



вышла 14.59 - 15.05

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 02

Место проведения Москва  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

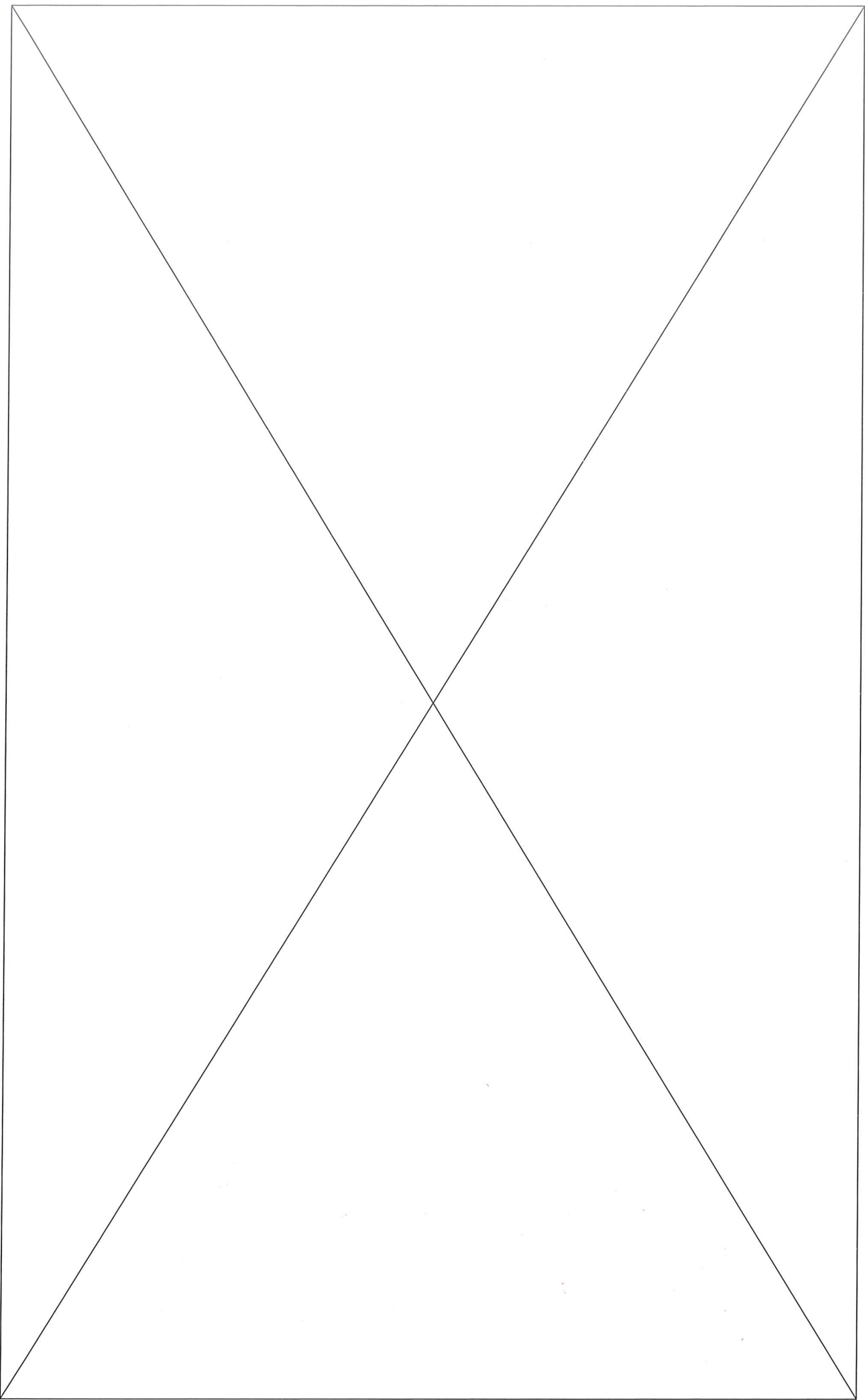
Олимпиада школьников Робо фест  
наименование олимпиады

