



ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
2018-2019

БЛАНК №

10 - 07

Региональный этап ВсОШ 2019
по предмету «Физика»

Фамилия, имя, отчество полностью:

Каранац Ксения Александровна

Число, месяц, год рождения (ДД.ММ.ГГГГ):

13.11.2002

Класс учащегося:

10^{ФТ}

За какой класс учащийся пишет работу:

10

Полное название образовательной организации по уставу:

МБОУ «Лицей №8»

Название района или города:

г. Махачкала

Дата:

21.01.2019

Подпись:



~ 4

1	2	3	4	5	Σ
	0	1	3	1	5

Дано:

- $\mu = 28 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$
- $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
- $P_0 = 5 \cdot 10^5 \text{ Па}$
- $h = 10^3 \text{ м}$
- $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$

По графику:

- $T_0 = 15^\circ\text{C} = 288 \text{ К}$
- $T_1 = -18,3^\circ\text{C} = 254,4 \text{ К}$

$$\frac{P_0}{T_0} = \frac{P_1}{T_1}$$

$$P_1 = \frac{P_0 T_1}{T_0} = \frac{5 \cdot 10^5 \cdot 254,4}{288} \approx 4,42 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$P_1 = \frac{1}{3} \rho_1 v^2; \quad \rho_1 = \frac{3 P_1}{v^2}; \quad v^2 = \frac{3 R T}{\mu}$$

$$\textcircled{1} \quad \rho_1 = \frac{P_1 \mu}{R T_1} = \frac{4,42 \cdot 10^5 \cdot 28 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 254,4} \approx 5,85 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $P_1 = 4,42 \cdot 10^5 \text{ Па}$; $\rho_1 = 5,85 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Σ 3

~ 5

Дано:

- R
- m
- g
- $\frac{v}{v_0}$
- $\frac{v}{v_0}$

1) $F_{\text{тр}} = \mu mg$

2) $\alpha_{\text{пол}} = \sqrt{\alpha_s^2 + \alpha_n^2} = \sqrt{\frac{v_0^4}{R^2} + \mu^2 g^2}$ ①

3) $t_1 = \frac{0,01 v_0}{\mu g} = 10^{-3} \frac{v_0}{\mu}$

$$S_1 = v_0 t_1 - \frac{a t_1^2}{2} = 10^{-3} \frac{v_0^2}{\mu} - g \cdot 10^{-6} \frac{v_0^2}{\mu}$$

Σ 4

~ 2

Дано:

- $\varphi = 30^\circ$
- $\mu_{\text{max}} - ?$
- $\mu_{\text{min}} - ?$

$$\beta = 90^\circ - \varphi = 60^\circ$$

Σ 0



Дано

$R_1 = 1 \text{ кОм}$
 $R_2 = 2 \text{ кОм}$
 $R_3 = 3 \text{ кОм}$
 $U_0 = 7 \text{ В}$
 $U_1 = 4 \text{ В}$
 $U_2 = 5 \text{ В}$

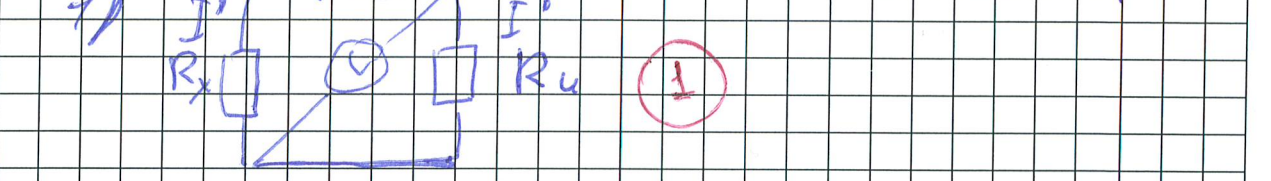
Найти R_x, R_y, R_z ?

I_{AB} ?

I_{AC} ?

