



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **ФИЗИКА**

ФИО участника олимпиады: **Часовских Иван Михайлович**

Класс: 8

Технический балл: **99**

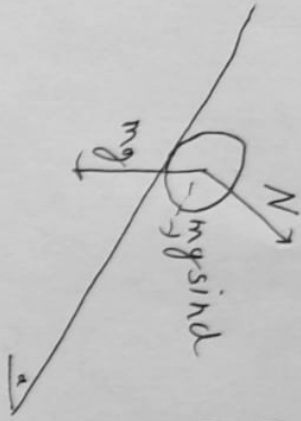
Дата проведения: 24 февраля 2022 года

ШИФР РАБОТЫ 10501912

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

2. optisch 3

M1



Die Masse bewegt sich
 nach unten. Die Federkraft
 ist $F_{\text{Feder}} = k \cdot x$.
 Die Gewichtskraft ist
 $F_{\text{Gewicht}} = m \cdot g$.
 Die Nettokraft ist
 $F_{\text{Netto}} = m \cdot g - k \cdot x$.
 Die Bewegungsgleichung ist
 $m \cdot a = m \cdot g - k \cdot x$.

$$\frac{2V_1}{a} v_1 - \frac{\left(\frac{2V_1}{a}\right)^2}{2} = 0. \quad \text{Daher}$$

Es gilt $\frac{2V_1}{a} v_1 = \frac{\left(\frac{2V_1}{a}\right)^2}{2}$.
 Die Geschwindigkeit ist
 $v_1 = \frac{2V_1}{a} \cdot \frac{1}{2} = \frac{V_1}{a}$.
 Die Beschleunigung ist
 $a = \frac{V_1}{v_1}$.

$$\text{Daher } a = \frac{T_1 + T_2}{2} = v_0, \quad a \cdot L = \frac{v_0 + v_0 - a T_1}{2} \cdot T_1 = \left(v_0 - \frac{T_1}{T_1 T_2} v_0\right) \cdot T_1 =$$

$$\frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2} v_0, \quad a \cdot v_0 = \frac{L(T_1 + T_2)}{T_1 T_2} = 0.8 \text{ m/s}$$

Задача 5.

N2

Ванна вода ще не размразява вода макс и дъжд 0°C. Потога
капидан, скълко вода големо остатия, чтобы он не баше
квал токуть. Сума дръжмега, действителна на сег, факта

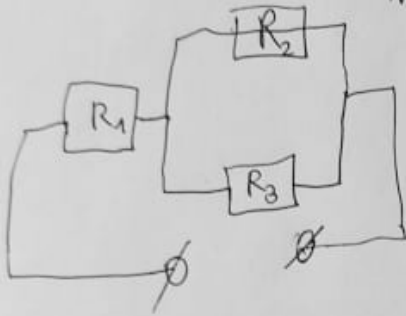
$\frac{S_1}{S_2} g m'_1$, а сума мелема $\rightarrow (m'_1 + m_2) g$, откуца еше

$$(m'_1 + m_2) g > \frac{S_1}{S_2} m'_1 g, \text{ то } m'_1 \frac{S_2 - S_1}{S_1} < m_2, \text{ и } m'_1 < \frac{S_2}{S_2 - S_1} m_2$$

т.е. размразява баше $m_2 - \frac{S_1}{S_2 - S_1} m_2$ вода, и $Q = \lambda (m_2 - \frac{S_1}{S_2 - S_1} m_2)$

$$340 \text{ Дж/кг} \left(1002 - 52 \frac{0.9^2/\text{cm}^2}{1.2/\text{cm}^2 - 0.9^2/\text{cm}^2} \right) = 18700 \text{ Дж} = 18.7 \text{ кДж}$$

