

Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020030

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика															
2.	Вариант																
3.	Класс	10															
4.	Фамилия	В	А	Л	Е	Е	В										
	Имя	Т	И	М	О	Ф	Е	И									
	Отчество	И	Г	О	Р	Е	В	Ч	Ч								
5.	Дата рождения	0	7					0	3				2	0	0	3	
		Число			Месяц			Год									
		Кемеровская обл.															
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)																
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город															
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Новокузнецк															
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	ИБНГУ, лицей №84 им В.А. Власова															

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

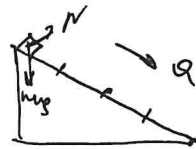
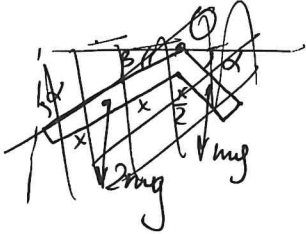
Личная подпись

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

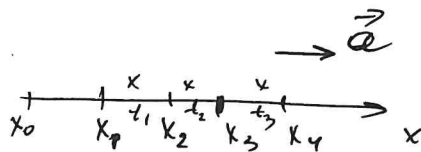
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
57	20.03.20	Воронцов А.А.	А. Воронцов

N: 2

~~Лыжник и масса сцепились~~



Дано:  $t_1 = 3c$   
 $t_2 = 1,32c$   
 $t_3 = ?$



$x_2 - x_1 = x_3 - x_2 = x_4 - x_3 = x$

~~$x_2 - x_1 = x_3 - x_2 = x_4 - x_3 = x$~~   
 ~~$x_0 = 0$~~   
 ~~$x_1 = at_0$~~

$t_0$  - время, за которое лыжник дошёл до первой отметки

$x_2 - x_1 = \frac{a(t_0 + t_1)^2}{2} - \frac{at_0^2}{2} =$

$= x_3 - x_2 = \frac{a(t_0 + t_1 + t_2)^2}{2} - \frac{a(t_0 + t_1)^2}{2}$

①  $2(t_0 + t_1)^2 = t_0^2 + (t_0 + t_1 + t_2)^2$

$x_1 = \frac{at_0^2}{2}$   
 $x_2 = \frac{a(t_0 + t_1)^2}{2}$

$x_4 - x_3 = \frac{a(t_0 + t_1 + t_2 + t_3)^2}{2} - \frac{a(t_0 + t_1 + t_2)^2}{2} =$

$x_3 = \frac{a(t_0 + t_1 + t_2)^2}{2}$

$= x_3 - x_2 = \frac{a(t_0 + t_1 + t_2)^2}{2} - \frac{a(t_0 + t_1)^2}{2}$   $x_4 = \frac{a(t_0 + t_1 + t_2 + t_3)^2}{2}$

$2(t_0 + (t_1 + t_2))^2 = ((t_0 + t_1) + t_2 + t_3)^2 + (t_0 + t_1)^2$  (2)

$2(t_0^2 + 2t_0 \cdot t_1 + t_1^2) = t_0^2 + (t_0^2 + 2t_0(t_1 + t_2) + (t_1 + t_2)^2)$

$2(t_0^2 + 6t_0 + 9) = t_0^2 + t_0^2 + 2t_0(4,32) + 4,32^2$

$2t_0^2 + 12t_0 + 18 = 2t_0^2 + 8,64t_0 + 4,32^2$

$12t_0 + 18 = 8,64t_0 + 4,32^2$

$3,36t_0 = 0,6624$

$t_0 = \frac{0,6624}{3,36} = \frac{0,9}{5}$

1	2	3	4	5	Σ
20	8	12	15	57	

№ 2

$$42t_0 + 2t_1^2 = 2t_0(t_1 + t_2) + (t_1 + t_2)^2$$

$$6t_0 + t_1^2 = t_0(t_1 + t_2) + \frac{1}{2}(t_1 + t_2)^2$$

$$t_0(6 - (t_1 + t_2)) = \frac{1}{2}(t_1 + t_2)^2 - t_1^2$$

$$t_0 = \frac{\frac{1}{2}(t_1 + t_2)^2 - t_1^2}{6 - (t_1 + t_2)}$$

$$2) \quad 2(t_0^2 + 2t_0(t_1 + t_2) + (t_1 + t_2)^2) = (t_0 + t_1)^2 + 2(t_0 + t_1)(t_2 + t_3) + (t_2 + t_3)^2 + (t_0 + t_1)^2$$

$$2t_0^2 + 4t_0 \cdot 4,32 + 4,32^2 = 2(t_0^2 + 2t_0 t_1 + t_1^2) + 2(t_0 t_2 + t_0 t_3 + t_1 t_2 + t_1 t_3) + t_2^2 + 2t_2 t_3 + t_3^2$$

$$8,64t_0 + 4,32^2 = 4t_0 t_1 + 2t_1^2 + 2,764t_0 + t_0 \cdot t_0 + 3,96 + 1,32^2 + 6 \cdot t_3 + t_3^2$$

