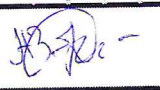


**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**БЛАНКИ ОТВЕТОВ
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ**

Всероссийская олимпиада школьников		_____ этап																																																																						
Заполняется ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ чернилами черного или синего цвета по образцам:																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr> <td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td><td>Ж</td><td>З</td><td>И</td><td>К</td><td>Л</td><td>М</td><td>Н</td><td>О</td><td>П</td><td>Р</td><td>С</td><td>Т</td><td>У</td><td>Ф</td><td>Х</td><td>Ц</td><td>Ч</td><td>Ш</td><td>Щ</td><td>Ъ</td><td>Ы</td><td>Ь</td><td>Э</td><td>Ю</td><td>Я</td><td>@</td><td>8</td><td>9</td><td>.</td> </tr> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td><td>N</td><td>O</td><td>P</td><td>Q</td><td>R</td><td>S</td><td>T</td><td>U</td><td>V</td><td>W</td><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>0</td><td>.</td> </tr> </table>			А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	@	8	9	.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	1	2	3	4	5	6	7	0	.
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	@	8	9	.																																						
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	1	2	3	4	5	6	7	0	.																																						
ПРЕДМЕТ	Физика	КЛАСС 11																																																																						
ДАТА	25.11.2021																																																																							
ШИФР УЧАСТНИКА																																																																								
11 - 08																																																																								
ФАМИЛИЯ	Романов																																																																							
ИМЯ	Алексей																																																																							
ОТЧЕСТВО	Витальевич																																																																							
Документ, удостоверяющий личность <input type="checkbox"/> свидетельство о рождении <input type="checkbox"/> паспорт																																																																								
Гражданство <input type="checkbox"/> Российская Федерация <input type="checkbox"/> Иное																																																																								
серия		номер																																																																						
Дата рождения	16.02.2004																																																																							
Домашний телефон участника	+ 7																																																																							
Мобильный телефон участника	+ 7																																																																							
Электронный адрес участника																																																																								
Муниципалитет																																																																								
Сокращенное наименование образовательной организации (школы)																																																																								
Сведения о педагогах-наставниках																																																																								
1. Фамилия	КОРДТНЕВА																																																																							
Имя	МАРИНА																																																																							
Отчество	ВИКТОРОВНА																																																																							
Сокращенное наименование образовательной организации (школы)																																																																								
2. Фамилия																																																																								
Имя																																																																								
Отчество																																																																								
Сокращенное наименование образовательной организации (школы)																																																																								
Личная подпись участника																																																																								
Все поля обязательны к заполнению!																																																																								

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД

№2-К
258

Шифр 11-08

Задача 1 Класс 11

Лист 1 из 4

Дано:

$$m(O_2) = 64 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$T_0 = 27^\circ\text{C} = 300\text{K}$$

$$P_0 = 10^5 \text{ Па}$$

$$m_{\text{ш}} = 0,1 \text{ кг}$$

$$T_{\text{ш}} = 327^\circ\text{C} = 600\text{K}$$

$$C_{\text{ш}} = 950 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$M_{\text{к}} = 32 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,032 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$P(O_2)_{\text{к}} = ?$$

$$T_{\text{к}}(O_2) = ?$$

Решение

$$P_{O_2} V_{O_2} = \frac{m(O_2)}{M(O_2)} \cdot R T$$

$$V(O_2) = \frac{2 R T_0}{P_0(O_2)} = \frac{2 \cdot 8,31 \cdot 300}{\frac{64 \cdot 10^{-3}}{32 \cdot 10^{-3}} \cdot 10^5} = 0,04986 \text{ м}^3$$

$$V(O_2) = 0,04986 \text{ м}^3$$

т.к. процесс изотермический, то

$$Q = U$$

$$U = \frac{5}{2} 2 R T_0 = C_{\text{ш}} m_{\text{ш}} (T_{\text{к}} - T_{\text{ш}})$$

$$U = \frac{5}{2} \cdot 2 \cdot 8,31 \cdot 300 = 12465 \text{ Дж}$$

$$U = 12465 \text{ Дж}$$

$$U_1 = -U_2$$

$$-12465 = 950 \cdot 0,1 (T_{\text{к}} - 600)$$

$$T_{\text{к}} = 466,789^\circ\text{K} = 195,789^\circ\text{C}$$

$$P = \frac{2 R T_{\text{к}}}{V}$$

$$P = \frac{2 \cdot 8,31 \cdot 466,789}{0,04986} = 156263 \text{ Па}$$

$$P = 156263 \text{ Па}$$

Ответ: $195,789^\circ\text{C}$, 156263 Па .