N3



$$N = \frac{U^2}{R} = UI = I^2 R, \text{ Пток}$$

на сопротивления $I = \sqrt{\frac{N_1}{R_1}}$, $I_2 R_2 = I_3 R_3$

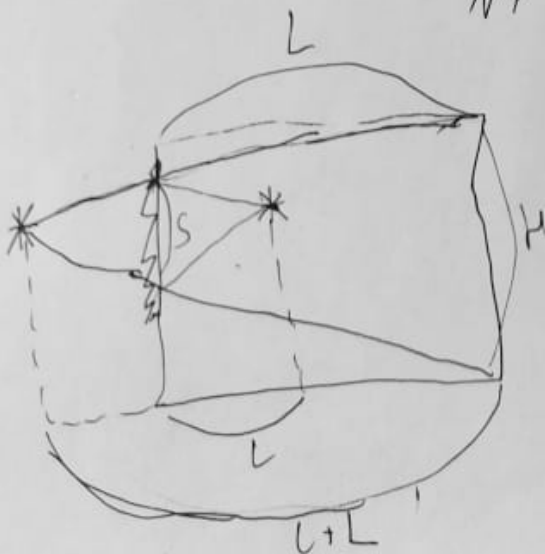
зге I_2 и I_3 токун на едина

сопротивления, а $I_2 + I_3 = \sqrt{\frac{N_1}{R_1}}$

$$\text{откуца } I_2 = \frac{R_3}{R_2 + R_3} \sqrt{\frac{N_1}{R_1}}, \text{ а}$$

$$N_2 = \frac{R_3^2 R_2 N_1}{(R_2 + R_3)^2 R_1} = 30 \text{ Вт}$$

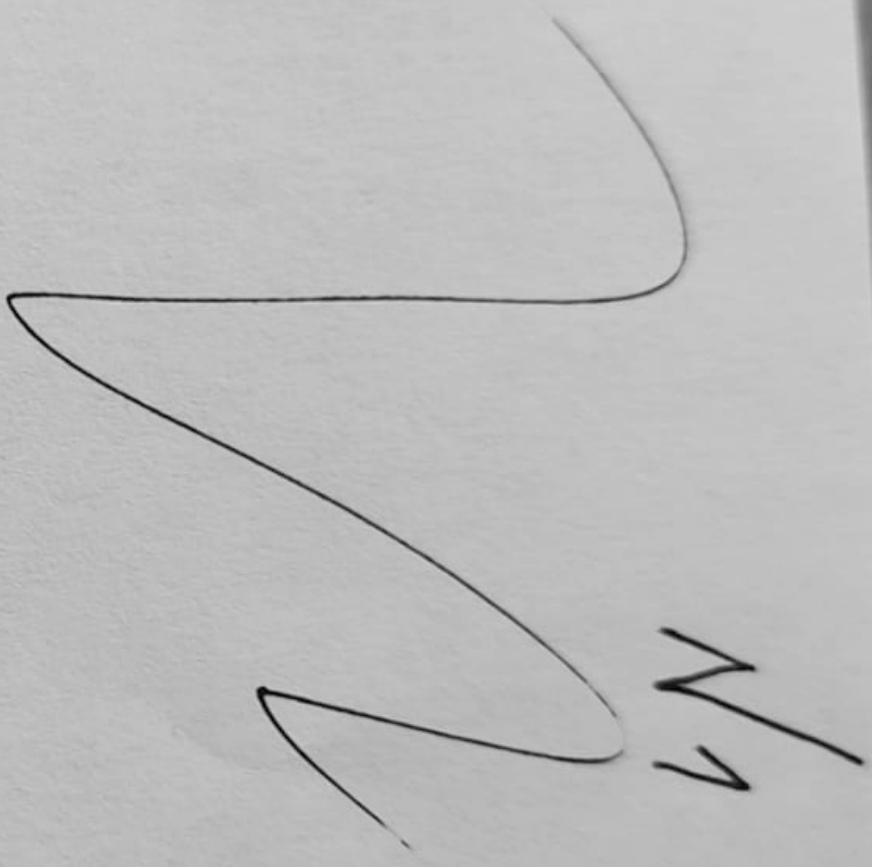
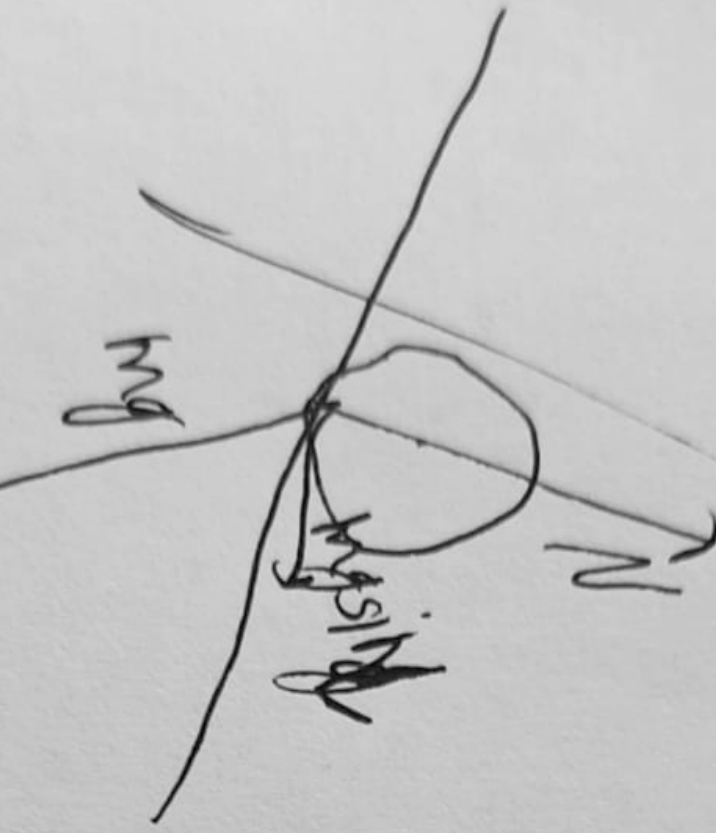
N4



