



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

ДЕШИФР

Вариант № 05

Место проведения г. Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

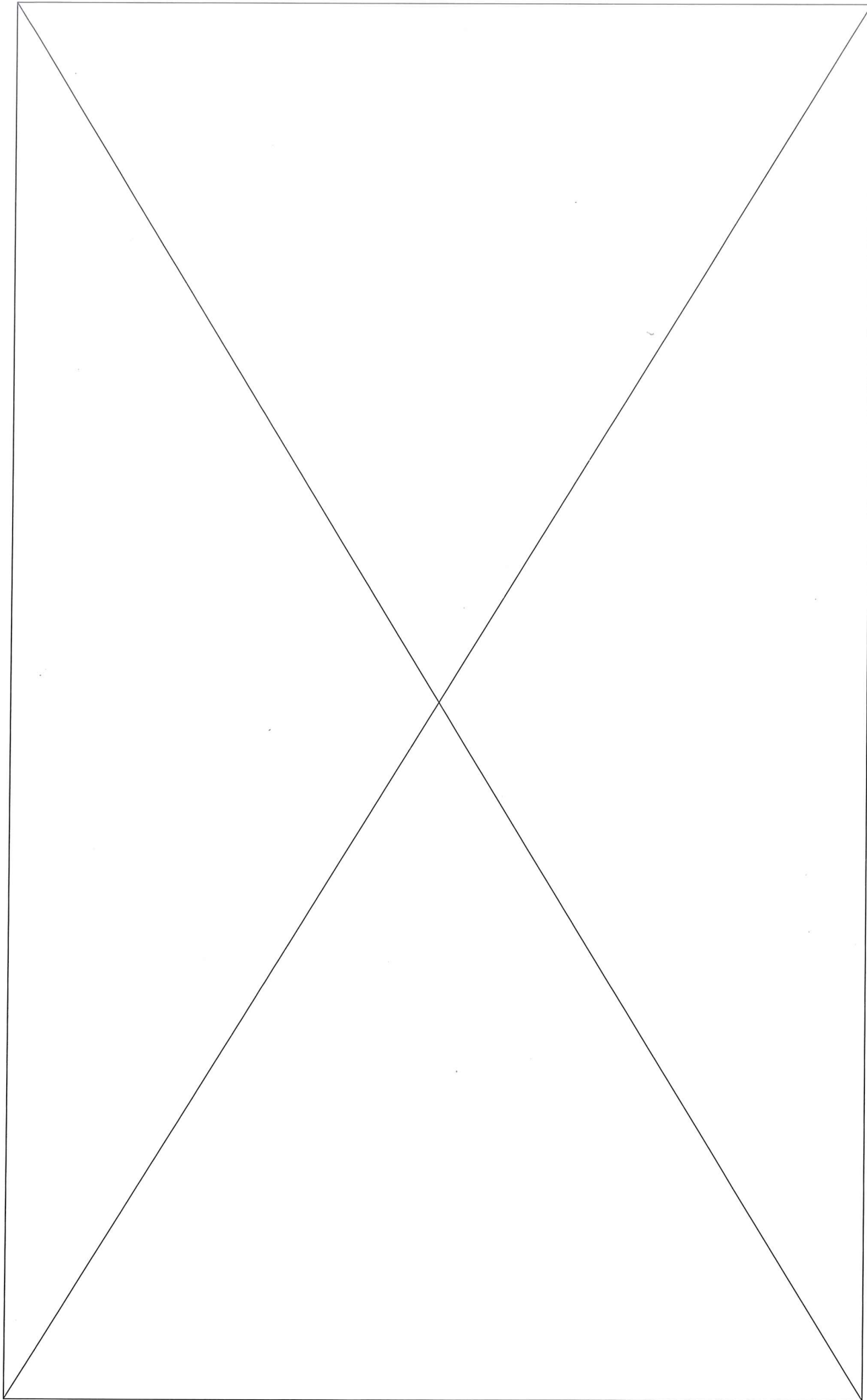
Олимпиада школьников "Роботест"
наименование олимпиады

