



ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
2018-2019

БЛАНК №

10	-	18	
----	---	----	--

Региональный этап ВсОШ 2019
по предмету «Физика»

Фамилия, имя, отчество полностью:

Багаев Абдурашид Амбелович

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

24.03.2002 год

Класс учащегося:

10

За какой класс учащийся пишет работу:

10

Полное название образовательной организации по уставу:

МБОУ музей №22

Название района или города:

г. Махачкала

Дата:

21.01.2019г

Подпись:

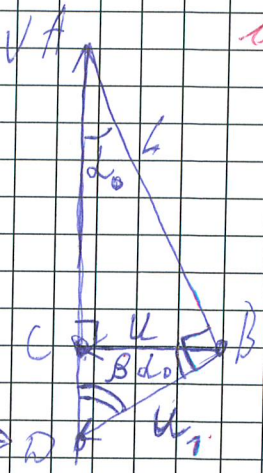
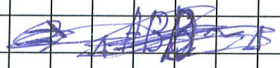


1	2	3	4	5	Σ
1	0	0	2	0	3

Дано:
 L, d_0, u
 m, μ
 $T = ?$
 $u_0 = ?$

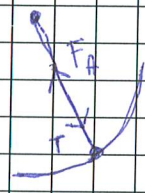
1) $u_0 = \sqrt{v^2 + u^2}$

2) $\left. \begin{aligned} \angle ADB = \angle CDB = \beta \\ \angle AEB = \angle DCB = 90^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow$



$\Rightarrow \triangle ADB \sim \triangle CBD$ (по двум углам) $\Rightarrow \angle CAD = \angle DAB = \alpha_0$

$u_1 = \frac{u}{\cos \alpha_0}$



$F_A = T$

$ma = T$
 $T = m \frac{u_1^2}{L}$

$T = m \frac{u^2}{L \cos^2 \alpha}$ (1)

Σ [1]

Ответ: $u_0 = \sqrt{v^2 + u^2}$; $T = m \frac{u^2}{L \cos^2 \alpha}$

Дано:
 $\mu = 28 \text{ г/моль}$
 $g = 9,9 \text{ м/с}^2$
 $R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$
 $h_1 = 1 \text{ км}$
 $p_0 = 500 \text{ кПа}$
 $T = -18^\circ \text{C} = 255 \text{ К}$
 $\rho_1 = ?$ $\rho_2 = ?$

1. Запишем уравнение Менделеева-Клапейрона:

$p_1 V_1 = \nu RT$ $\rho_1 = \frac{\mu}{V_1} RT$

2) $p_0 - p_1 = \rho_1 g h_1$

3. ρ_0 (1) & (2) $\Rightarrow p_0 - \frac{\rho_1 RT}{\mu} = \rho_1 g h_1$

$\rho_1 = \frac{p_0}{g h_1 + \frac{RT}{\mu}}$ $\rho_1 = \frac{500000}{1000 \cdot 9,9 + \frac{255 \cdot 8,31}{28}} = 5,8 \text{ кг/м}^3$ (1)