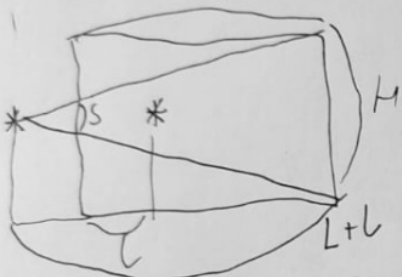
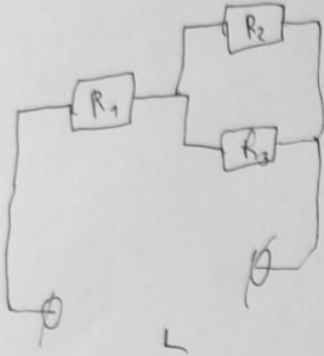
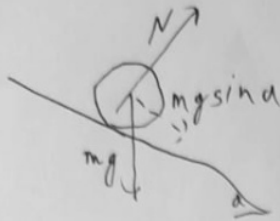
Отразити члובהка в зеркале.
Потога он бидет на
радиусама $L+L$ от
стенки, а зеркало — на радиусама
 L от стамени, потога $S =$

$$\frac{H \cdot L}{L+L} = \frac{6}{7} \approx 85.7 \text{ см}$$

vepuduru S.



Условие 1



N1
Ускорение шарика на наклонной плоскости постоянно и равно $mg \sin \alpha = a$. Пусть во время t_1 скорость $= v_1$. Через $\frac{v_1}{a}$ шарик остановится, а через $\frac{2v_1}{a}$ он будет там, где был ранее, так как $v_1 t - \frac{at^2}{2}$ имеет корни 0 и $\frac{2v_1}{a}$. Отсюда шарик спуска во время $\frac{t_1+t_2}{2}$, а

$$v_0 = a \frac{t_1+t_2}{2}. \text{ За время } t_1 \text{ шарик пройдёт}$$

$$L = \frac{v_0 + (v_0 - at_1)}{2} t_1 = \left(v_0 - \frac{t_1}{t_1+t_2} v_0 \right) t_1 =$$

$$\frac{t_1 t_2}{t_1+t_2} v_0, \text{ и } v_0 = \frac{t_1+t_2}{t_1 t_2} L = 0.9 \text{ м/с.}$$

N2

Лёд весь лёд не растает (а к ~~малой~~ величине он утонет)

температура воды так и будет 0°C . Тогда найдём, сколько льда должно остаться, чтобы он начал таять. Сила Архимеда, действующая на лёд, не более $\frac{\rho_b}{\rho_l} g m'_l$, так как равновесный объём льда не более $\frac{m'_l}{\rho_l} = \frac{\rho_b}{\rho_l} V'_l$ объём остатка льда, Сила тяжести, действующая на лёд $-(m'_l + m_g)g$, откуда

если $(m'_l + m_g)g > \frac{\rho_b}{\rho_l} g m'_l$, то $m_g > \frac{\rho_b - \rho_l}{\rho_l} m'_l$, а

$m'_l < \frac{\rho_l}{\rho_b - \rho_l} m_g$, или надо увеличить массу льда

на $m_1 = \frac{\rho_l}{\rho_b - \rho_l} m_g$, и теплотой надо передать $Q \left(m_1 - \frac{\rho_l}{\rho_b - \rho_l} m_g \right) =$

18.7 кДж