по Физике
профиль олимпиады

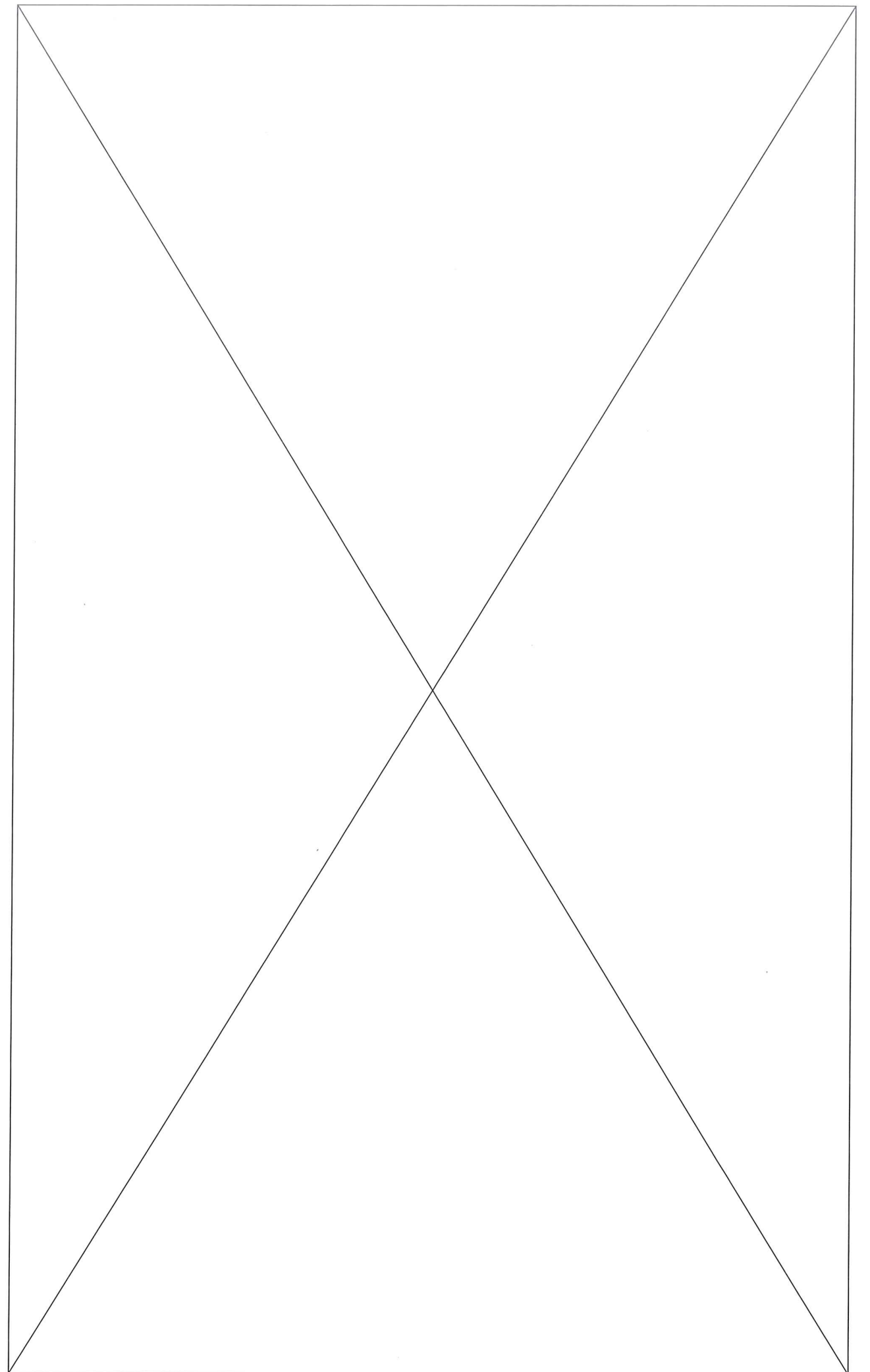
Бобунова Михаила Юрьевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«04» апреля 2026 года

Подпись участника



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



Выполнять задания на титульном листе запрещается!

Числовый
Задание 2

Вопрос

$$F = mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha = mg (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$$

$$P_n = \mathcal{E} I - I^2 R \quad ; \quad F = k I \text{ (некий кр-ль пропорциональности)}$$

$$\Rightarrow I = \frac{F}{k} \Rightarrow P_n = -\frac{F^2}{k^2} R + \frac{F}{k} \mathcal{E}$$

$$\Rightarrow P_n = -\frac{m^2 g^2 (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)^2 R}{k^2} + \frac{m g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) \mathcal{E}}{k}$$

$\Rightarrow P_n(m)$ - парабола ветвями вниз

Задание

$$P_{nM} = \frac{(m \sin \alpha + \mu m \cos \alpha) U}{k} \cdot \frac{k^2}{2 g^2 (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)^2 R} = \frac{U k}{2 g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) R}$$

$$P_n(500 \text{ кг}) = 0 \Rightarrow -\frac{(500 \sin \alpha + \mu 500 \cos \alpha)^2}{k^2} \cdot 10^{14} + \frac{(500 \sin \alpha + \mu 500 \cos \alpha)}{k} \cdot 10^9 = 0$$

$$\frac{(500 \sin \alpha + \mu 500 \cos \alpha)}{k} = z \text{ (введем, что } z > 0 \text{)}$$