по физике  
профиль олимпиады

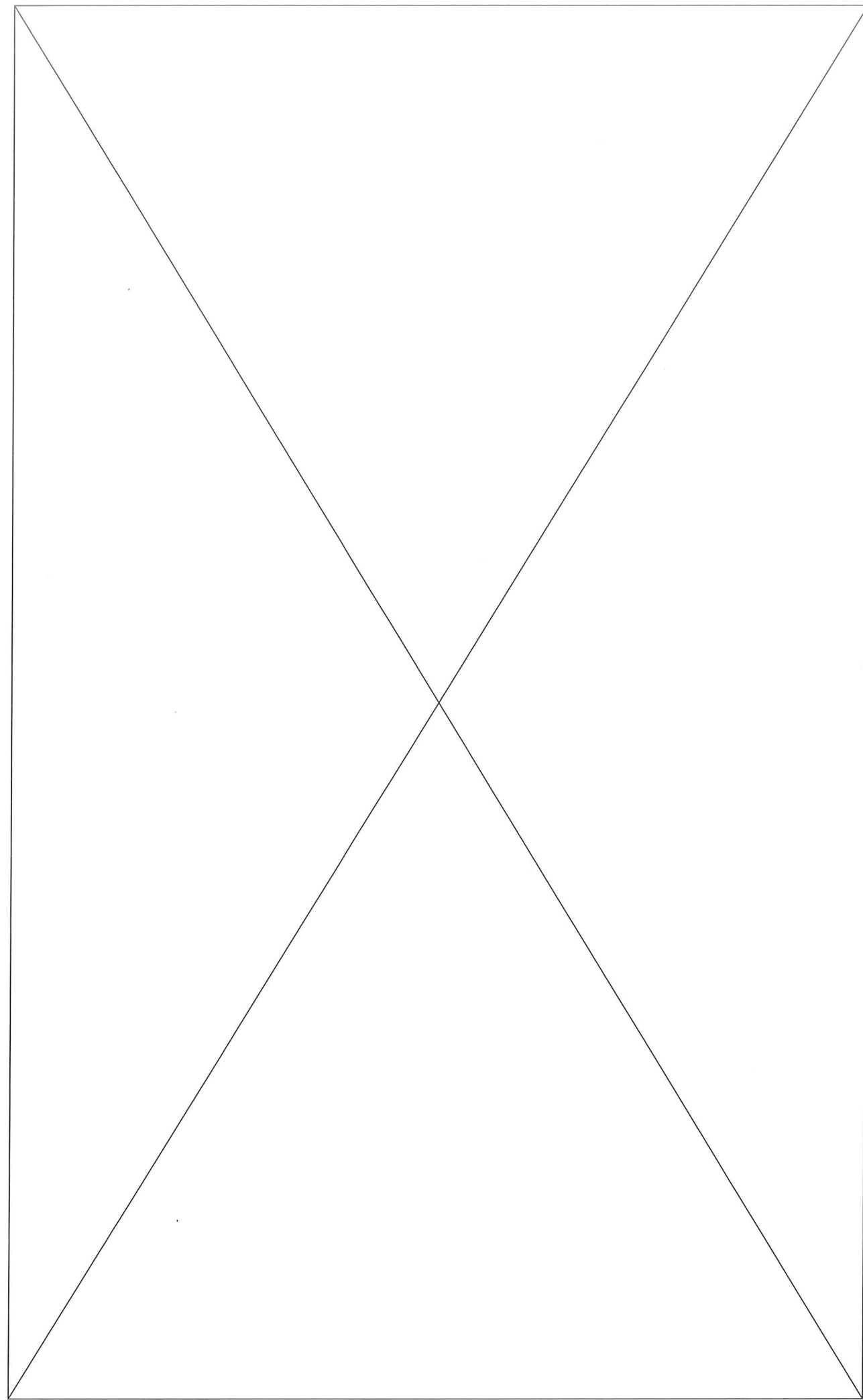
Шкатовой Ксении Евгеньевны  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«04» апреля 2026 года

