

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020242

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																					
2.	Вариант																						
3.	Класс	10																					
4.	Фамилия	В	И	Н	Н	И	Ч	Е	Н	К	О												
	Имя	И	В	А	Н																		
	Отчество	С	Е	М	Е	Н	О	В	И	Ч													
5.	Дата рождения	2	6			0	8			2	0	0	3										
		Число				Месяц				Год													
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Томская обл.																					
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																					
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Томск																					
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	ОГБОУ "Томский физико-технический лицей"																					

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 Иванов

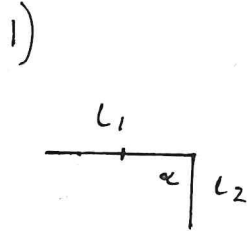
Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
62	20.03.20	Л. Воронцов	А. Воронцов

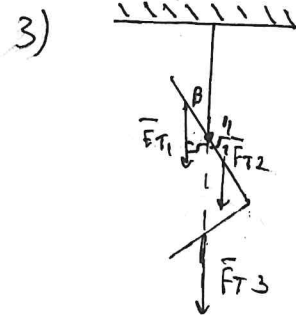
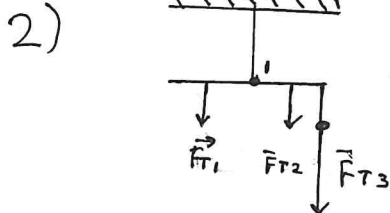
Задача 1

Дано:
 $L_1 : L_2 = 2 : 1$
 $\angle \alpha = 90^\circ$
 $\angle \beta = ?$

АНАЛИЗ

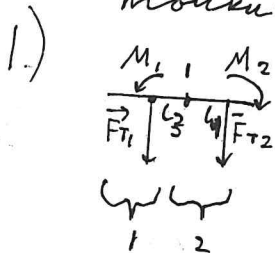


1	2	3	4	5	Σ
26	10	6	20	6	62

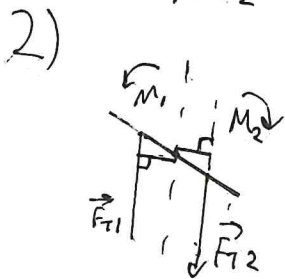


$F_T = mg$. Почему же F_{T3} совпадает с вертикалью.

Для ответа найдем моменты сил относительно точки (1) точки крепления.

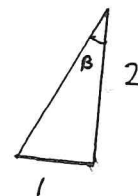
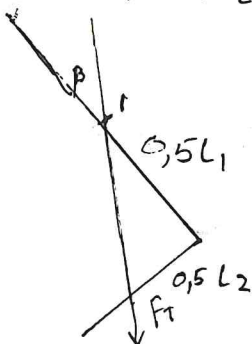


$M = F_T \cdot L$. Так как точка крепления по середине, то части 1 и 2 равны по массе (их длина равна). Тогда же и расстояния от точки 1 до сил одинаковы, следовательно, моменты равны.



Тогда момент произведения третьей частью (—) L_3 должен быть равен 0, т.к. силу тяжести мы выбираем точку L длины должна быть равна 0, т.е. центр совпадает с высотой.

Тогда:



$\angle \beta = \arctg(\frac{1}{2}) = 26,5^\circ$

Ответ: угол равен $26,5^\circ$

N 2

Дано

$t_1 = 3 \text{ c}$

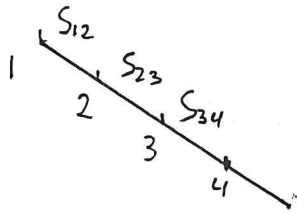
$t_2 = 1,34 \text{ c}$

~~t_1, t_2~~

$S_{12} = S_{23} = S_{34}$

$t_3 = ?$

Анализ



$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

$v = v_0 + at$

v_1 - скорость в т.к. 1.

v_2 - скорость в т.к. 2.

v_3 - скорость в т.к. 3.

$$\begin{cases} S_{12} = v_1 t_1 + \frac{at_1^2}{2} \\ v_2 = v_1 + at_1 \\ S_{23} = v_2 t_2 + \frac{at_2^2}{2} \end{cases}$$

\Rightarrow м.к $S_{12} = S_{23} \Rightarrow$

$$\begin{cases} v_1 t_1 + \frac{at_1^2}{2} = v_2 t_2 + \frac{at_2^2}{2} \\ v_1 + at_1 = v_2 \end{cases}$$

~~$S_{12} = S_{23}$~~ $\Rightarrow v_1 t_1 + \frac{at_1^2}{2} = v_1 t_2 + at_1 t_2 + \frac{at_2^2}{2} \Rightarrow$ поглотим t

$\Rightarrow 3v_1 + 4,5a = 1,32v_1 + 3,96a + 0,87a \Rightarrow 1,68v_1 = 0,33a \Rightarrow$

$\Rightarrow 5,04v_1 = a.$

$v_2 = v_1 + 5,04v_1 \cdot t_1 = 16,04v_1$

~~$v_3 = v_1 + 5,04v_1 \cdot t_2$~~

$v_3 = 16,04v_1 + 5,04v_1 \cdot t_2 = 22,6v_1$

~~S_{12}~~ $S = v_1 \cdot t_1 + \frac{5,04v_1 \cdot t_1^2}{2} = 3v_1 + 2,5v_1 \cdot 9 = 25,5v_1$

$S = v_3 t_3 + \frac{5,04v_1 \cdot t_3^2}{2}$

$25,5v_1 = 22,6v_1 t_3 + \frac{5v_1 t_3^2}{2} \Rightarrow 25,5 = 22,6t_3 + 2,5t_3^2$