$$8,64t_0 + 4,32^2 = 12t_0 + 28 + 2,64t_0 + t_3 \cdot t_0 + 3,96 + 1,32^2 + 6t_3 + t_3^2$$

$$8,64t_0 + 4,32^2 = 14,64t_0 + 23,7024 + t_3 \cdot t_0 + 6t_3 + t_3^2$$

$$6t_0 + 5,04 + \frac{68}{35}t_0 + 6t_3 + t_3^2$$

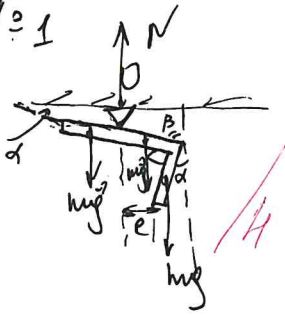
$$\frac{227}{35}t_0 + t_3^2 + 6t_3 + 5,04 = 0$$

$$\frac{227 \cdot 68}{35^2} + t_3^2 + 6t_3 + 5,04 = 0$$

$$t_3 = 0,8c$$

ответ:  $t_3 = 0,8c$

№ 1



Пусть  $O$  - точка подвеса ;  $\beta$  - ?

$$x \cos \beta = l + x \cos \alpha$$

$$l = x (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Вся длина  $3x$  ;  $M = 3m$

$M$  - масса всего стержня  
т.к. стержень однородный  $\rightarrow$   
если считать в отношении  $2:1 =$   
в таком же отношении  
поделим на массы частей стержня

Пусть  $N$  - сила реакции опоры  
стержень в неквив. сост.  $\Rightarrow$

$$\sum M_o(F) = 0$$

$$mg \cos \alpha \cdot \frac{x}{2} - mg \frac{x}{2} \cdot \cos \beta -$$

$$- mg \cdot l = 0$$

$$mg \cos \alpha \cdot \frac{x}{2} - mg \frac{x}{2} \cos \beta - mg x \cos \beta +$$

$$+ mg \cos \alpha = 0$$

$$\frac{\cos \alpha}{2} - \frac{\cos \beta}{2} = \cos \beta + \cos \alpha = 0$$

$$2 \cos \alpha - 2 \cos \beta = 0$$

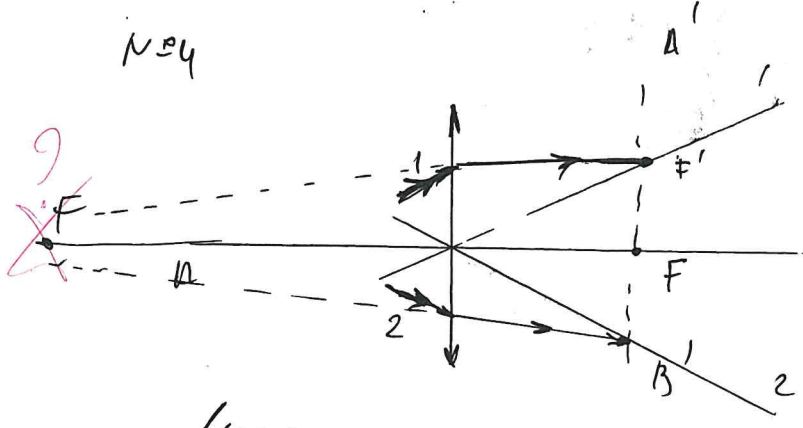
$$\cos \alpha = \cos \beta$$

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow$$

$$\beta = \frac{\pi}{4}$$

Ответ:  $\beta = \frac{\pi}{4}$

Не верно написано  
ур-е моментов.



Решено у одной  
и той же линзы  
находится на одинаковом  
расстоянии от неё

Линза соборная, проведём ось,  
параллельную лучу 1, точку A  
выводящего луча и проведём  
конец оси обозначим F'  
F' лежит на фронтальной  
плоскости ⇒  
точка пересечения главной оптич.  
оси AB и фронтальной плоскости A'B'  
будет фокусом линзы

Аналогично построим плоскость,  
параллельную лучу 2, луч 2  
будет идти так, что  
пересечёт фронтальную  
плоскость в B'

Построим продолжение лучей 2  
в левой части плоскости,  
т. пересечение - фокус линзы

