



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **ФИЗИКА**

ФИО участника олимпиады: **Семенова Ольга Сергеевна**

Класс: 9

Технический балл: **100**

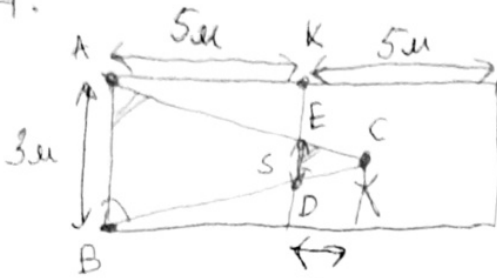
Дата проведения: 24 февраля 2022 года

ШИФР РАБОТЫ 9904975

	1	2	3	4	Σ
Задача	25	25	25	25	<i>100</i>
Вопрос					

Чертеж I

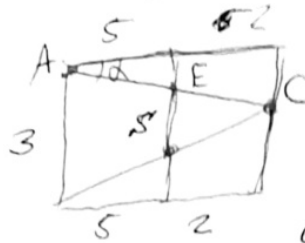
4.



попробуйте ход лучей
через зеркало

Треугольники ECD и ACB
подобны

($\angle C$ общий и $\angle ABD$ и $\angle EDC$
равны, т.к. $ED \parallel AB$)
как и/и



$$\cos \alpha = \frac{5}{AE} = \frac{4}{AC}$$

$$\text{сторона } AE = \frac{5}{\cos \alpha}$$

$$AC = \frac{4}{\cos \alpha}$$

$$\frac{AC - AE}{AC} = \frac{1}{3}$$

$$1 - \frac{5}{4} = \frac{1}{3}$$

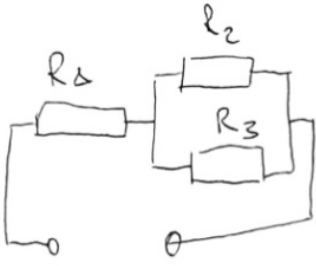
$$\frac{2}{4} = \frac{1}{3}$$

$$4s = 15$$

$$s = \frac{15}{4} = 3\frac{3}{4} \text{ м}$$

$$s = \frac{6}{4}$$

3.



$$N_1 = U_1 I_1 = I_1^2 R_1$$

$$25 \text{ Вт} = I_1^2 \cdot 10 \text{ Ом} \quad \text{Через } R_1$$

$$I_1 = 5 \text{ А}$$

Тогда (по условию) через $R_2 + R_3$
 идет ток 5 А

$$U_{\text{пар}} = I_{\text{пар}} \cdot R_{\text{пар}} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} \cdot I_1 =$$

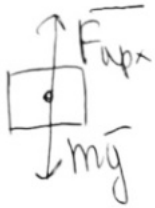
$$= \frac{6}{5} \cdot 5 = 6 \text{ В}$$

при параллельном соединении $U_2 = U_1 = U_{\text{пар}} = 6 \text{ В}$

$$\text{Тогда } N_2 = \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{36}{2} = 18 \text{ Вт}$$

Черновик III

2. Два момента t_0 , когда рыбак успевает толкнуть



$$F_{арх} = mg$$

$$V_{n, t_0} \cdot \rho \cdot g = (m_{n, t_0} + m_g) g$$

$$V_{n, t_0} \cdot \rho \cdot g = \rho \cdot V_{n, t_0} + m_g$$

$$V_{n, t_0} (\rho \beta - \rho_1) = m_g$$

$$V_{n, t_0} \cdot 0.1 \text{ г/см}^3 = 52$$

$$V_{n, t_0} = 520 \text{ см}^3. \text{ То есть } m_{n, t_0} = V_{n, t_0} \cdot \rho_1 = 452$$

То есть расстояние до 55₂ метра. Тогда $Q = \lambda m = 55 \cdot 340$

$$= 18700 \text{ Дж} = 18.7 \text{ кДж}$$

$$18700 / 340$$

$$\begin{array}{r} 18700 \overline{) 340} \\ \underline{140} \\ 170 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 55 \\ + 340 \\ \hline 2200 \\ + 65 \\ \hline 18700 \end{array}$$

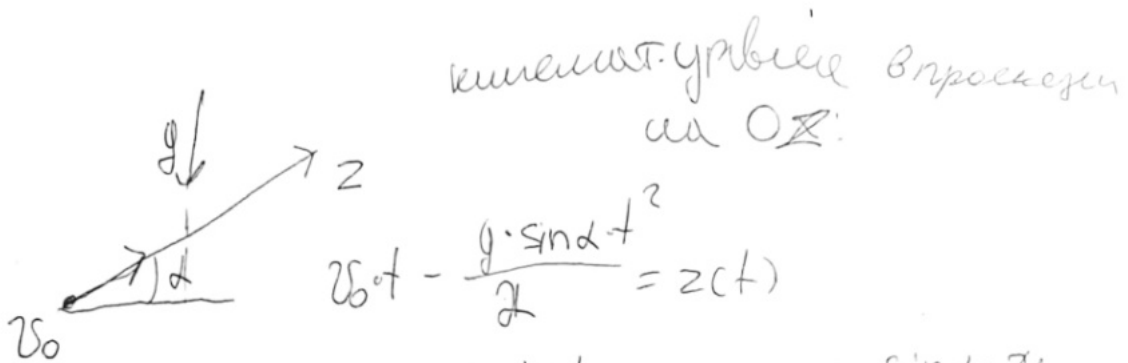
$$\begin{array}{r} 34 \\ \underline{25} \\ 170 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 55 \\ + 340 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 340 \\ + 55 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\frac{2 \text{ Дж}}{2}$$