Привести эквивалентную схему:

$R'' = R_1 + R_3 = 4 \text{ кОм}$
 $R' = R_1 + R_2 = 2 \text{ кОм}$



$$\left. \begin{aligned} R_u I' &= U_1 = 4 \text{ В} \\ R_x I' &= U_2' = U_0 - U_1 = 3 \text{ В} \end{aligned} \right\} \Rightarrow R_x = 1,5 R_u$$

$$U_0 = R_y I''$$

$$U_0 = U_1' + U_2'' = I' (R_u + R_x)$$

$$I_{AB} = I' + I'' = U_0 \frac{(R_u + R_x) + R_y}{(R_u + R_x) R_y} = U_0 \frac{3,5}{2,5 R_u}$$



$$\left. \begin{aligned} R_u I'' &= U_2' = 5 \text{ В} \\ R_y I'' &= U_2'' = 5 \text{ В} \end{aligned} \right\} \Rightarrow R_u = R_y$$

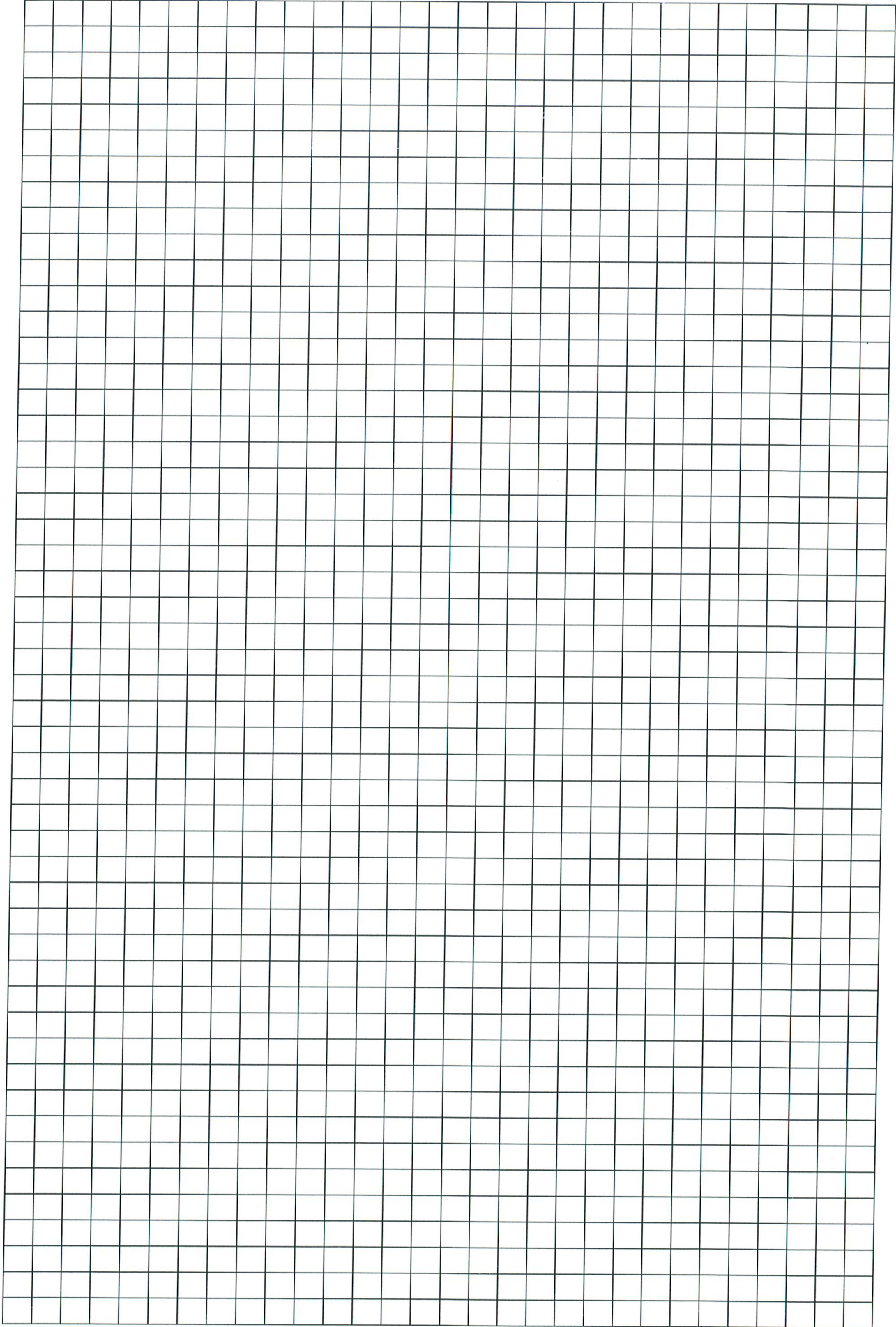
$$R_x I''' = U_0$$

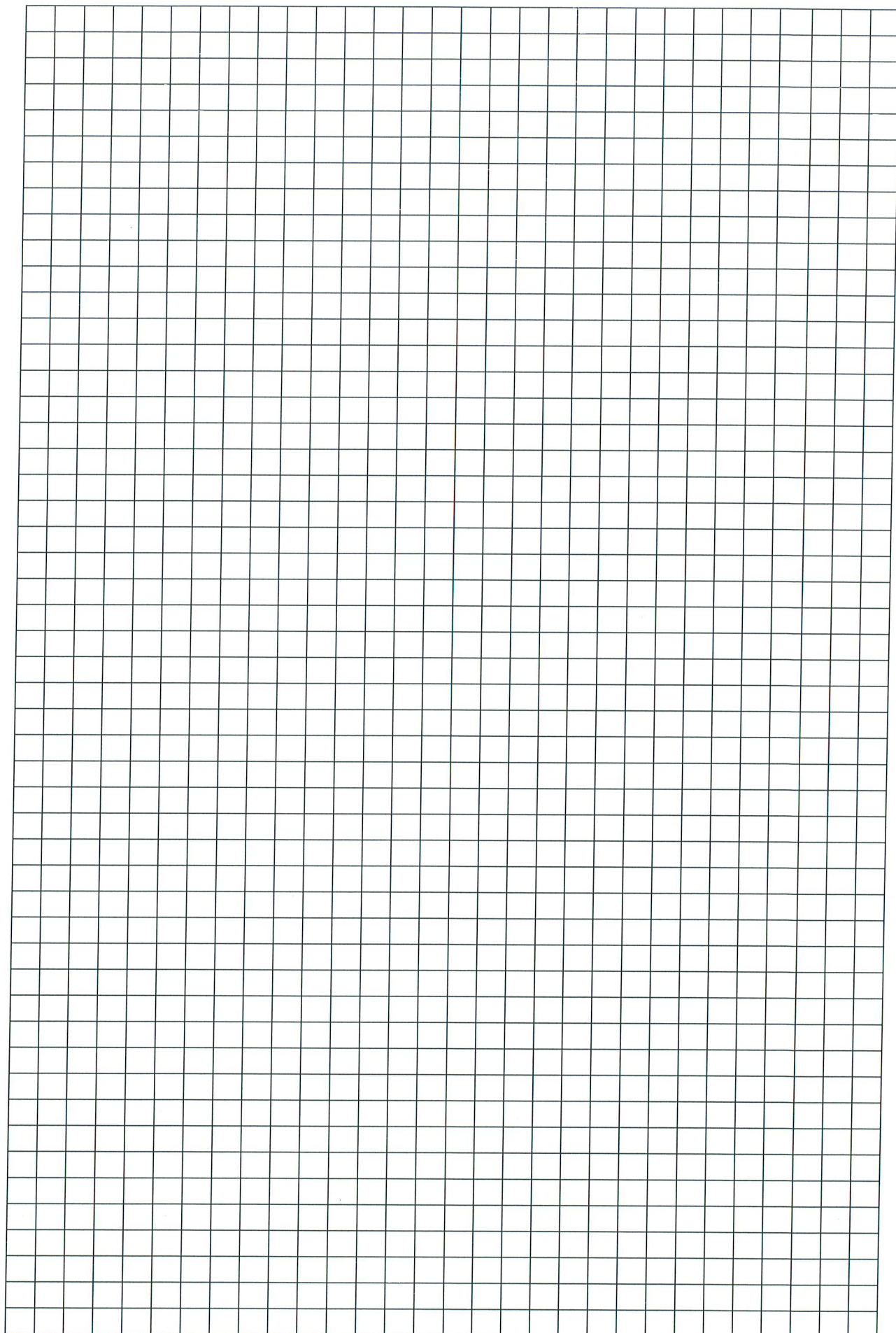
$$I_{AC} = \frac{U_0}{2 R_u} + \frac{U_0}{1,5 R_u} = \frac{3,5}{3 R}$$

