



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **ФИЗИКА**

ФИО участника олимпиады: **Караксина Юлия Алексеевна**

Класс: 9

Технический балл: **100**

Дата проведения: 24 февраля 2022 года

ШИФР РАБОТЫ 9915183

	1	2	3	4	Σ
Задача	25	25	25	25	100
Вопрос					

$$\begin{array}{r} 1800 \\ + 1700 \\ \hline 3500 \\ \times 55 \\ \hline 19250 \\ + 17850 \\ \hline 37100 \end{array}$$

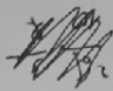
$$\begin{array}{r} 1800 \\ + 1700 \\ \hline 3500 \\ \times 55 \\ \hline 19250 \\ + 17850 \\ \hline 37100 \end{array}$$

$100 - 45 = 55$

$\sum m \cdot v = 0$

$\sum (m \cdot v - m \cdot v) = m \cdot v$

$5 \cdot 9 = 452$

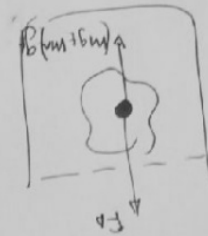
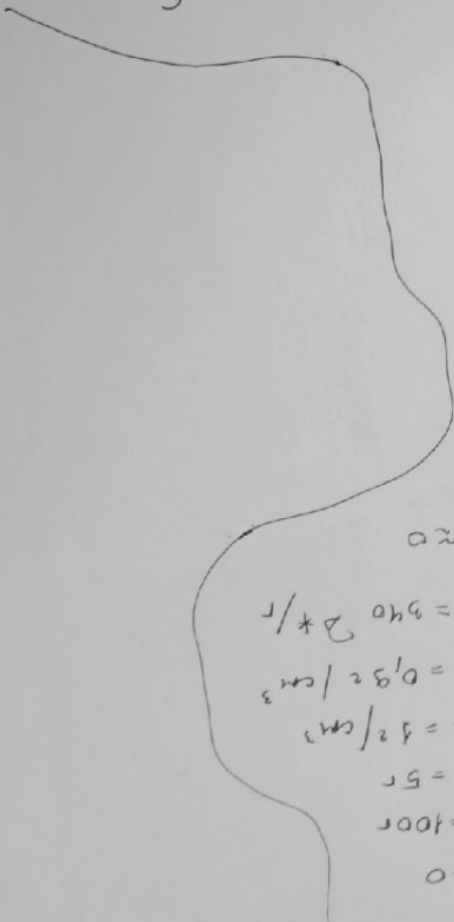


$F - \frac{6 \cdot 0}{5} = m \cdot v$

$(F - \frac{v \cdot 5}{8}) = m \cdot v$

$m \cdot g + m \cdot v = m \cdot v + \frac{v \cdot 5}{8}$

$\rho \cdot \frac{v \cdot 5}{8} = \rho (m \cdot g + m \cdot v)$



$v \approx 0$

$f = 340 \text{ cm}^{-1}$

$\rho_v = 0.92 \text{ cm}^3$

$\rho_a = 1.2 \text{ cm}^3$

$m \cdot g = 5$

$m = 100$

$f = 0$

Уравнение

N. 2

(Учетчик)

№3 Дано:

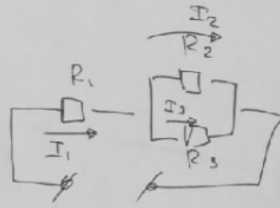
$$R_1 = 1 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 2 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 3 \text{ Ом}$$

$$N_1 = 25 \text{ Вт}$$

$$N_2 = ?$$



$$N_1 = I_1^2 R_1$$

$$N_2 = I_2^2 R_2$$

$$I_1 = \frac{U_0}{R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}}$$

I_1 - одна ток, текущий
через схему

\leftarrow у мощ. и напряж.
согг. пропорционал

$$I_2 R_2 = I_3 R_3 \quad \leftarrow \text{т.к. резисторы } R_2 \text{ и } R_3 \text{ согг. параллельно}$$

$$I_2 + I_3 = I_1 \quad \leftarrow \text{1-е правило Кирхгофа}$$

$$I_1 = \sqrt{\frac{N_1}{R_1}}$$

$$I_3 = I_2 \frac{R_2}{R_3}$$

$$I_2 \left(1 + \frac{R_2}{R_3}\right) = \sqrt{\frac{N_1}{R_1}}$$

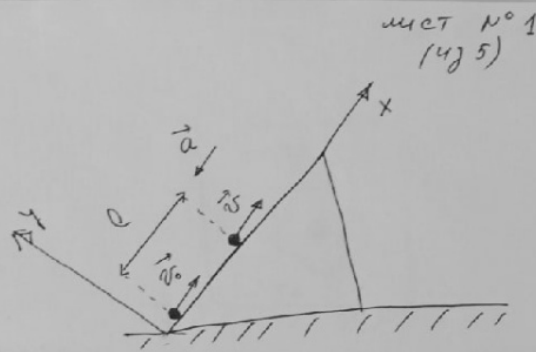
$$I_2 = \frac{\sqrt{\frac{N_1}{R_1}}}{1 + \frac{R_2}{R_3}}$$