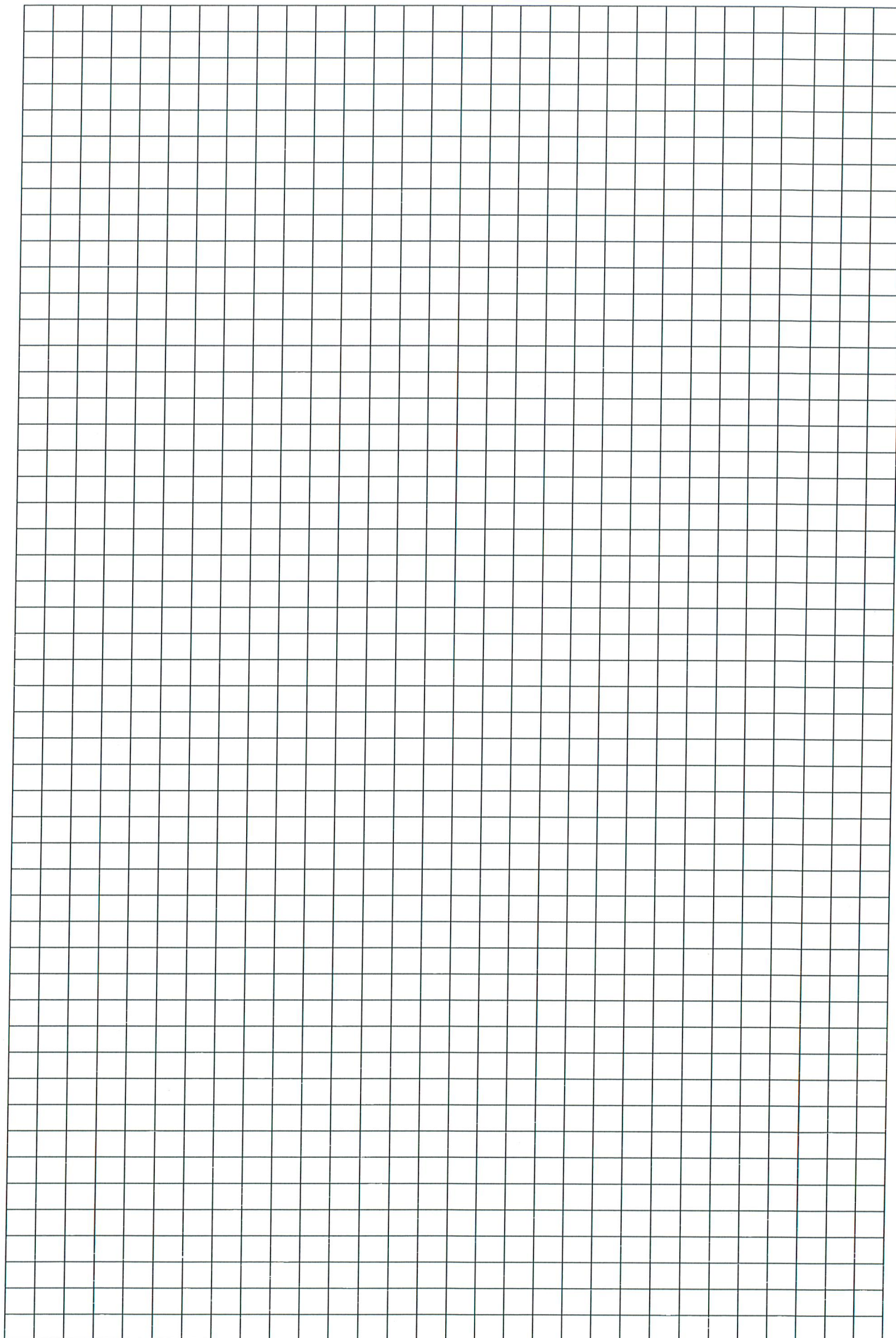
$$4) \rho_1 = \frac{5,8 \cdot 255 \cdot 8,31}{0,028} = 442,2 \text{ кПа} \quad (1)$$