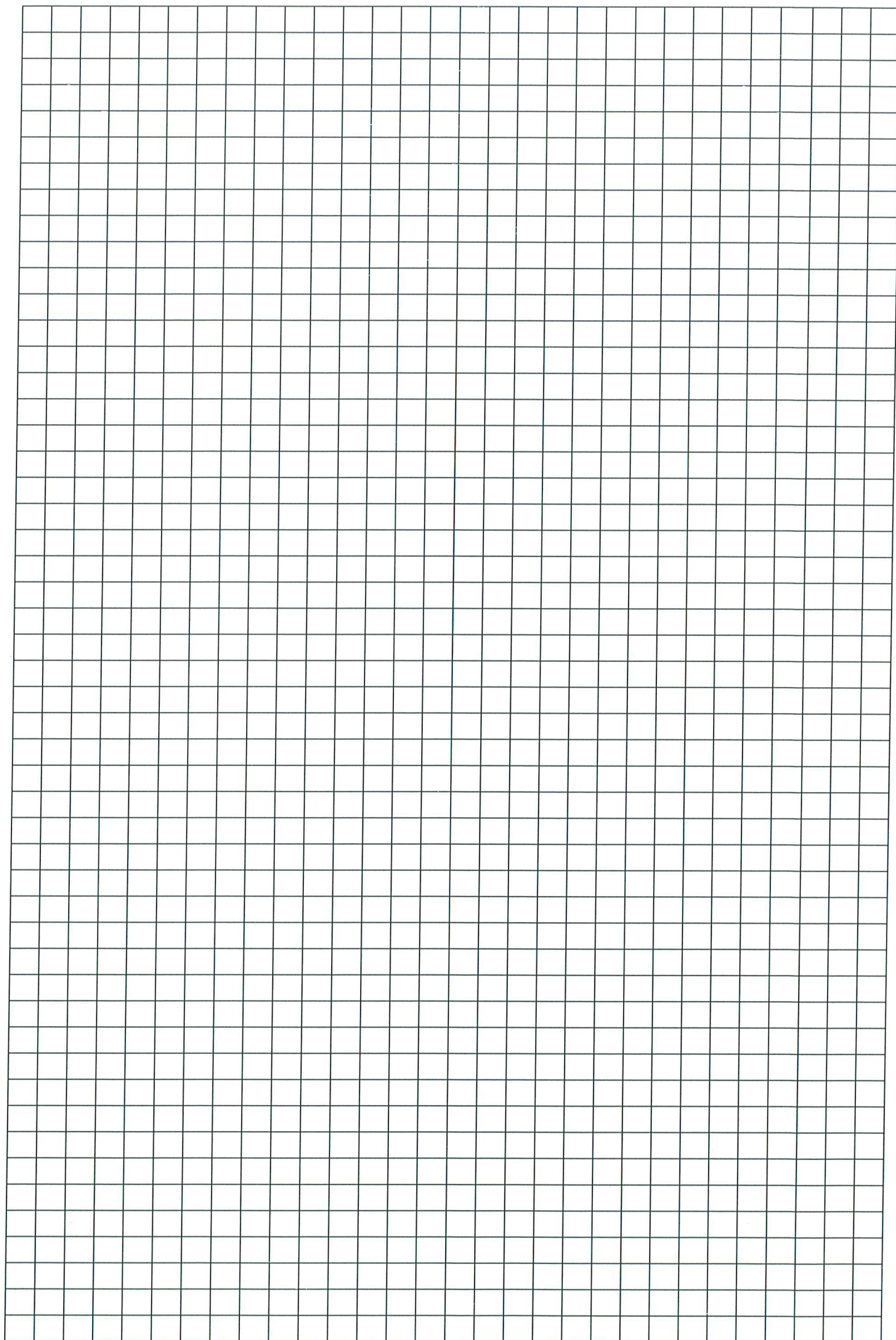
$$\frac{I_{AB}}{I_{AC}} = \frac{3 R}{2,5 R} = 1,2$$