Учебный IV



$$v_0 t - \frac{g \cdot \sin \alpha \cdot t^2}{2} = z(t)$$

$$0.6 = v_0 - \frac{g \cdot \sin \alpha}{2} = 2v_0 - \frac{g \cdot \sin \alpha \cdot 2}{2}$$

$$v_0 = \frac{3g \cdot \sin \alpha}{2}$$

$$0.6 = v_0 - \frac{g \cdot \sin \alpha}{2}$$

$$0.6 = \frac{3g \cdot \sin \alpha - g \cdot \sin \alpha}{2}$$

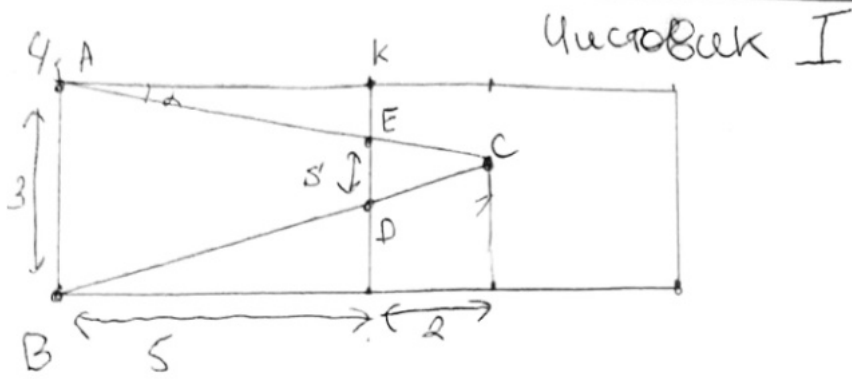
$$0.6 = g \cdot \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = 0.06$$

$$\begin{array}{r} 1.5 \\ + 0.6 \\ \hline 0.90 \\ 0 \end{array}$$

$$0.6 = 2v_0 - \frac{2g \cdot \sin \alpha}{2}$$

$$v_0 = \frac{3 \cdot 0.6}{2} = 1.5 \cdot 0.6 = 0.9 \text{ м/с}$$



Найти ход луча через
зеркало.

Тогда треугольники ABC и CED подобны по двум
углам ($\angle C$ - общий и $\angle ABD = \angle EDC$ из параллельно-
сти FD и AB). Тогда из св-ва подобия

$$\frac{AC}{EC} = \frac{3}{s}$$

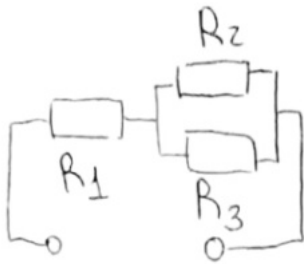
$$AE \cdot AC = \frac{4}{\cos \alpha}; \quad AE = \frac{5}{\cos \alpha}; \quad AC = \frac{2}{\cos \alpha}$$

Тогда

$$\frac{4}{2} = \frac{3}{s}$$

$$s = \frac{6}{4} \text{ м}$$

3.



$$N_1 = U_1 I_1 = I_1^2 R_1 \quad \text{Устройство II}$$

$$\text{Тогда } I_1 = \sqrt{\frac{N_1}{R_1}} = 5 \text{ A}$$

Этот же ток идет через R_2 и R_3
(они соединены)

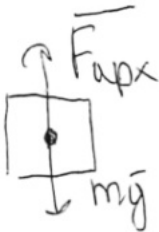
$$U_{\text{общ}} = I_1 \cdot R_{\text{общ}} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} \cdot I_1 = \frac{6}{5} \cdot 5 \text{ B} = 6 \text{ B}$$

при параллельном соединении

$$U_1 = U_2 = U_{\text{общ}} = 6 \text{ B}$$

$$\text{Тогда } N_2 = U_2 I_2 = \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{36}{2} \text{ Вт} = \underline{18 \text{ Вт}}$$

2.



если $F_{\text{арх}} < m_g$, тело ускорит

$$F_{\text{арх}} < m_g$$

$$V_n \cdot \rho_B \cdot g < (m_n + m_g) g$$

$$V_n \cdot \rho_B < m_g + V_n \cdot \rho_n$$

$$V_n \cdot (\rho_B - \rho_n) < m_g$$

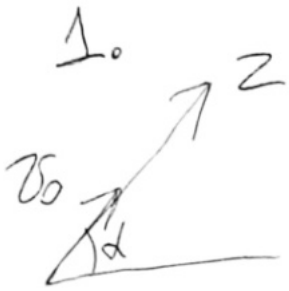
$$V_n < \frac{m_g}{\rho_B - \rho_n} = \frac{52}{0.12 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} = 50 \text{ см}^3$$

$$\text{Тогда } m_{\text{расплавленного льда}} = m_n \Rightarrow V_n \cdot \rho_n = 400 - 452 = 552$$

$$\text{Уже в состоянии таяния масса воды } Q = \lambda m = 55 \cdot 340 \text{ Дж}$$

$$= 18700 \text{ Дж} = \underline{18.7 \text{ кДж}}$$

Ускорение III



в проекции на OZ вероятно уравнение.

$$v_0 t - \frac{gt^2 \cdot \sin \alpha}{2} = z(t)$$

$$\text{Тогда } z(t_1) = z(t_2)$$

$$v_0 - \frac{g \cdot \sin \alpha}{2} = 2v_0 - \frac{4 \cdot g \cdot \sin \alpha}{2}$$

$$v_0 = \frac{3g \cdot \sin \alpha}{2}$$

$$v_0 - \frac{g \cdot \sin \alpha}{2} = 0.6$$

$$g \cdot \sin \alpha = 0.6$$

$$\text{Тогда } v_0 = 1.5 \cdot 0.6 \text{ м/с} = \underline{0.9 \text{ м/с}}$$