

Лист для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

019388

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																	
2.	Вариант																		
3.	Класс	10																	
4.	Фамилия	Ч	Е	Р	Н	И	К	О	В										
	Имя	П	А	В	Е	Л													
	Отчество	О	Л	Е	Г	О	В	И	Ч										
5.	Дата рождения	2	4							0	7								
		Число						Месяц		Год									
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Красноярский край																	
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																	
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Красноярск																	
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	Гимназия №13																	

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 Чед

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
52	16.03.20	Воронцов А.А.	А Воронцов

N 2

Дано

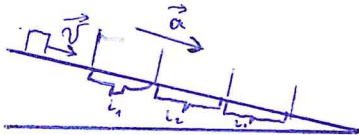
$L_1 = L_2 = L_3$

a - const

$t_1 = 3c$

$t_2 = 1,32c$

$t_3 = ?$



$L_1 = v \cdot t_1 + \frac{a \cdot t_1^2}{2}$

$L_2 = (v + a \cdot t_1) \cdot t_2 + \frac{a \cdot t_2^2}{2}$

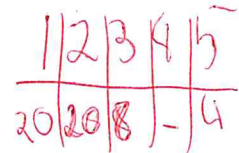
$L_3 = (v + a \cdot t_1 + a \cdot t_2) \cdot t_3 + \frac{a \cdot t_3^2}{2}$

$v \cdot t_1 + \frac{a \cdot t_1^2}{2} = (v + a \cdot t_1) \cdot t_2 + \frac{a \cdot t_2^2}{2}$

$3v + 4,5a = 1,32v + 3,96a + 0,87a$

$1,68v = 0,33a$

$a \approx 5v$



$v \cdot t_1 + \frac{a \cdot t_1^2}{2} = (v + a \cdot t_1 + a \cdot t_2) \cdot t_3 + \frac{a \cdot t_3^2}{2}$

$25,5v = v \cdot t_3 + 21,6t_3 + 2,5v \cdot t_3^2 : v$

$2,5t_3^2 + 21,6t_3 - 25,5 = 0$

$D \approx 27,7^2$

$t_{3,1} = \frac{-21,6 + 27,7}{5} = 1,02$

$t_{3,2}$ - отрицательное число, физически не реализуемо

20

Ответ: $t_3 = 1,02c$

N 3

$R = 250 \Omega$

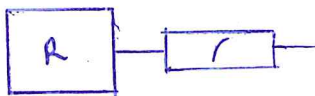
$r = 150 \Omega$

$t_m = 50^\circ C$

$t_0 = 18^\circ C$

$t_{max} = ?$

1 ситуация



$R_{об} = R + r$

$R_{об} = 25 + 15 = 40 \Omega$

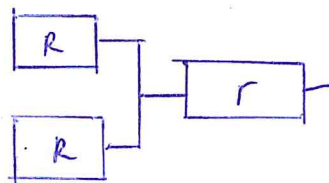
$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$

$Q = A \cdot U \cdot t$

$A = \frac{U}{R}$

$\Rightarrow Q = A^2 \cdot R_{об} \cdot t$ 2 страница

2 ситуация



$\frac{1}{R_{об1}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{25} + \frac{1}{25} = \frac{2}{25}$ 4

$R_{об2} = R_{об1} + r = 12,5 + 15 = 27,5$

$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ (2 минуты масса в кг)
 $Q = A^2 \cdot R_{об} \cdot t$ (баллы)

$$C \cdot m \cdot \Delta T = A^2 \cdot R_{\text{эф}} \cdot t$$

$$\frac{C \cdot m}{A^2 \cdot t} = \frac{R}{\Delta T} = \frac{40}{50 \cdot 18} = \frac{40}{32}$$

