



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **ФИЗИКА**

ФИО участника олимпиады: **Зацепин Егор Михайлович**

Класс: 8

Технический балл: **99**

Дата проведения: 24 февраля 2022 года

ШИФР РАБОТЫ 9979137

	1	2	3	4	Σ
Задача	25	24	25	25	99
Вопрос					

Dano:

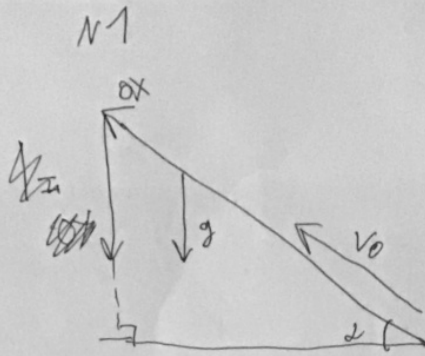
$$l = 0,6 \text{ m}$$

$$t_1 = 1$$

$$t_2 = 2$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$v_0 = ?$$



$$OX: l = v_0 t - g \cdot \sin \alpha \frac{t^2}{2}$$

$$OY: \cancel{l \cdot \sin \alpha} = \frac{1}{2} g \sin \alpha t^2 - v_0 t \quad l = 0$$

относительно t , где t_1 и t_2 — это корни
 Тогда замнем l в первом уравнении

$$\begin{cases} t_1 + t_2 = \frac{2v_0}{g \cdot \sin \alpha} \\ t_1 \cdot t_2 = \frac{2l}{g \cdot \sin \alpha} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin \alpha = \left(\frac{g \cdot t_1 \cdot t_2}{2l} \right)^{-1} \end{cases}$$

$$t_1 \cdot t_2 = \frac{2l \cdot v_0}{g \cdot \sin \alpha} = \frac{2l \cdot g \cdot t_1 \cdot t_2}{g \cdot 2l} = \frac{2v_0 \cdot g \cdot t_1 \cdot t_2}{g \cdot 2l}$$

$$t_1 \cdot t_2 = \frac{2v_0}{g \cdot \sin \alpha}$$

$$v_0 = \frac{g \cdot (t_1 + t_2) \cdot l}{2 \cdot t_1 \cdot t_2} = \frac{9,8 \cdot 3 \cdot 0,6}{2} = 8,82 \text{ m/s}$$

Ответ: $8,82 \text{ m/s}$

или $8,82$

N2

Дано:

$$m_1 = 100 \text{ г.}$$

$$m_2 = 5 \text{ г.}$$

$$\rho_1 = 10^4 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_2 = 99^2 \text{ г/см}^3$$

$$a = 340 \frac{\text{Дин}}{\text{г}}$$

Тело будет тонуть тогда, когда $F_{\text{Арх}} > F_{\text{Гр}} + F_{\text{Тр}} + F_{\text{Лин}}$
 сила Архимеда, действующая на тело
 $F_{\text{Гр}} = m_2 g$ — сила тяжести, действующая на тело.
 $F_{\text{Лин}} = \rho_1 V_2$ — сила Лавуа.
 Ставим массу m_2 в воду, при которой

Тело будет тонуть.

$$\left\{ \begin{aligned} \rho_1 \left(\frac{m_1}{\rho_1} \right) \cdot g &= F_{\text{Арх}} \\ F_{\text{Гр}} + F_{\text{Лин}} &= m_2 g + m_2 g \end{aligned} \right.$$

