

Место для скобы

**ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»  
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа**

**08024**

**Шифр**

1.	Предмет	ФИЗИКА																				
2.	Вариант	2																				
3.	Класс	10																				
4.	Фамилия	Л	О	П	А	Т	И	Н														
	Имя	Н	И	К	И	Т	А															
	Отчество	А	Л	Е	К	С	Е	Е	В	И	Ч											
5.	Дата рождения	1	0																			
		Число																				
6.	Страна	1	2																			
		Месяц																				
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	2	0	0	6																	
		Год																				
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	Город																				
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Красноярск																				
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	ФРАДУ ВО Физико-математический лицей имени СФ																				

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 Иван

1 2 3 4 5 Σ  
15 15 0 - 10 40

Шифр

08024

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
40	1.04	Абрамцов СВ	СВ

Задача 1

Дано:

$$t_n = 0,8 \text{ c}$$

$$S_n = \frac{1}{16}$$

Решим

$$v_n = v_{0n} + at_n ; S_n = v_{0n}t_n + \frac{at_n^2}{2}$$

"  
0.т.т. ~~от~~ тело остановилось

$$v_{0n} = -at_n ; S_n = -at_n^2 + \frac{at_n^2}{2}$$

$$\frac{1}{16} = -a \cdot 0,64 + \frac{a \cdot 0,64}{2} ; 0,0625 = -0,32a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = -0,1953125 \text{ м/с}^2$$

$$v_n = v_{0n} + at ; v_n = -at_n + at = 0,15625 \text{ м/с}$$

$$0,15625 = v_{0n} - 0,1953125t \Rightarrow v_{0n} = 0,15625 + 0,1953125t$$

$$S_n = v_{0n}t_n + \frac{at_n^2}{2} ; \frac{15}{16} = 0,15625t_n + 0,1953125t_n^2 - \frac{0,1953125t_n^2}{2}$$

$$\frac{15}{8} = 0,3125t_n + 0,1953125t_n^2$$

$$0,1953125t_n^2 + 0,3125t_n - 1,875 = 0$$

$$D = 1,5624 \approx 1,22^2$$

$$t_n = \frac{-0,3125 + 1,22}{2 \cdot 0,1953125} \approx 2,3 \text{ c}$$

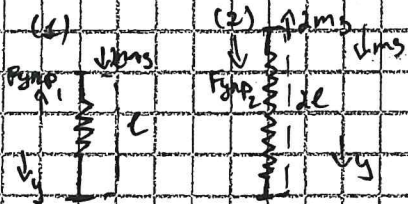
$$t_{\text{полн}} = t_n + t_n = 2,3 \text{ c} + 0,8 \text{ c} = 3,1 \text{ c}$$

Ответ: 3,1 c

Смотрите продолжение на след. странице

Задача 2

По Второму Закоу Ньютона!



(1)  $ma = 2ms - F_{упр1}$ ; т.к.  $a=0 \Rightarrow 2ms = F_{упр1}$

$F_{упр1} = k\Delta l_1$ ;  $\Delta l_1 = l_0 - l$

$F_{упр1} = k(l_0 - l)$

(2)  $ma = F_{упр2} - 2ms$ ; т.к.  $a=0 \Rightarrow 2ms = F_{упр2}$

$F_{упр2} = k\Delta l_2$ ;  $\Delta l_2 = 2l - l_0$

$F_{упр2} = k(2l - l_0)$

~~$2ms = k(l_0 - l)$~~

~~$2ms = k(2l - l_0)$~~

~~$2k(2l - l_0) = k(l_0 - l)$~~

~~$4l - 2l_0 = l_0 - l$~~

~~$5l = 3l_0$~~

$l_0 = \frac{5l}{3}$  - длина пружины в

не растянутом состоянии

~~$2ms = k(l_0 + l)$~~

~~$2ms = k(2l - l_0)$~~

~~$2k(l_0 - l) = k(2l - l_0)$~~

~~$2l_0 - 2l = 2l - l_0$~~

~~$3l_0 = 4l$~~

~~$l_0 = \frac{4l}{3}$~~

← верно

- длина пружины в

не растянутом состоянии

$k(l_0 - l) = 2ms$

$k(\frac{5l}{3} - l) = 2ms$

$k \cdot \frac{2l}{3} = 2ms$

$\frac{k \cdot 2l}{3} = 2ms \Rightarrow k = \frac{3ms}{l}$

Ответ:  $l_0 = \frac{5l}{3}$ ,  $k = \frac{3ms}{l}$

Смотрите продолжение на след. странице

## Задача 3

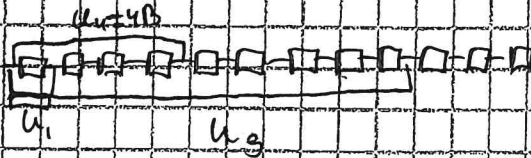
Дано:

Решение:

$U_0 = 16\text{В}$

1) Резисторы одинаковые  $\Rightarrow$  сопротивление у них одинаковое

$U_1 = 4\text{В}$



$U_1 = ?$

$U_3 = ?$

2) т.к. параллельно подключенный вольтметр показывает ( $U_1$ ) к4 резисторам подключенный ( $U_3 = 4\text{В}$ ); а при последовательномсоединении сила тока в цепи одинаковая ~~и~~ и сопротивление у резисторов одинаковое (по условию)  $\Rightarrow$  ~~соотношение~~

$\Rightarrow U_1 = 1\text{В}$

3) т.к. напряжение на источнике равно  $16\text{В}$ , а при последова-

тельном соединении напряжение в системе складывается

из напряжений частей системы, то на оставшихся 8 резисторов

приходится  $12\text{В}$   $\Rightarrow$  на каждый из оставшихся восемь резисторовприходится по  $1,5\text{В}$ 

4)  $U_3 = U_1 + U_{4-8}$

Напряжение  $U_{4-8} = 1,5 \cdot 5 = 7,5\text{В}$

$U_3 = 4 + 7,5 = 11,5\text{В}$

Ответ ~~11,5В~~  $U_1 = 1\text{В}; U_3 = 11,5\text{В}$

~~Ответ~~

Дано:

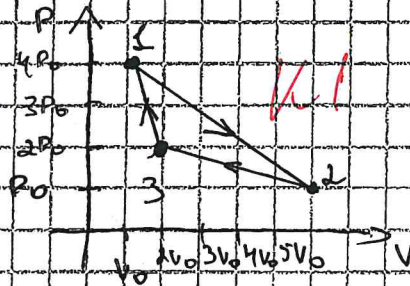
Смотрите продолжение на следующей странице

Задача 5

Дано:

$$(4P_0, V_0) \rightarrow (P_0, 5V_0) \rightarrow (2P_0, 2V_0) \rightarrow (4P_0, V_0)$$

Решение:



Найти:

$T_{min}, T_{max}$ ;

$A = ?$

Процесс (1)→(2):

$$(1) \quad 4P_0V_0 = \nu RT_1$$

$$\text{т.к. } 5P_0V_0 > 4P_0V_0 \Rightarrow T_2 > T_1$$

$$(2) \quad 5P_0V_0 = \nu RT_2$$

Процесс (2)→(3):

$$(2) \quad 5V_0P_0 = \nu RT_2$$

$$\text{т.к. } 5P_0V_0 > \frac{5P_0V_0}{4} \Rightarrow T_2 > T_3$$

$$(3) \quad 4P_0V_0 = \nu RT_3$$

Процесс (3)→(1):

$$(3) \quad 4P_0V_0 = \nu RT_3$$

$$\text{т.к. } 4P_0V_0 = 4P_0V_0 \Rightarrow T_3 = T_1$$

$$(1) \quad 4P_0V_0 = \nu RT_1$$

$T_2 > T_1$  и  $T_2 > T_3 \Rightarrow T_2$  - максимум температуры  $\Rightarrow T_2 = T_{max}$

$T_1 = T_3 \Rightarrow T_1$  и  $T_3$  - минимумы или температуры  $\Rightarrow T_{min} = T_1 = T_3$

$$A_{цикла} = A_{12} + A_{23} + A_{31}$$

$$A_{12} = \frac{P_0 + 4P_0}{2} \cdot 4V_0 = 2,5P_0 \cdot 4V_0 = 10P_0V_0; \quad A_{23} = -\frac{P_0 + 2P_0}{2} \cdot 3V_0 = -4,5P_0V_0$$

$$A_{31} = -\frac{2P_0 + 4P_0}{2} \cdot V_0 = -3P_0V_0; \quad A_{цикла} = 10P_0V_0 + 4,5P_0V_0 + 3P_0V_0 = 17,5P_0V_0$$

Ответ:  $17,5P_0V_0$ ;  $T_{min} = T_3 = T_1$

$T_{max} = T_2$