$\boxed{1}$ *макс*

~~$\boxed{1}$~~









**ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
2018-2019**

БЛАНК №

1	0	-	16	
---	---	---	----	--

**Региональный этап ВсОШ 2019
по предмету «Физика»**

Фамилия, имя, отчество полностью:

Каранац Ксения Александровна

Число, месяц, год рождения (ДД.ММ.ГГГГ):

13.11.2002

Класс учащегося:

10^{кл}

За какой класс учащийся пишет работу:

10

Полное название образовательной организации по уставу:

МБОУ "Лицей №8"

Название района или города:

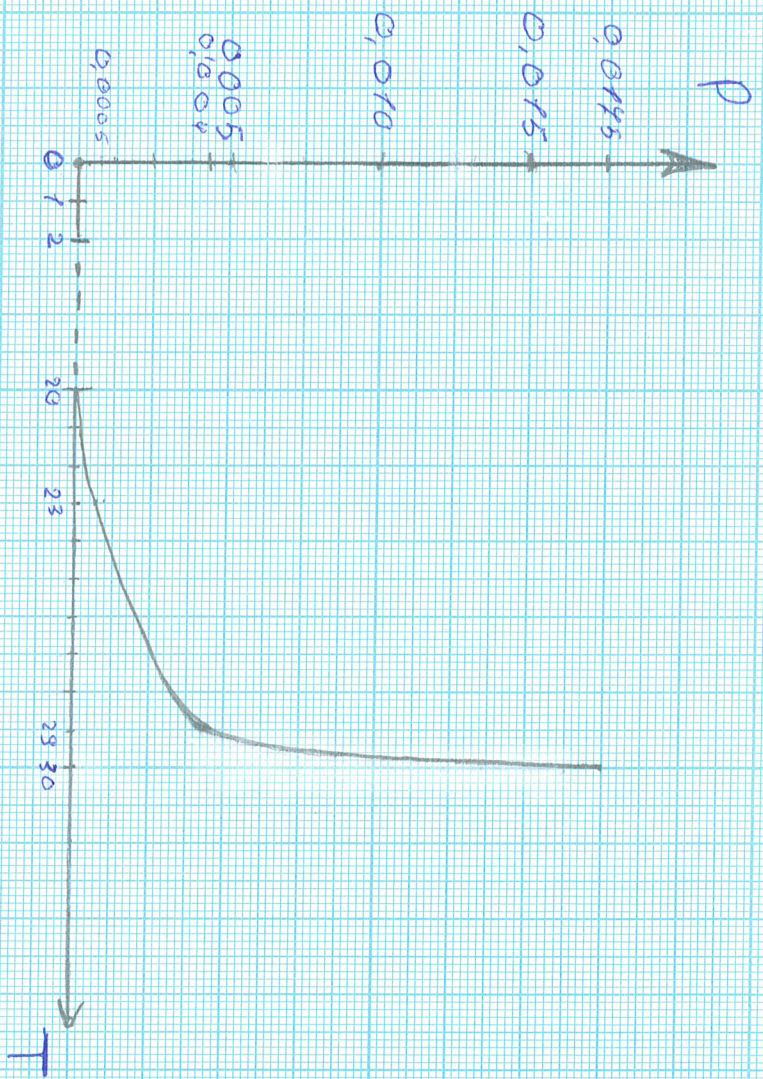
г. Москва

Дата:

23.01.19г.