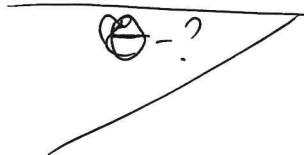
N=3

$R = 25 \text{ Ом}$

$r = 15 \text{ Ом}$

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

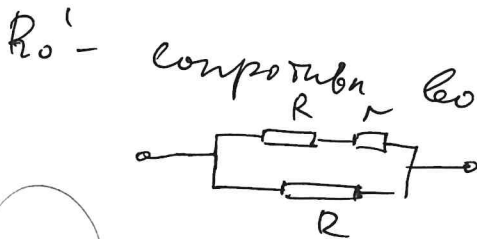
$t_0 = 18^\circ\text{C}$



$\tau_1, \tau_2$  - время нагревания

Количество теплоты  $\sim$  мощности тепловых потерь, мощность  $\sim$  времени

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{UI_1}{UI_2} = \frac{U^2}{R_0} \cdot \frac{R_0'}{U^2} = \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$$



$$\frac{1}{R_0'} = \frac{1}{R+r} + \frac{1}{R} \Rightarrow R_0' = \frac{R(R+r)}{2R+r}$$

$$\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{R_0'}{R_0} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{R_0 \cdot \Delta t_1}{R_0'}$$

~~$\Delta t_2 = (R+r) \cdot (t_m - t_0) \cdot \frac{R}{R+r}$~~   
 ~~$(\frac{R+r}{R}) \cdot (t_m - t_0) \cdot \frac{R}{R+r}$~~

$$\Delta t_2 = \frac{(R+r) \cdot (t_m - t_0) \cdot R}{R_0'}$$

$$= \frac{(25+15)(50-18) \cdot 25}{25 \cdot 40} = 83,2$$

$\Delta t_2 = \theta - t_0 \Rightarrow \theta = \Delta t_2 + t_0 = 83,2 + 18 = 101,2^\circ\text{C}$   
 Ответ:  $\theta = 101,2^\circ\text{C}$

Мощность  $\theta$  - макр. температур. шунта во 2 цепи.

1)  $Q_1 = c m \Delta t = c m (t_m - t_0)$  - тепло сообраз а емое шунтом в 1 цепи



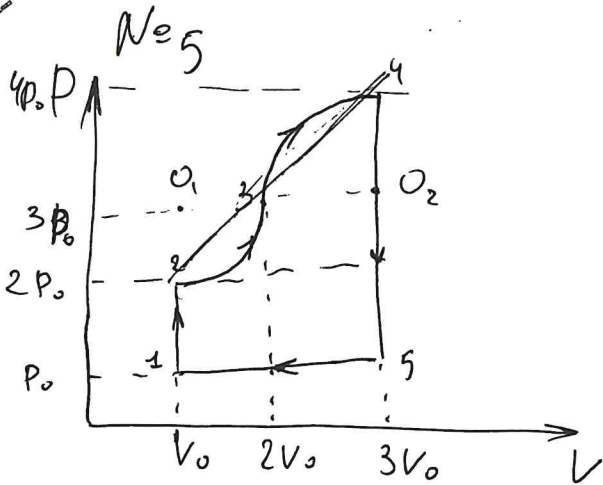
$R_0 = R + r$   
 $R_0$  -  $\Sigma$  сопротивление

$A_1 = \frac{U^2}{R}$  - работа шунта в 1 цепи

$P_1 = \frac{U^2}{R} \tau_1$  - мощность.

6

2



$\eta = ?$

$$\eta = 1 - \frac{|Q_{out}|}{Q_{in}}$$

1-2 :  $V = const \rightarrow$  1-2 изохорный

$A_{12} = 0$   ~~$Q_{12} = P_0 \Delta V = P_0 \cdot 2V_0$~~

4-5 :  $V = const \rightarrow$  4-5 изохорный  ~~$Q_{45} = P_0 \Delta V = P_0 \cdot 2V_0$~~

1-5 :  $P = const \rightarrow$  1-5 изобарный

Работа равна площади под графиком P-V  
проц. Тран :  $A = \frac{P_0 + 4P_0}{2} \cdot 2V_0 = \frac{5}{2} P_0 V_0$

$$Q_{12} = \Delta U_{12} = 4P_0 \cdot 3V_0 - 2P_0 V_0 = 10 P_0 V_0$$

$$Q_{45} = \Delta U_{45} = 3P_0 V_0 - 4P_0 \cdot 3V_0 = -9 P_0 V_0$$

*Уходит конденсировать*

$$Q_{51} = A_{51} + \Delta U_{51} = -P_0 \cdot 2V_0 + (P_0 V_0 - 3P_0 V_0) = -4 P_0 V_0$$

*Уходит конденсировать*

$$A_{51} = -P_0 \cdot 2V_0$$

$$|A_{51}| = 2 P_0 V_0$$

$$A_{2-4} = A - |A_{51}| = \frac{1}{2} P_0 V_0$$

$$\Delta U_{2-4} = 12 P_0 V_0 - 2 P_0 V_0 = 10 P_0 V_0$$

$$Q_{24} = A_{24} + \Delta U_{2-4} = 10,5 P_0 V_0$$

$$Q_4 = Q_{51} + Q_{45} = -13 P_0 V_0$$

$$\eta = 1 - \frac{10,5 P_0 V_0}{1 - (-13 P_0 V_0)} = \frac{5}{26} P_0 V_0$$

*0,18*  
 $\eta = \frac{5}{26} P_0 V_0$

~~11~~