65.

Оценочные баллы: максимальный – 10 баллов; фактический – _____ баллов.

Подписи членов жюри _____

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД

Шифр

Задача 4 Класс 11

Лист 2 из 4

Решение.

$$A = \frac{1}{2} p_0 v_0 \quad Q_{AB} = U_B - U_A = \frac{3}{2} \cdot 2 p_0 v_0 - \frac{3}{2} p_0 v_0 = \frac{3}{2} p_0 v_0$$

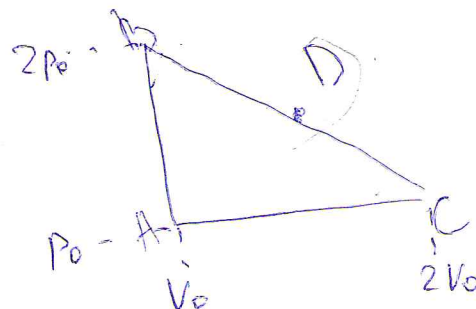
Закон термодинамики:

$$\Delta Q = \Delta U + p \Delta V = \Delta \left(\frac{3}{2} p V \right) + p \Delta V = \frac{5}{2} p \Delta V + \frac{3}{2} V \Delta p$$

$$\Delta Q = 0 \Rightarrow \frac{\Delta p}{\Delta V} = - \frac{3p}{5V} \quad U_B$$

Из графика находим $\frac{\Delta p}{\Delta V} = - \frac{p_0}{V_0}$

$$\Rightarrow \frac{p_0}{V_0} = \frac{5p}{3V}$$



Уравнение прямой BC: $p = - \frac{p_0}{V_0} V + 3p_0$

\Rightarrow для точки D: $p_1 = \frac{9}{8} p_0$, $V_1 = \frac{15}{8} V_0$ Отсюда находим коэф-во теплоты.

$$Q_{BD} = (U_D - U_B) + \frac{1}{2} (2p_0 + p_1)(V_1 - V_0) = \frac{3}{2} p_1 V_1 - \frac{3}{2} \cdot 2 p_0 V_0 + \frac{1}{2} \cdot \frac{7}{8} \cdot \frac{21}{8} p_0 V_0$$

$$\cdot p_0 V_0 = \frac{49}{32} p_0 V_0$$

$$Q_1 = A Q_{AB} + Q_{BD} = \frac{3}{2} p_0 V_0 + \frac{49}{32} p_0 V_0 = \frac{97}{32} p_0 V_0$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{\frac{1}{2} p_0 V_0}{\frac{97}{32} p_0 V_0} = \frac{16}{97} \approx 16,5\%$$

Оценочные баллы: максимальный – 10 баллов; фактический – 8 баллов.

Подписи членов жюри _____

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД

Шифр	
------	--

Задача 5 Класс 11

Лист 3 из 4

Решение. 1 часть

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Это геометрическая прогрессия

$$\Rightarrow b_{n+1} = b_n \cdot q, \text{ где } b_1 = 1, q = \frac{1}{2}$$

$$S_n = \frac{b_1 (q^n - 1)}{q - 1} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{\text{общ}}} = 2, \quad R_{\text{общ}} = \frac{1}{2}$$

примеч: $\left(\frac{1}{2}\right)^{2021} \approx 0$

2 часть

Чтобы сопротив. цепи уменьшилось на 10%, нужно чтобы

$$S_n = 1,8 \quad \frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = 1,875$$

\Rightarrow нам достаточно 4 резисторов.

Оценочные баллы: максимальный – 10 баллов; фактический – 8 баллов.

Подписи членов жюри _____

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД

Шифр	
------	--

Задача 3 Класс 11

Лист 4 из 4

Амперметр покажет 0, когда напряжение на ϵ_1 такое же, какое и напряжение между точек P-X.

$$\epsilon_{N1} = U_{BC} = y_1 R_1 = y_1 \cdot \frac{\rho L_1}{S}$$

$$\epsilon_{N2} = U_{BC} = y_2 R_2 = y_2 \cdot \frac{\rho L_2}{S}$$

$$\frac{\epsilon_{N1}}{\epsilon_{N2}} = \frac{y_1 \cdot \frac{\rho L_1}{S}}{y_2 \cdot \frac{\rho L_2}{S}} \Rightarrow \frac{\epsilon_{BC1}}{\epsilon_{BC2}} = \frac{y_1 \cdot L_1}{y_2 \cdot L_2}$$

Оценочные баллы: максимальный – 10 баллов; фактический – 3 баллов.

Подписи членов жюри _____