Подпись участника  
Кс



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



Чистовик  
Задача 3

$P_{\text{светодиода}} = 4,2 \text{ Вт}$

$P_{\text{лампы}} = 4,8 \text{ Вт}$

$P = UI$

По ВАХ определила, что  $P_{\text{светодиода}} = 4,2 \text{ Вт}$ , если  $I = 0,7 \text{ А}$ ;  $U = 6 \text{ В}$ ,  
а  $P_{\text{лампы}} = 4,8 \text{ Вт}$ , если  $I = 0,6 \text{ А}$ ;  $U = 8 \text{ В}$

Ответ: номинальное напряжение светодиода  $U = 6 \text{ В}$   
номинальное напряжение лампы  $U = 8 \text{ В}$

- Дано:  
 $P_{\text{св}} = 4,2 \text{ Вт}$   
 $P_{\text{л}} = 4,8 \text{ Вт}$   
 $I_{\text{св}} = 0,7 \text{ А}$   
 $U_{\text{св}} = 6 \text{ В}$   
 $I_{\text{л}} = 0,6 \text{ А}$   
 $U_{\text{л}} = 8 \text{ В}$   
 $R_{\text{прот}} = 13 \text{ Ом}$

Решение:

$I = \frac{U}{R}$

$I = \frac{E}{R_{\text{л}} + R_{\text{св}} + R_{\text{прот}}}$

При последовательном соединении  $I_{\text{св}} = I_{\text{л}} \Rightarrow$  при  
 $I = 0,3 \text{ А}$ .  $U_{\text{св}} = 1 \text{ В}$ ,  $U_{\text{л}} = 4 \text{ В}$

$R_{\text{св}} = \frac{U}{I} = 13,33 \text{ Ом}$

$R_{\text{л}} = \frac{U}{I} = 3,33 \text{ Ом}$

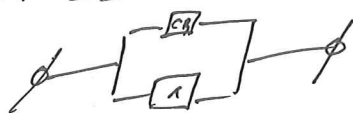
$I = \frac{E}{R_{\text{л}} + R_{\text{св}} + R_{\text{прот}}} \Rightarrow E = I \cdot (R_{\text{л}} + R_{\text{св}} + R_{\text{прот}})$