$$F_{\text{Гр}} + F_{\text{Лин}} > F_{\text{Арх}}$$

$$m_2 g + m_2 g > m_1 \frac{\rho_1}{\rho_1}$$

$$m_2 > \frac{m_1}{\rho_1 - 1}$$

$$m_2 > \frac{m_1}{\rho_1 - 1} < m_1$$

$$Q = a(m_1 - m_2)$$

$$Q > a \left(m_1 - \frac{m_1}{\rho_1 - 1} \right)$$

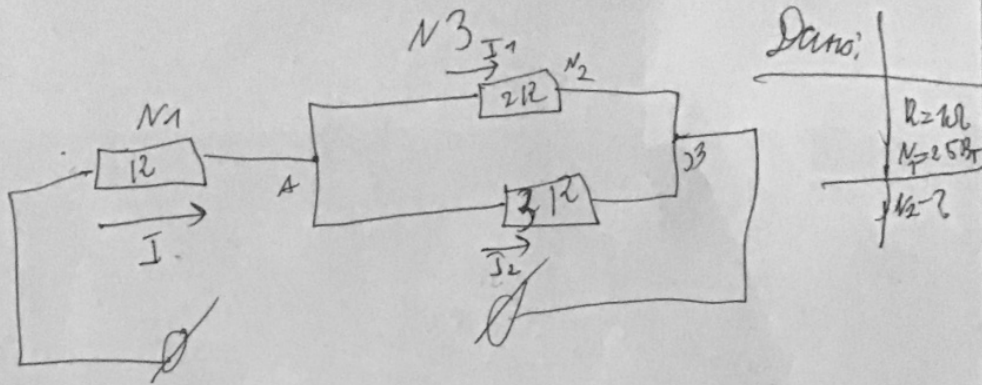
$$Q > 340 (100 - 45) \text{ Дин}$$

$$Q > 1870 \text{ Дин}$$

Ответ: Чтобы приложить число Дин, чуть-чуть (самую малую) больше, чем 1870 Дин

$$\begin{array}{r} 1 \\ 2 \\ \times 56 \\ 340 \\ \hline 220 \\ 185 \\ \hline 1870 \end{array}$$

МЕТ 2135



$$\begin{cases} U_{AB} = 2I_1R = 3I_2R \end{cases}$$

$$\begin{cases} I = I_1 + I_2 \text{ — Закон сохранения заряда в узле A} \end{cases}$$

$$\downarrow$$

$$\begin{cases} \frac{2}{3}I_1 = I_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I = \frac{5}{3}I_1 \end{cases}$$

$$\downarrow$$

$$I_1 = 0,6I$$

$$N_1 = I^2 R$$

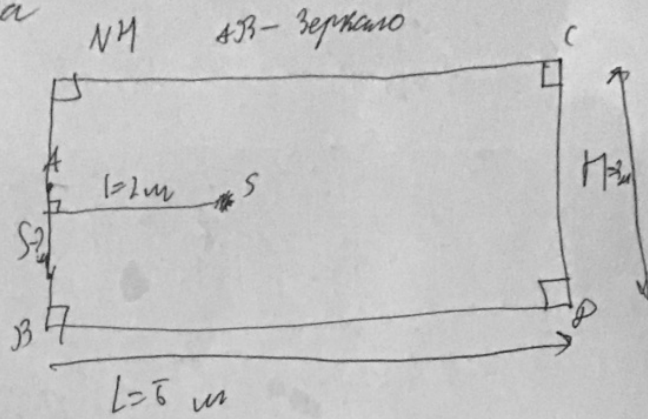
$$N_2 = I_1^2 \cdot 2R = 0,42I^2 R = 0,42N_1 =$$

$$= \frac{72 \cdot 0,42}{100} \text{ Вт} = 18 \text{ Вт}$$

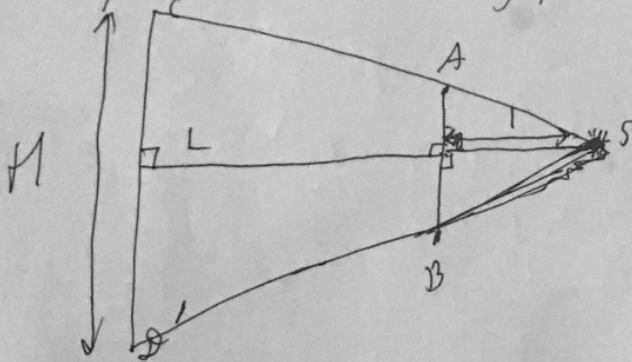
Ответ: $N_2 = 18 \text{ Вт}$

миса 3035

S-изображение человека



Найти минимальное изображение CD в зеркале ($C'D'$)



Человек будет видеть всю стену тогда, когда SC' и отрезок SD' будут проходить через зеркало AB . Значит S и C' , когда SD' проходит через $T_{B/A}$, а $C'S$ — через $T_{A/B}$

или $9 \text{ м } 5$

7. v. $AB \parallel CD$, TO $\triangle SAB \sim \triangle SCD$ (~~...~~)

$$\frac{S}{M} = \frac{1}{1+L}$$

\Downarrow

$$S = M \frac{1}{1+L} \rightarrow \frac{6}{4} \text{ m.}$$

Or lei: $\frac{6}{4} \text{ m.}$