Подпись:

[Handwritten signature]





Дано: $R = 100 \text{ Ом}$

$$Q = \frac{U^2}{R} t = C \Delta T \Rightarrow C = \frac{U^2 t}{R \Delta T}$$

Замерим U и начальную T_0 .

$C = ?$

$U = 2,9 \text{ В}$; $T_0 = 21^\circ\text{C}$ - нач. температура

Замерим температуру при t_1, t_2 и t_3 :

- 1) $t_1 = 10 \text{ с}$ $\rightarrow T_1 = 23^\circ\text{C}$
- 2) $t_2 = 50 \text{ с}$ $\rightarrow T_2 = 28^\circ\text{C}$
- 3) $t_3 = 80 \text{ с}$ $\rightarrow T_3 = 30^\circ\text{C}$

1	2	Σ
0,1	0	0,5

Тепловые потери можно найти по формуле:

$\Delta Q = Q' - Q''$, где $Q' = \frac{U^2}{R} t$ - теплота, затраченная на нагревание, а $Q'' = C \Delta T$ - количество измеренной.

Рассчитаем C - теплоемкость резистора, по трем измерениям.

$$\left. \begin{aligned} 1) C_1 &= \frac{2,9^2 \cdot 10}{100 \cdot 2} \approx 0,42 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}} \\ 2) C_2 &= \frac{2,9^2 \cdot 50}{100 \cdot 8} \approx 0,52 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}} \\ 3) C_3 &= \frac{2,9^2 \cdot 80}{100 \cdot 9} \approx 0,6 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow C = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{3} \approx 0,5 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}$$

Найдем Q' , Q'' и ΔQ для каждого из трех случаев.

$Q'_1 = \frac{2,9^2}{100} \cdot 10 = 0,841 \text{ Дж}$	$Q'_2 = 4,2 \text{ Дж}$	$Q'_3 = 6,428 \text{ Дж}$
$Q''_1 = 0,842 \text{ Дж}$	$Q''_2 = 4 \text{ Дж}$	$Q''_3 = 4,6 \text{ Дж}$
$\Delta Q_1 = 0,001$	$\Delta Q_2 = 0,2$	$\Delta Q_3 = 1,828$

$\Delta P = \frac{\Delta Q}{T}$ - мощность тепловых потерь

$\Delta P_1 = 0,0005 \text{ Вт}$; $\Delta P_2 = 0,004 \text{ Вт}$; $\Delta P_3 = 0,0145 \text{ Вт}$

Ответ: $C = 0,5 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}$, график на миллиметровой бумаге

Σ [10]



$$\left. \begin{array}{l} 1) AC) U = I_1 (R_1 + R_2 + r) \\ 2) AB) U = I_2 (R_1 + r) \\ 3) BC) U = I_3 (R_2 + r) \end{array} \right\} \Rightarrow I_1 < I_2 < I_3$$

U_n' — напряжение на резисторе r

$$\left. \begin{array}{l} U_1' = I_1 r \\ U_2' = I_2 r \\ U_3' = I_3 r \end{array} \right\} \Rightarrow U_1' < U_2' < U_3'$$

Т.к. $U_n = U - U_n'$, то $U_1 > U_2 > U_3$

Замерили три случая

1) красн + черн провода

$$U_1'' = 0,62 \text{ В}$$

2) красн + бел провода

$$U_2'' = 0,58 \text{ В}$$

3) бел + черн провода

$$U_3'' = 0,38 \text{ В}$$

$$U = 0,78 \text{ В} \text{ — замер}$$

Зная, что $U_1 > U_2 > U_3$, можно сказать, что $U_1 = 0,68 \text{ В}$; $U_2 = 0,58 \text{ В}$; $U_3 = 0,38 \text{ В}$.

Значит к R_1 ведёт красн провод
к R_2 ведёт черн провод
к B ведёт белый провод

$$R_1 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{U_2 \cdot r}{U - U_2} = 238 \text{ Ом}$$

$$R_2 = \frac{U_3 \cdot r}{U - U_3} = 950 \text{ Ом}$$

Σ 10