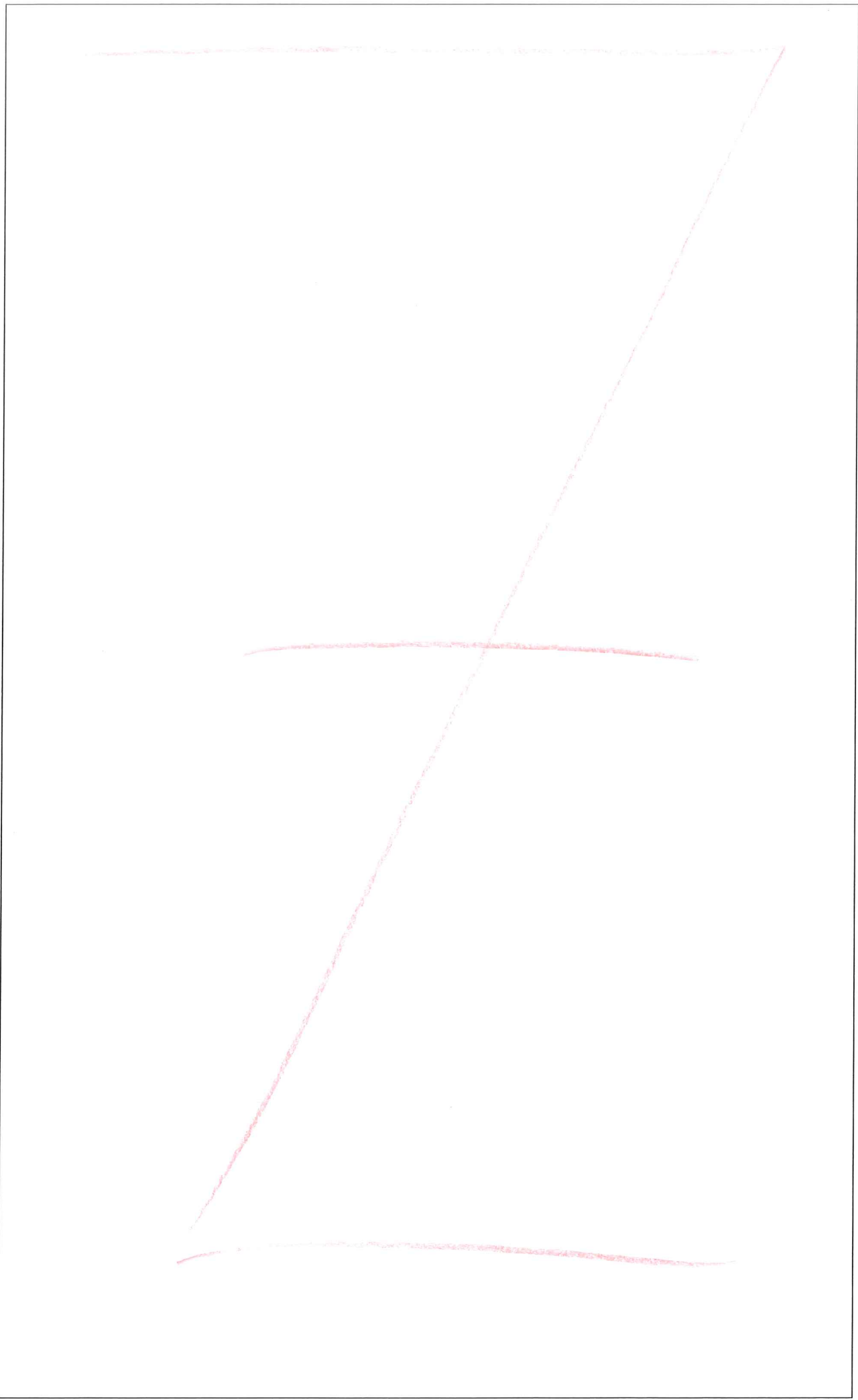
$\Rightarrow E = 0,3 \cdot (3,33 + 13,33 + 13)$

$E = 10,698$

Параллельное:

~~Решение:~~





24-94-55-68  
(149.2)

Чертовик  
Вздромет

$$t_{\text{погружения}} = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g}$$

$$h_0 = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g} = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot T_{\text{погружения}}$$

$$L_{\text{max}} = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot T_{\text{погружения}}$$

$$I = 0,3 \text{ A}$$

$$U_{\text{об}} = 4 \text{ B} ; R = 13,3$$

$$U_n = 1 \text{ B} ; R = 3,33$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{13,33 + 3,33 + 15} = 29,3$$

$$35.66$$

$$\mathcal{E} = 10,658$$

$$I = \frac{U}{R} \quad R = \frac{U}{I}$$

Чистовик  
Задание 7

$$t_{погружения} = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g}$$

$$h_0 = \frac{g T_{погружения}^2}{2} - v_0 \sin \alpha \cdot T_{погружения}$$

$$L_{max} = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot T_{погружения}$$

