

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ОРМО II - 20
Ф.638

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	ФИЗИКА																					
2.	Вариант	1																					
3.	Класс	10А																					
4.	Фамилия	М	О	Ч	А	Л	О	В	С	К	И	Й											
	Имя	М	А	К	С	И	М																
	Отчество	А	Л	Е	К	С	А	Н	А	Р	О	В	Ч	Ч									
5.	Дата рождения	0	2			0	1			2	0	0	3										
		Число				Месяц				Год													
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛ.																					
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	ГОРОД																					
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	НУРГА																					
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ учреждение «Лицей города Нурга»																					

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

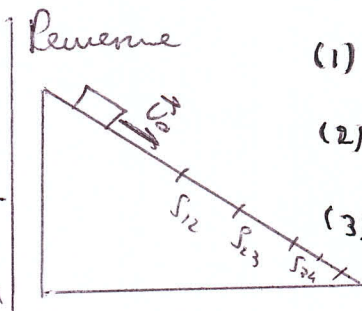
Личная подпись Линия

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
54	16.03.2011	Тюменков Андрей Владимирович	<i>[Signature]</i>

② Дана:

$t_1 = 3 \text{ c}$
 $t_2 = 1,32 \text{ c}$
 $t_3 = ?$
 $S_{12} = S_{23} = S_{34}$



Решение

(1) $S_{12} = v_0 t_1 + \frac{a t_1^2}{2}$ $v_1 = v_0 + a t_1$

(2) $S_{23} = (v_0 + a t_1) t_2 + \frac{a t_2^2}{2}$ $v_2 = v_0 + a t_1 + a t_2$

(3) $S_{34} = (v_0 + a t_1 + a t_2) t_3 + \frac{a t_3^2}{2}$

1) (1) = (2)

$v_0 t_1 + \frac{a t_1^2}{2} = v_0 t_2 + a t_1 t_2 + \frac{a t_2^2}{2}$

$\frac{a t_1^2}{2} - a t_1 t_2 - \frac{a t_2^2}{2} = v_0 t_2 - v_0 t_1 \quad | \cdot 2$

$a (t_1^2 - 2 t_1 t_2 - t_2^2) = v_0 (2 t_2 - 2 t_1)$

$a = \frac{2 v_0 (t_2 - t_1)}{t_1^2 - 2 t_1 t_2 - t_2^2}$ $a \approx 5,07 v_0$

2) (3) = (1)

$(v_0 + \frac{2 v_0 (t_2 - t_1)}{t_1^2 - 2 t_1 t_2 - t_2^2} (t_1 + t_2)) t_3 + \frac{2 v_0 (t_2 - t_1)}{2(t_1^2 - 2 t_1 t_2 - t_2^2)} t_3^2 = v_0 t_1 + \frac{2 v_0 (t_2 - t_1)}{t_1^2 - t_1 t_2 - 2 t_2^2} \cdot \frac{t_1^2}{2}$

$(v_0 + 5,07 v_0 \cdot 4,32) t_3 + 2,535 \frac{t_3^2}{v_0} = v_0 t_1 + 2,535 \frac{t_1^2}{v_0} \quad | : v_0$

$2,3 t_3 + 2,535 t_3^2 = t_1 + 2,535 t_1^2$

$2,535 t_3^2 + 2,3 t_3 - t_1 - 2,535 t_1^2 = 0$

$2,535 t_3^2 + 2,3 t_3 - \frac{25,8}{v_0} = 0$

$D = 790$

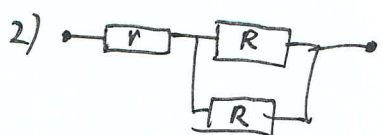
$t_3 = 1,007 \text{ c}$ Ответ: 1,007 c.

23

3) ДАНО
 $R = 250 \Omega$
 $r = 150 \Omega$
 $t_M = 50^\circ C$
 $t_0 = 18^\circ C$
 $t_{M2} = ?$

Решение $J = J_1$

$J_2 = \frac{J_1}{2}$



Q не зависит от J

1) $Q_1 = mc(t_M - t_0) = J_1^2 R_1 T$

2) $Q_2 = mc(t_{M2} - t_0) = J_2^2 R_2 T$

$R_1 = R + r$, т.к. соединены последовательно

$R_2 = r + \frac{R}{2}$, т.к. соединены параллельно

(1) $mc(t_M - t_0) = J_1^2 (R + r) T$

$mc(t_{M2} - t_0) = \frac{J_1^2}{4} (\frac{R}{2} + r) T$ (2)

