3^2 + 7,92t_3 - 8,99 = 0$$

$$D \approx 32,9$$

$$t_3 = \frac{-7,92 \pm \sqrt{D}}{1,68}$$

$$t_{3,1} \approx 1,02c \quad t_{3,2} < 0$$

205.

Дано:

S, α

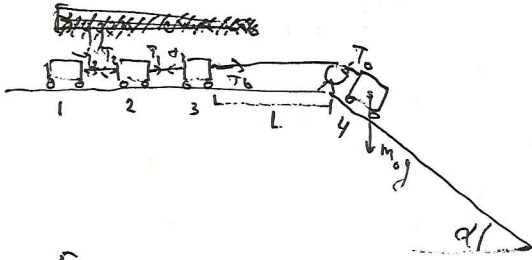
$m_1 = m_0$

$m_2 = 1,1 m_0$

$m_3 = 1,1^2 m_0$

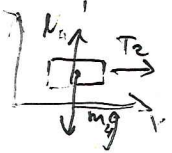
$m_4 = 1,1^3 m_0$

$v = ?$



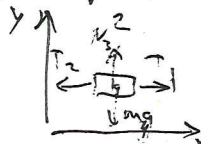
Будем считать что $L \gg S$ (значит нам нужны v длины вагонов)

Запишем силы действующие на вагоны и 2 закон Ньютона



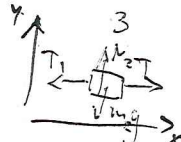
$$m_1 \vec{g} + \vec{N}_1 + \vec{T}_2 = m_1 \vec{a}_1$$

$$\vec{T}_2 = m_1 a_1$$



$$m_2 \vec{g} + \vec{N}_2 + \vec{T}_2 + \vec{T}_1 = m_2 \vec{a}_2$$

$$\text{или } T_1 - T_2 = m_2 a_2$$



$$m_3 \vec{g} + \vec{N}_3 + \vec{T}_2 + \vec{T}_1 = m_3 \vec{a}_3$$

$$\text{или } T - T_1 = m_3 a_3$$



$$T + \vec{N}_4 + m_4 \vec{g} = m_4 \vec{a}_4$$

$$m_4 g \cos \alpha - T = m_4 a_4$$

$$a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = a$$

$$T = a(m_2 + m_3 + m_4)$$

$$m_4 g \cos \alpha = a(m_1 + m_2 + m_3 + m_4)$$

$$a = \frac{m_4 g \cos \alpha}{m_{\Sigma}} = \frac{g \cos \alpha m_0}{4,641 m_0}$$

$v_1 = v_2 = v_3 = v_4$ - в любой момент времени.

$$v_4 = \sqrt{2Sa} = \sqrt{\frac{2Sg \cos \alpha}{4,641}}$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{2Sg \cos \alpha}{4,641}}$$

208.