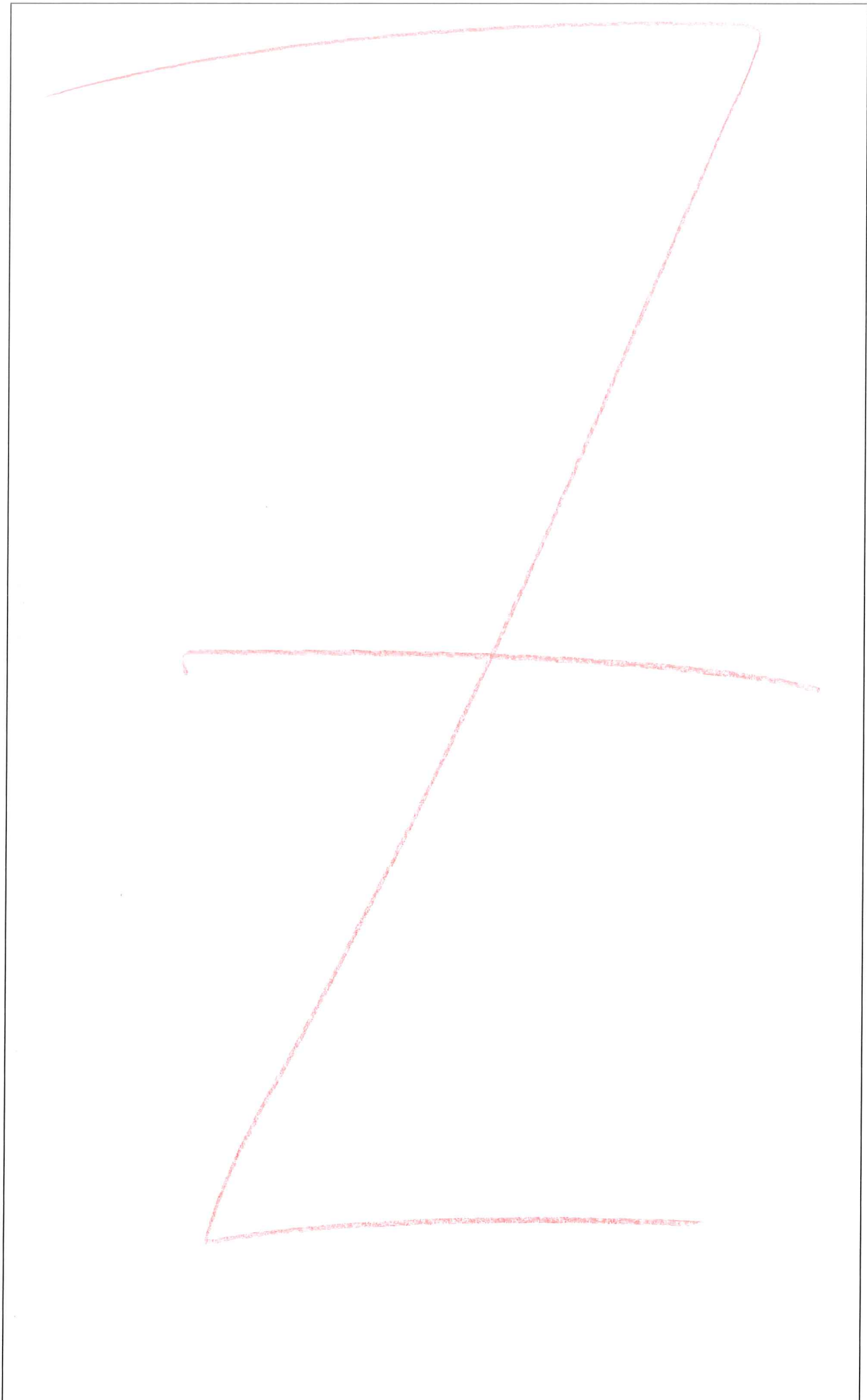
$$\begin{cases} x(t) = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t \end{cases}$$

$$\begin{cases} y(t) = h_0 + v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{g t^2}{2} \end{cases}$$

(+)

(+)

(45)





24-94-55-68  
(1492)

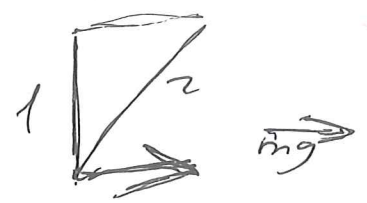
Черновик

1 стру. растягивается  
2 стру. сжимается

$l_1 = 40 \text{ см} = 400 \text{ мм}$   
 $l_2 = 50 \text{ см} = 500 \text{ мм}$

$x_1$  - деформация  
 $x_1 = 2,32 \text{ мм}$   
 $x_2 = ?$

$F_{\text{уп}} = kx$



$\frac{kx_1}{l_1} = \frac{kx_2}{l_2}$

work?