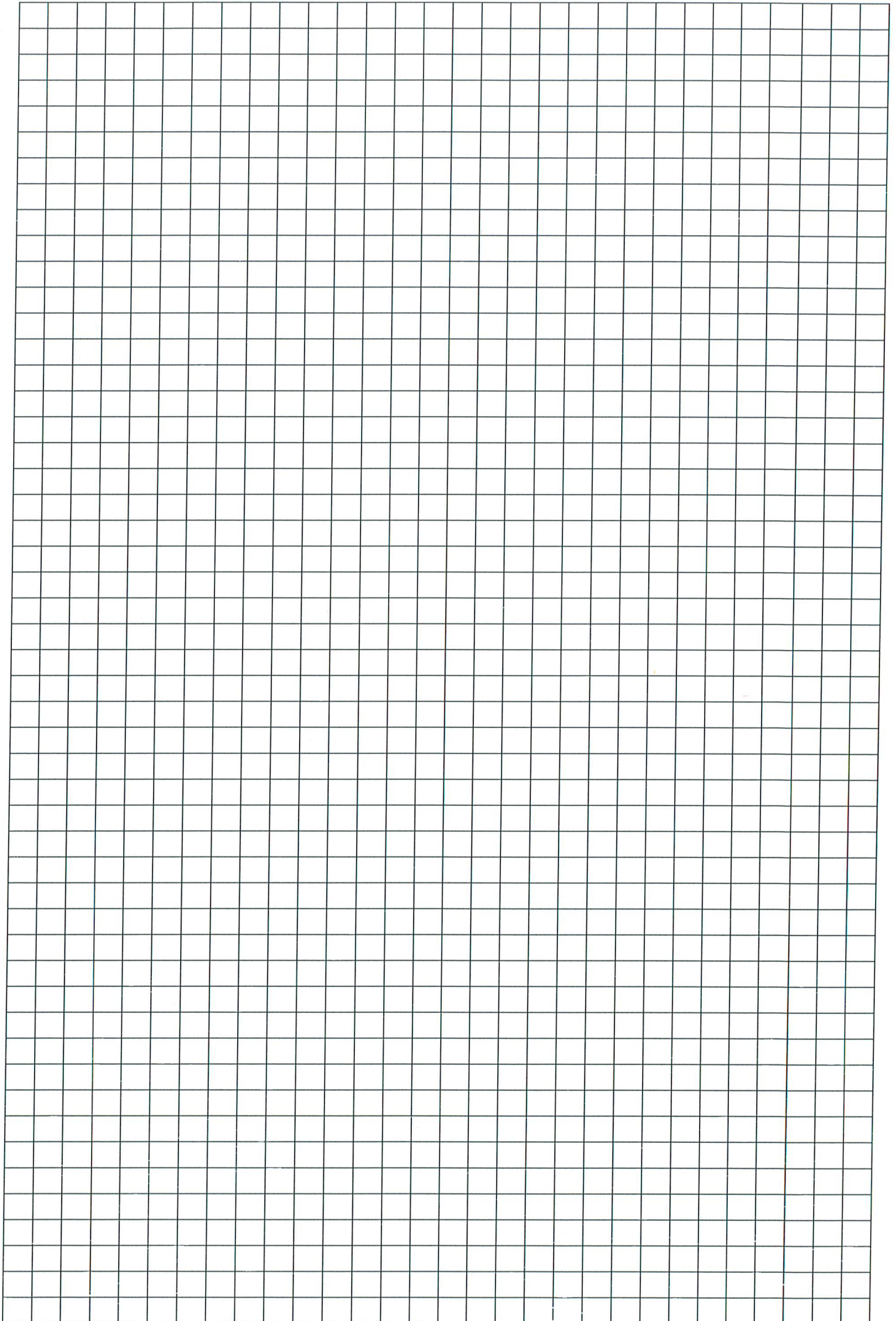
Ответ: $\rho_1 = 5,8 \text{ кг/м}^3$; $\rho_1 = 442,2 \text{ кПа}$
 $\sqrt{5}$