$$N_2 = \frac{\frac{N_1}{R_1}}{\left(1 + \frac{R_2}{R_3}\right)^2} \cdot R_2 = N_1 \frac{\frac{R_2}{R_1}}{\left(1 + \frac{R_2}{R_3}\right)^2}$$

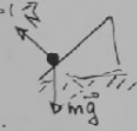
$$N_2 = 25 \cdot \frac{\frac{2}{1}}{\left(1 + \frac{2}{3}\right)^2} = \frac{50}{\left(\frac{5}{3}\right)^2} = \frac{50}{\frac{25}{9}} = \frac{250 \cdot 9}{25} = 18 \text{ (Вт)}$$

Ответ: 18 Вт.

№1 Дано:
 $l = 0,6 \text{ м}$
 $t_1 = 1 \text{ с}$
 $t_2 = 2 \text{ с}$
 Найти:
 $v_0 = ?$



Введем систему координат, ^{некомпенсированного} \vec{v}_0
 Показано, что в направлении действия силы тяжести будет положительное ускорение по оси x , по оси y ускорение нулевое.



Для равнопеременн. движ: $\vec{S} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$; $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$
 спроецируем данные равенства на ось x и перейдем к модулям, получим:

$$\begin{cases} l = v_0 t_1 - \frac{a t_1^2}{2} & \leftarrow \text{шарик переместился на } l \text{ за время } t_1 \\ 0 = v(t_2 - t_1) - \frac{a(t_2 - t_1)^2}{2} & \leftarrow \text{шарик не переместился за время } (t_2 - t_1) \\ v = v_0 - a t_1 & \leftarrow \text{скорость шарика по прошествии времени } t_1 \end{cases}$$

$$0 = (v_0 - a t_1)(t_2 - t_1) - \frac{a(t_2 - t_1)^2}{2}$$

$$a = \frac{v_0(t_2 - t_1)}{(t_2 - t_1)\left(t_1 + \frac{(t_2 - t_1)}{2}\right)} = \frac{v_0}{\left(t_1 + \frac{(t_2 - t_1)}{2}\right)}$$

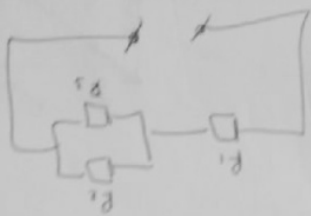
$$l = v_0 \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2\left(t_1 + \frac{(t_2 - t_1)}{2}\right)} \right)$$

$$v_0 = \frac{l}{\left(t_1 - \frac{t_1^2}{2\left(t_1 + \frac{(t_2 - t_1)}{2}\right)}\right)}$$

$$v_0 = \frac{0,6}{1 - \frac{1}{2}(1 + 0,5)} = \frac{0,6}{\frac{2}{3}} = \frac{0,6}{\frac{2}{3}} = \frac{0}{10} = 0,9 \text{ (м/с)}$$

Ответ: $0,9 \text{ м/с}$.

Wegener
 $R_3 = 1 \Omega$
 $R_2 = 2 \Omega$
 $R_3 = 3 \Omega$
 $N_1 = 25 \text{ BT}$
 $N_2 = ?$



$$N_1 = I_1^2 R_1$$

$$N_2 = I_2^2 R_2$$

$$I_1 = \frac{U_0}{R_1 + R_2 + R_3}$$

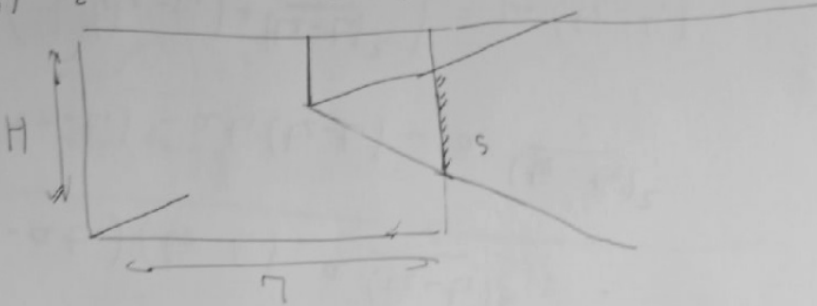
$$I_2 = \frac{I_1 R_3}{R_2}$$

$$I_2 + I_3 = I_1$$

N^o 4

$$\sqrt{\frac{N_1}{R_1}} = \frac{U_0}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$U_0 = \sqrt{\frac{N_1}{R_1}} (R_1 + R_2 + R_3)$$