$D = 765,76$

$t_3 = \frac{-22,6 \pm 27,6}{5} = 0,92; -10$

м.к время $> 0 \quad t_3 = 0,92 \text{ c}$

Ответ $t_3 = 0,92 \text{ c}$

N3

Дано

$R = 25 \text{ Ом}$

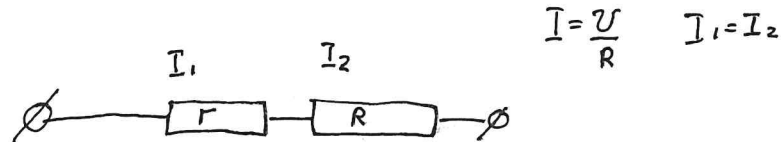
$r = 15 \text{ Ом}$

$t_m = 50^\circ\text{C}$

$t_0 = 18^\circ\text{C}$

$t_{m1} = ?$

1)



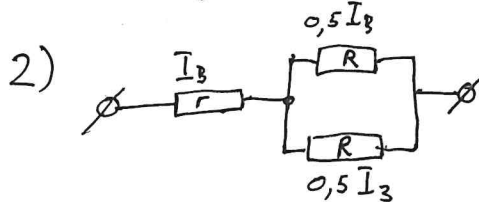
$R_{\text{сумма}} = r + R = 40 \text{ Ом}$

$I_2 = \frac{U}{R} = \frac{U}{40}$

$P_1 = U I_2 = I_2^2 R$

$P_1 = k \cdot (t_m - t_0) = k \cdot 32$

$I_2^2 R = k \cdot 32$



$R_c = r + 0,5R$

$I_3 = \frac{U}{R_c} = \frac{U}{27,5}$

$P_2 = k \cdot \Delta t$

$P_1 = k \cdot 32 = \frac{U^2}{1600} \cdot 25$

$P_2 = k \cdot \Delta t = \frac{U^2}{56,25}$

$\Rightarrow P_2 \text{ в } 2,11 \text{ больше}$
 $P_1 \text{ по } P_2 \text{ вводится}$
 $\text{на } 2 \text{ ниппота}$

$P_1 = \frac{U_1}{64}$

$P_2 = \frac{U_2}{60,5}$

~~456,25~~
~~12,5~~

по P_2 вводится на 2 ниппота
 Тогда P_1 в 2,11 раз больше P_2

$k \cdot 32 = k \cdot \Delta t \cdot 2,11$

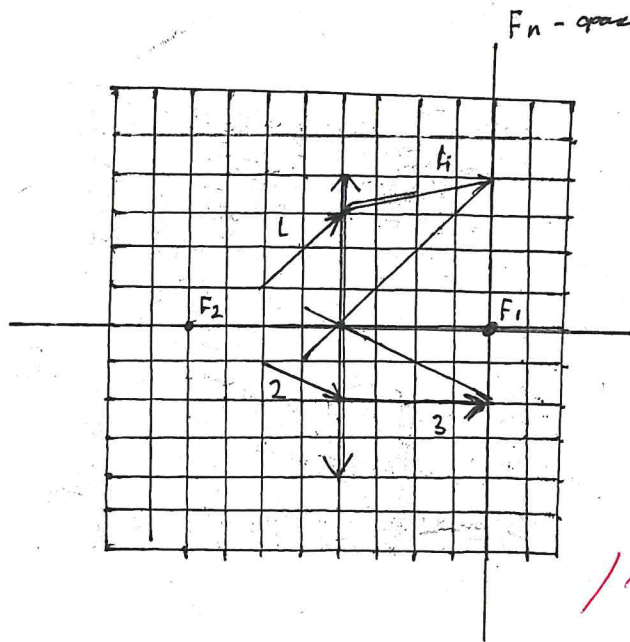
$32 = \Delta t \cdot 2,11$

$\Delta t = 15,1^\circ\text{C}$

Тогда $t_{m1} = t_0 + \Delta t = 33,1^\circ\text{C}$

Ответ: $33,1^\circ\text{C}$.

N4

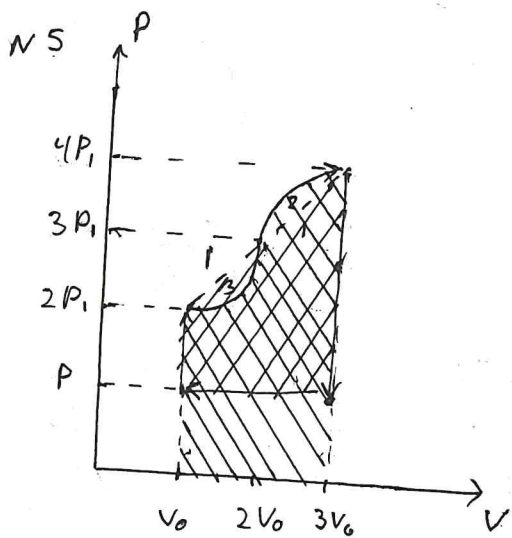


F_1 - фокус.

F_2 - фокус

3 - ~~луч~~ луч светового луча 2

100



Работа - площадь графика

~~Работа~~ Затраченная энергия - площадь всего графика.

Работа не изменилась если бы график шел по линии 1.

т.к. окружности равны, и часть 2 увеличится дойдет в 3.

тогда.

$$\text{Площадь} = \frac{(4P_1 - P_1 + 2P_1 - P_1) \cdot (3V_0 - V_0)}{2}$$

$$= 4PV. \text{ - это работа совершаемая графиком.}$$

а затраченная энергия равна $\frac{(2P_3 + 4P_1)}{2} \cdot (3V_0 - V_0) = 6PV$

$$\eta = \frac{4PV}{6PV} = \frac{4}{6} \cdot 100\% = \frac{4}{6} \cdot 100\% = 66\%$$

Ответ: 66%