(1) ÷ (2)

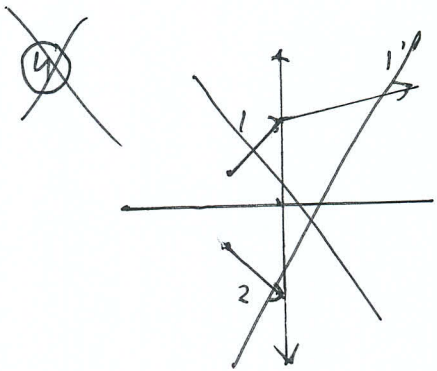
$\frac{mc(t_M - t_0)}{mc(t_{M2} - t_0)} = \frac{J_1^2 (R + r) T \cdot 4}{J_1^2 (\frac{R}{2} + r) T} \Rightarrow \frac{t_M - t_0}{t_{M2} - t_0} = 4 \frac{(R + r)}{(\frac{R}{2} + r)}$

$\frac{t_M}{t_{M2}} + 1 = \frac{4(R + r)}{(\frac{R}{2} + r)} \Rightarrow \frac{t_M}{t_{M2}} + 1 = 5,818$

$\frac{t_M}{t_{M2}} = 4,8 \Rightarrow t_{M2} = \frac{t_M}{4,8}$

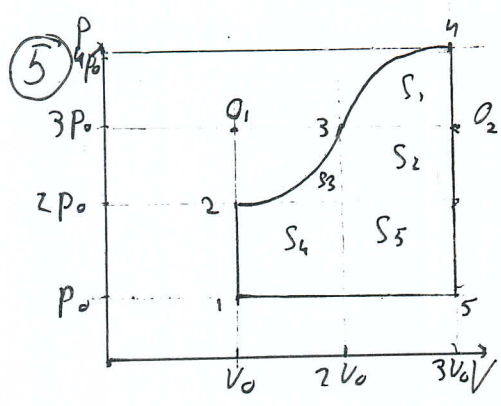
$t_{M2} = \frac{50}{4,8} = 10,4^\circ C$

ответ: 10,4°C



$\eta = ?$
 Решение

$\eta = \frac{A_{\text{из}}}{Q_{\text{из}}}$



1) $A_{\text{из}} = \int p dV = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5$

$S_1 = \frac{\pi p_0^2}{4} = \frac{\pi V_0^2}{4}$

$S_2 = p_0 V_0$

$S_3 = p_0 V_0 - \frac{\pi p_0^2}{4}$

$S_4 = p_0 V_0$

$S_5 = p_0 V_0$

$A_{\text{из}} = 4 p_0 V_0$

(20)

$Q_{\text{из}} = Q_{12} + Q_{23} + Q_{34}$

$Q_{12} = \Delta U_1 = U_2 - U_1 = \frac{3}{2} (2 p_0 V_0 - p_0 V_0)$

$pV = \nu RT \quad \Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$

$Q_{23} = A_{12} + \Delta U_2 = 2 p_0 V_0 + p_0 V_0 - \frac{\pi p_0^2}{4} = 3 p_0 V_0 - \frac{\pi p_0^2}{4} + \frac{3}{2} (6 p_0 V_0 - 2 p_0 V_0)$

$Q_{34} = A_{23} + \Delta U_3 = 3 p_0 V_0 + \frac{\pi p_0^2}{4} + \frac{3}{2} (12 p_0 V_0 - 6 p_0 V_0)$

$$\eta = \frac{4\rho_0 V_0}{\frac{3}{2}\rho_0 V_0 + 9\rho_0 V_0 - \frac{11P_0^2}{2} + 12\rho_0 V_0 + \frac{11P_0^2}{2}} = \frac{4\rho_0 V_0}{22,5\rho_0 V_0} = 0,1777$$

$$\eta = 0,178 \cdot 100\% = 17,8\%$$

Ответ: 17,8%

1) проведем через точку O прямого перпендикулярно оси абсцисс
 2) проведем через начало координат прямого перпендикулярно прямой
 между лучей
 3) проведем касательную к окружности K - фокус линзы
 K (-4; 1)

Дано

Решение

$AB = BC$ Пусть $AB = x$, $AC = y$

$\frac{AC}{DC} = \frac{2}{1}$ $\frac{2x}{y} = \frac{2}{1}$

$y = \frac{2x}{2} = x \Rightarrow AB = BC = CD$

П.к. система в равновесии $M_1 + M_2 + M_3 = 0$

$M_1 =$

$J_1 =$