2

$$C \cdot 2m \cdot \Delta T = A^2 R_{\text{эф}} \cdot T$$

$$2 \frac{C \cdot m}{A^2 \cdot t} = \frac{R_{\text{эф}}}{\Delta T}$$

$$\frac{80}{32} = \frac{27,5}{\Delta T}$$

$$\Delta T = 11$$

$$T_{\text{max}} = 18 + 11 = 29^\circ\text{C}$$

Шифр

019388

Ответ: 29°C

15

1-2 $V = \text{const}$ $P \uparrow$ $T \uparrow \Rightarrow A = 0$ $\Delta U = \frac{5}{2} \nu R \Delta T$ по уравнению Менделеева-Клапейрона

$$P \cdot V = \nu R \cdot T$$

$$2 P_2 V - P_1 V = \nu R T_2 - \nu R T_1$$

$$2 P \cdot V_0 - P_0 V_0 = \nu R \Delta T$$

$$\Delta U = \frac{5}{2} P_0 V_0$$

$$Q_{1-2} = \frac{3}{2} P_0 V_0$$

2-3+3-4

так как Γ окружности равны (2-3, 3-4 - $\frac{1}{4}$ окруж, 2-1 || 4-5) $\Rightarrow A_{2-3} + A_{3-4} =$

$$= P_0 V_0 \text{ (масса газа осталась } 90 \text{ м.б.)} + P_0 V_0 + 2 P_0 \cdot 3 V_0 = 8 P_0 V_0$$

$$\Delta U_{1-3} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

2

$$\Delta U_{1-3} = \frac{3}{2} (3 P_0 \cdot 2 V_0 - 2 P_0 V_0) = 6 P_0 V_0$$

$$\Delta U_{3-4} = \frac{5}{2} (4 P_0 \cdot 3 V_0 - 3 P_0 \cdot 2 V_0) = 9 P_0 V_0$$

$$Q_{2-3} + Q_{3-4} = 23 P_0 V_0$$

4-5

$V = \text{const}$ $P \downarrow$ $T \downarrow$ $A = 0$ $\Delta U = -$

$$\Delta U = -\frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

$$\Delta U = -\frac{3}{2} (P_0 \cdot 3 V_0 - 4 P_0 \cdot 3 V_0) = -13,5 P_0 V_0$$

$$Q_{4-5} = -13,5 P_0 V_0$$

5-1

$p = \text{const}$

$$A = P \cdot \Delta V = P_0 (V_0 - 3 V_0) = -2 P_0 V_0$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} (P_0 V_0 - P_0 \cdot 3 V_0) = -3 P_0 V_0 \quad Q_{5-1} = -5 P_0 V_0$$

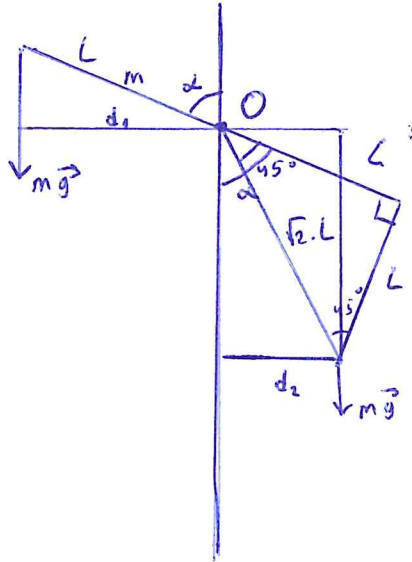
$$Q_{\text{н}} = Q_{1-2} + Q_{2-3} + Q_{3-4} = 24,5 P_0 V_0$$

$$Q_{\text{р}} = Q_{4-5} + Q_{5-1} = -18,5 P_0 V_0$$

$$\eta = \frac{Q_{\text{н}} + Q_{\text{р}}}{Q_{\text{н}}} \cdot 100\% = \frac{24,5 - 18,5}{24,5} \cdot 100\% \approx 24,5\%$$

Ответ: $\eta = 24,5\%$

1.



m.O - точка опоры



$$d_1 = L \cdot \cos(90 - \alpha) = L \cdot \sin \alpha$$

$$d_2 = \sqrt{2} \cdot L \cdot \sin(\alpha - 45^\circ)$$

$$mg \cdot d_1 = 2mg \cdot d_2$$

$$mg \cdot L \cdot \sin \alpha = 2mg \cdot \sqrt{2} \cdot L \cdot \sin(\alpha - 45^\circ) \quad ; \quad m \cdot g \cdot L$$

$$\sin \alpha = 2\sqrt{2} \cdot \sin(\alpha - 45^\circ)$$

$$\sin \alpha = 2\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \sin \alpha - 2\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \cos \alpha$$

$$\sin \alpha = 2 \cos \alpha \quad ; \quad \cos \alpha \neq 0$$

$$\operatorname{tg} \alpha = 2$$

$$\alpha = \operatorname{arctg} 2$$

Ответ: $\alpha = \operatorname{arctg} 2$

20/