$$I_3 = I_2 \frac{R_2}{R_3}$$

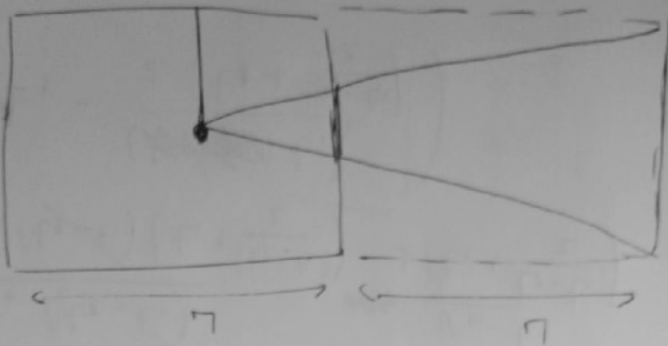
$$\left(\frac{5}{3}\right)^2 = \frac{9}{25}$$

$$\frac{1}{2} z = \left(\frac{5}{3}\right)^2 = \frac{9}{25}$$

$$\sqrt{\frac{N_1}{R_1}} = \sqrt{1 + \frac{R_2}{R_3} + \frac{R_2^2}{R_3^2}}$$

$$\frac{50}{2} = \frac{9}{25} \cdot \frac{25}{9} = 1$$

$$= 18$$



$$I_2 = \frac{\sqrt{\frac{N_1}{R_1}}}{1 + \frac{R_2}{R_3}}$$

Условно Бук.

$t_0 = 0$

$m_1 = 100r$

$m_2 = 5r$

S_B

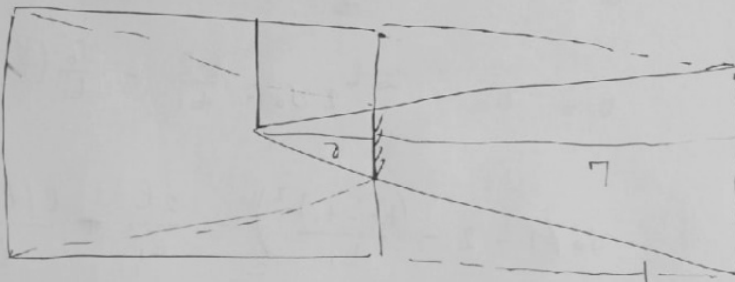
S^A

λ



$$\frac{L + \lambda}{H} = \frac{\frac{e}{L + \lambda}}{\frac{L}{H}} = S$$

$$\frac{e}{L + \lambda} = \frac{S}{H}$$



Условно Бук

(Условно Бук)

№4 Дано:

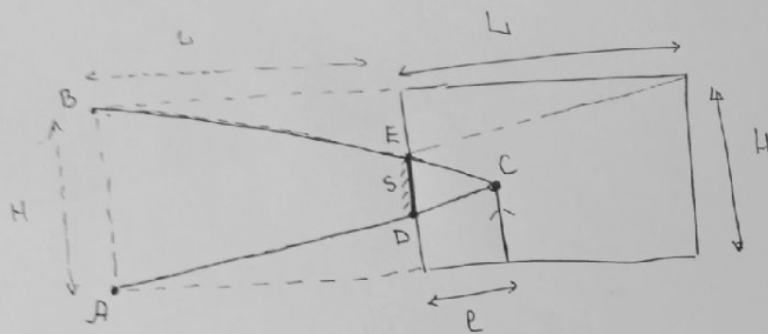
$$L = 5 \text{ м}$$

$$H = 3 \text{ м}$$

$$l = 2 \text{ м}$$

Найти

$$S = ?$$



«Странно» ~~какая-то~~ относительно зеркала
 Построим «образные» комнаты в зеркале (см. рисунок)
 (Точка C - глаза человека)

$\triangle ABC \sim \triangle EDC$ (по 2-м углам)

$$\frac{l}{S} = \frac{l+L}{H} \quad (\text{т.к. } l \text{ и } (l+L) - \text{высоты в } \triangle EDC \text{ и } \triangle ABC \text{ соответственно})$$

$$S = \frac{l}{\frac{l+L}{H}} = \frac{l}{l+L} H$$

$$S = \frac{2}{7} \cdot 3 = \frac{6}{7} \text{ (м)}$$

Ответ: $\frac{6}{7}$ м

№

установка № 3/1/5

$$Q = \left(100 - \frac{50}{0,9 - 1} \right) \cdot 340 = (100 - 45) \cdot 340 = 18700 \text{ (шт)}$$

Ответ: 18 700 шт.