$\frac{kx_1 \cdot 2,32}{400} = \frac{kx}{500}$   $x = 2,9$

$kx_2 = \frac{kx_1 \cdot l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{k}$

$x_2 = \frac{kx_1 \cdot l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{k}$

Числовик  
Задача 2

$F_{cp} \cdot \cos \varphi = |F_c| = \Delta m \vec{v} \Rightarrow F_{cp} \cdot \cos \varphi = |-\gamma m \vec{v}| = \Delta m \vec{v}^2 +$   
 $F_{cp} \cdot \sin \varphi = m a \Rightarrow F_{cp} \cdot \sin \varphi = m \frac{v^2}{R} +$   
 $\text{tg } \varphi = \frac{v}{\Delta R} - \text{tg } \alpha = \frac{1}{\Delta R}$

Дано:  
 $R = 300 \text{ м}$   
 $v_m = 90 \text{ км/ч}$   
 $\gamma = \frac{1}{R}$   
 $R' = 150 \text{ м}$   
 $F_c = 25\% F_{cp}$   
 $v_m' - ?$   
 $v_m'' - ?$

$F_{cp} = \mu N$   
 $N = mg$   
 $F_{cp} = \mu mg$   
 $F_{cp} \cdot \sin \varphi = m \frac{v^2}{R}$   
 $F_{cp} \cdot \sin \varphi = 27m$   
 $F_{cp} \cdot \cos \varphi = -\frac{1}{R} m \vec{v} \cdot \vec{v} = \Delta m \vec{v}$   
 $F_{cp} \cdot \cos \varphi = \Delta m 90$   
 $F_{cp} \cdot \sin \varphi = m \frac{v^2}{R'}$   
 $F_{cp} \cdot \sin \varphi = m \frac{v^2}{150}$

$27m = m \frac{v^2}{150}$   
 $4050 \text{ м} = \frac{v^2}{150}$   
 $v^2 = 4050$   
 $v' \approx 63,84 \text{ км/ч}$

Числовик  
Задача 4

Дано:  
 $l_1 = 40 \text{ см}$   
 $l_2 = 50 \text{ см} = 500 \text{ мм}$   
 $x_1 = 0,32 \text{ м}$   
 $x_2 = ?$

Решение:  
 $\frac{F_1}{l_1} = \frac{F_2}{l_2}$   
 $F_{уп} = kx$   
 $\frac{kx_1}{l_1} = \frac{kx_2}{l_2}$   
 $kx_2 = kx_1 \cdot \frac{l_2}{l_1}$   
 $kx_2 = k \cdot 0,32 \cdot \frac{500}{40}$   
 $\frac{kx_2}{500} = \frac{128k}{500}$   
 $500kx_2 = 128k$

$F_1 + F_2 + m\vec{g} = 0$   
 $x_2 = \frac{x_1 l_2}{l_1} = \frac{0,32 \cdot 500}{40} = 0,4 \text{ м}$   
 Ответ: 0,4 м.

Дано:  
 $m = 9 \text{ кг}$   
 $v = 0,4 \text{ м/с}$   
 $l_1 = l_4 = l_6 = 40 \text{ см}$   
 $l_3 = 30 \text{ см}$   
 $l_2 = l_5 = 50 \text{ см}$   
 $g = 10 \text{ м/с}^2$   
 $P = ?$   
 $F_{уп} = ?$   
 $F_{уп} \text{ макс} = ?$

Решение:  
 $P = F_{cp} \cdot v$   
 $P = mg \cdot v$   
 $P = 9 \cdot 10 \cdot 0,4 = 36 \text{ Вт}$   
 $F_{уп} = kx$   
 наименьшая деформация будет у канатиков данной балки (3)