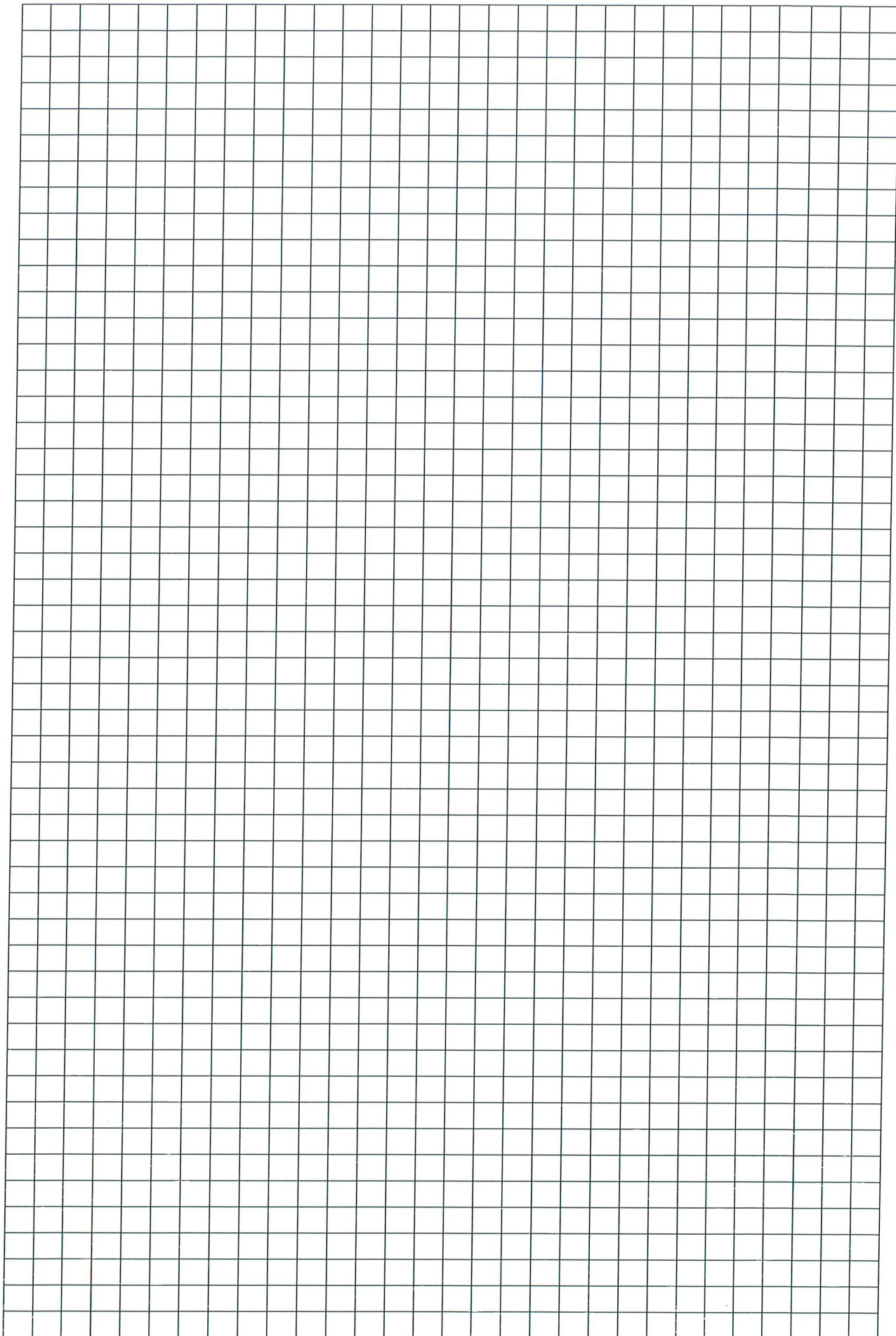
≤ 12

Дано:	$F_{\text{тр}} = \mu \cdot N$
m, μ, g, v_0	
$F_{\text{тр}}$	

≤ 10









**ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
2018-2019**

БЛАНК №

1	0	-	0	2	
---	---	---	---	---	--

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

Фамилия, имя, отчество полностью:

Багаев Абдурашид Ашбегович

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

24.03.2002г

Класс учащегося:

10

За какой класс учащийся пишет работу:

10

Полное название образовательной организации по уставу:

МБОУ лицей №22

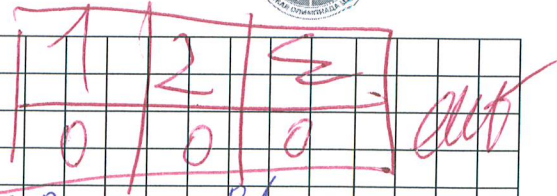
Название района или города:

г. Махачкала

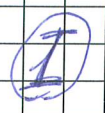
Дата:

23.01.2019г.

Подпись:



Дано:
 $r = 1000 \text{ Ом}$
 $R_1 > R_2$
 $R_1 = ?$, $R_2 = ?$



$U_1 = 0,57 \text{ В}$; $U_2 = 0,38 \text{ В}$; $0,62 \text{ В}$ (измерен практически).

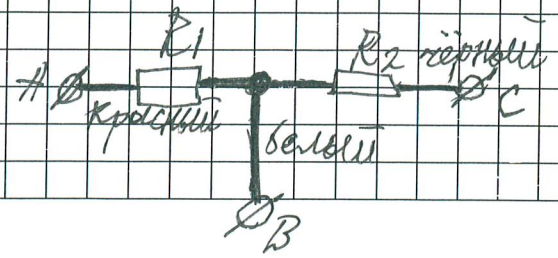
Рассмотрим три случая. В первом ток идет только через резистор R_1 , во втором через R_2 , а в третьем через R_1 и R_2 .

Т.к. ~~среди~~ резисторы всегда соединены последовательно, то при самом большом общем сопротивлении будет минимальная сила тока. Напряжение на резисторах R_1 и R_2 можно найти: $U_{\text{общ}} = \mathcal{E} \frac{r}{r+R} + U_{(R)}$.