$$-z^2 \cdot 10^{14} + z \cdot 10^9 = 0$$

$$z (z \cdot 10^5 - 1) = 0$$

$$\begin{cases} z \neq 0 \text{ (т.к. } z > 0) \\ z = 10^{-5} \end{cases}$$

Тогда,

$$P_{nM} = \frac{U k}{2 g R z} = 250000 \text{ Вт}$$

$$P_n = F v \Rightarrow v = \frac{P_n}{F}$$

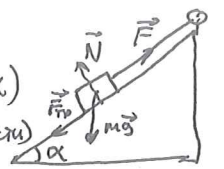
$$P_n(m_1) = -z^2 m_1^2 R g^2 + m_1 g z U \Rightarrow v_1 = \frac{-z^2 m_1^2 R g^2 + m_1 g z U}{m g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}$$

$$= \frac{z U - z^2 m_1 g R}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$$

$$v_2 = \frac{-z^2 \cdot 1,44 \cdot m_1^2 R g^2 + 1,2 m_1 g z U}{1,2 m_1 g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)} = \frac{z U - 1,2 z^2 m_1 g R}{(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}$$

$$v_2 = v_1 \frac{z U - 1,2 z^2 m_1 g R}{z U - z^2 m_1 g R} = 1,25 \frac{2 \cdot 10^{-3} - 4,8 \cdot 10^{-9} m_1}{2 \cdot 10^{-3} - 4 \cdot 10^{-9} m_1}$$

$$= \frac{10^{-2} - 24 \cdot 10^{-9} m_1}{8 \cdot 10^{-3} - 16 \cdot 10^{-9} m_1} = \frac{1 - 24 \cdot 10^{-7} m_1}{0,8 - 16 \cdot 10^{-7} m_1}$$



ДБШЦР

Handwritten notes and diagrams for an AC circuit problem. Includes a circuit diagram with a resistor R_k, an inductor L, and a capacitor C in series. The voltage is U = 220 В. The current is I = U / Z. The power is P = I^2 R_k. The phase angle phi is shown in a vector diagram. The text includes: "Числовый", "P = I U = I_m sin(omega t) \cdot (I_m sin(omega t + phi)) = I_m^2 R_k cos(phi)", "N = C / c", "lambda = v / c = c T", and "P_n(m) = I^2 R + k I^2 R = I^2 (R + k R) = I^2 R (1 + k)".

~~Handwritten scribbles at the top of the page.~~

$$\frac{1}{5} \sin \alpha \approx \sin \alpha$$

$$n_1 \sin \alpha = 1 = \sin \beta$$

$$n_2 \sin \beta = n_1 \sin \alpha$$

$$n_2 \sin \beta = n_2 \sin \alpha$$

~~Handwritten scribbles.~~

$$Z = \frac{R + j\omega L}{1 + j\omega RC} = \frac{R + j\omega L}{1 + j\omega RC}$$

$$N \Delta t = \omega m \frac{1}{5} (\cos \alpha + \frac{1}{5})$$

$$M = \frac{N \Delta t}{m(2e^{-2e^1})} = \frac{N \Delta t}{m(2e^{-2e^1})}$$

$$2e^1 m - F \Delta t = 2e^1 m$$

$$2e^1 m - M \Delta t = 2e^1 m$$



$$2e^1 = 2e^1 (\cos \alpha + \frac{1}{5})$$

Handwritten signature or mark.

23-84-83-11
(151.3)

Чистовик
ЗАДАНИЕ 3

Вопрос

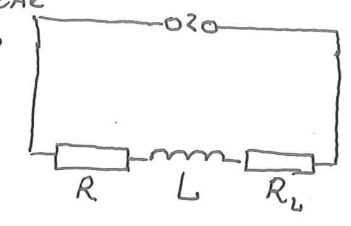
$$P = I U = I_m U_m \sin(\omega t) \sin(\omega t + \varphi) = I_m U_m \sin^2(\omega t) \cos(\varphi) + I_m U_m \sin(\omega t) \cos(\omega t) \sin(\varphi)$$

$$\Rightarrow \langle P \rangle_T = I_m U_m \cos(\varphi) \langle \sin^2(\omega t) \rangle_T + I_m U_m \sin(\varphi) \langle \sin(\omega t) \cos(\omega t) \rangle_T =$$

$$= I_m U_m (\cos(\varphi) \langle \sin^2(\omega t) \rangle_T + \sin(\varphi) \langle \frac{1}{2} \sin(2\omega t) \rangle_T) = \frac{I_m U_m \cos(\varphi)}{2}$$

Задача

НЕИДЕАЛЬНУЮ КАТУШКУ ПРЕДСТАВИМ, КАК ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО СОЕДИНЁННЫЕ РЕЗИСТОР И ИДЕАЛЬНАЯ КАТУШКА (СМ. РИСУНОК)



Нет решения!

~~Large handwritten scribble covering the bottom half of the page.~~