Тогда получается, что при максимальной силе тока напряжение на резисторе R самое большое и на резисторе R_1, R_2 , или $R_1 + R_2$ напряжение минимально. Напряжение на резисторах зависит от силы тока, а сила тока от сопротивления. Значит на резисторе с самым маленьким сопротивлением самое маленькое напряжение:

- $U_1 = 0,57 \text{ В}$ — красный и белый (провода)
- $U_2 = 0,38 \text{ В}$ — черный и белый (провода)
- $U_3 = 0,62 \text{ В}$ — красный и черный (провода)

II Значит черный провод присоединен к резистору R_2 , красный провод к резистору R_1 , а белый провод к центру.





III Найдем сопротивление R_1 и R_2 :

$$\textcircled{1} \quad r y_1 + R_1 y_1 = U_{\text{общ}} \quad \left(y_1 = \frac{U_1}{R_1} \right)$$

$$\frac{r U_1}{R_1} + U_1 = U_{\text{общ}}$$

$$\textcircled{2} \quad r y_2 + R_2 y_2 = U_{\text{общ}} \quad \left(y_2 = \frac{U_2}{R_2} \right)$$

$$\frac{r U_2}{R_2} + U_2 = U_{\text{общ}}$$

$$\textcircled{3} \quad \frac{r U_1}{R_1} + U_1 = \frac{r U_2}{R_2} + U_2$$

$$\frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2 - U_1}{r} + \frac{U_2}{R_2}$$

$$R_1 = \frac{U_1 R_2 r}{R_2 (U_2 - U_1) + U_2 r}$$

$$\textcircled{4} \quad (r + R_1 + R_2) y_3 = U_{\text{общ}} \quad \left(y_3 = \frac{U_3}{R_1 + R_2} \right)$$

$$\frac{r U_3}{R_1 + R_2} + \frac{(R_1 + R_2) U_3}{R_1 + R_2} = U_{\text{общ}}$$

$$\frac{r U_3}{R_1 + R_2} + U_3 = U_{\text{общ}}$$



(5) (2) в (4) \Rightarrow

$$\Rightarrow \frac{r u_3}{R_1 + R_2} + u_3 = u_2 + \frac{r u_2}{R_2}$$

$$r u_3 R_2 + u_3 (R_1 + R_2) R_2 = u_2 (R_1 + R_2) R_2 + r u_2 (R_1 + R_2)$$

$$r u_3 R_2 + u_3 R_1 R_2 + u_3 R_2^2 = u_2 R_2 R_1 + u_2 R_2^2 + r u_2 R_1 + R_2 u_2 r$$

$$(u_3 - u_2) R_2^2 + (u_3 R_2 - u_2 R_2 - r u_2) R_1 + u_3 r R_2 - r u_2 R_2 = 0$$

$$(u_3 - u_2) R_2^2 + \frac{(u_3 R_2 - u_2 R_2 - r u_2) u_1 r R_2}{R_2 (u_2 - u_1) + u_2 r} + u_3 r R_2 - r u_2 R_2 = 0$$

$$(u_3 - u_2)(u_2 - u_1) R_2^3 + (u_3 - u_2) R_2 u_1 r + u_3 R_2^2 u_1 r - u_2 R_2^2 u_1 r - r u_2 u_1 R_2 +$$

$$+ u_3 r R_2^2 (u_2 - u_1) - r u_2 R_2^2 (u_2 - u_1) = 0$$

$$(u_3 - u_2)(u_2 - u_1) R_2^2 + (u_3 u_1 r - u_2 u_1 r - r u_2 (u_2 - u_1) + r u_3 (u_2 - u_1)) R_2 = (u_3 - u_2 - u_1) r u_2 = 0$$

Подставим числа и получим:

$$-0,0456 R_2^2 - 53,2 R_2 + 125,4 = 0$$

$$0,0456 R_2^2 + 53,2 R_2 - 125,4 = 0$$

$$D = (-53,2)^2 + 4 \cdot 0,0456 \cdot 125,4 = 2807,56 \quad 2852,8$$

~~$$R_2 = \frac{-53,2 \pm \sqrt{2807,56}}{2 \cdot 0,0456}$$~~

$$R_2 = \frac{-53,2 + \sqrt{2852,8}}{2 \cdot 0,0456} = 2,3 \text{ Ом}$$

(6) $R_1 = \frac{u_1 r R_2}{R_2 (u_2 - u_1) + u_2 r}$

$$R_1 = \frac{1333,8}{379,56} = 3,5 \text{ Ом}$$

Ответ: $2,3 \text{ Ом} = R_2$; $R_1 = 3,5 \text{ Ом}$

$\Rightarrow 10$

