



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения Москва
город

дешифр

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

Абуширинова Ульяна Расул оглы
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«13» февраля 2026 года

Подпись участника
Абуширинова



$$\begin{array}{r} 25 \\ 25 \\ \hline 50 \\ 625 \end{array} \quad \begin{array}{r} 24 \\ 24 \\ \hline 48 \\ 576 \\ \hline 625 \\ \hline 1201 \end{array}$$



$$v_1 = \frac{5}{6}$$

$$\omega_1 = \frac{5}{6} = \omega_1 R_1$$

$$v_2 = 24 = \omega_2 R_1 = \omega_2 (R - \varphi) \Rightarrow \frac{24}{5} = \frac{24 \cdot 25}{5}$$

$$\varphi = R - \frac{24}{5} = 30 \text{ m} - 28,8 \text{ m} = 1,2 \text{ m}$$

$$R - \frac{24 \cdot 3}{2500} = \varphi$$

$$0,03 - 0,0288 = 0,0012 \text{ km} = 1,2 \text{ m}$$

$$\frac{25 \cdot 25}{125 \cdot 125} = \frac{5}{3 \cdot 10^2}$$

$$\frac{4,8}{28,8} = \frac{30}{2500}$$

$$\frac{24 \cdot 25}{5} = \frac{24 \cdot 25}{5}$$

$$\frac{25}{8} = \frac{25}{200}$$

$$v_2 = \omega_2 R_2 = \text{const}$$

$$v_2 = \omega_2 R_2 t$$

$$\frac{2500}{3} = \frac{25 \cdot 25}{1,2 \cdot 25}$$

69-50-63-00
(5.12)

Задача 1
 Баллы 5
 Задача 2
 Баллы 20
 Задача 3
 Баллы 17
 Задача 4
 Баллы 20
 Задача 5
 Баллы 10
 Итого
 Баллы 72

① $v_2 = 24 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
 $v_1 = 25 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
 $R = 30 \text{ м}$

через t , t — время, которое проходит вагончик, чтобы пройти путь R — радиус колеса. $\omega_1 = \frac{v_1}{R} = \frac{25000}{3} \frac{1}{\text{с}}$

через t , t — время, которое проходит вагончик, чтобы пройти путь R — радиус колеса. $\omega_2 = \frac{v_2}{R} = \frac{24000}{3} \frac{1}{\text{с}}$

момент $L = I \omega$
 $L = 0,03 \text{ км} \cdot \frac{24000}{3} = 2,88 \cdot 10^2 \text{ км} = 288 \text{ м}$

Ответ: 28,8 м

② $v_1 = v_2 = \frac{v}{2}$

$(m + \Delta m)g = F_{\text{арх}2} + F_{\text{арх}1} \Delta m$ — масса некая

$(m + \Delta m)g = \frac{v}{2} \rho_{\text{ж}} g + \frac{v}{2} \rho_{\text{л}} g$ | $\cdot 2$ $2m + 2\Delta m = V_{\text{пр}} + V_{\text{пр}} \Delta m$

$\Delta m = \frac{V_{\text{пр}} + V_{\text{пр}} \Delta m - 2m}{2} = \frac{V_{\text{пр}} + V_{\text{пр}} \Delta m - 2m}{2} = \Delta m$

$\Delta m = \frac{100 \frac{2}{\text{м}^3} \cdot 992 \frac{2}{\text{м}^3} + 100 \text{ см}^3 \cdot 1 \frac{2}{\text{м}^3}}{2} - 202 = 762$

Ответ: 762

③ Найдем условие теплового равновесия:

$c_{\text{р}} m_{\text{р}} (t_1 - t_{\text{к}}) + c_{\text{в}} m_1 (t_1 - t_{\text{к}}) + c_{\text{в}} m_3 (t_3 - t_{\text{к}}) + c_{\text{л}} m_2 (t_2 - t_0) + m_2 \lambda + c_{\text{в}} m_2 (t_0 - t_{\text{к}}) = 0$

$t_{\text{к}} = 0^\circ \text{C}$

$c_{\text{р}} m_{\text{р}} t_1 - c_{\text{р}} m_{\text{р}} t_{\text{к}} + c_{\text{в}} m_1 t_1 - c_{\text{в}} m_1 t_{\text{к}} + c_{\text{в}} m_3 t_3 - c_{\text{в}} m_3 t_{\text{к}} + c_{\text{л}} m_2 t_2 + m_2 \lambda + c_{\text{в}} m_2 t_{\text{к}} = 0$

$c_{\text{р}} m_{\text{р}} t_1 + c_{\text{в}} m_1 t_1 + c_{\text{в}} m_3 t_3 + (c_{\text{л}} m_2 t_2 + m_2 \lambda) = t_{\text{к}} (c_{\text{в}} m_2 + c_{\text{р}} m_{\text{р}} + c_{\text{в}} m_1 + c_{\text{в}} m_3)$

Читовых

$$t_k = \frac{c \rho m \rho t_1 + c v m_1 t_1 + c v m_3 t_3 + c m_2 t_2}{c v m_2 + c \rho m \rho + c v m_1 + c v m_3}$$

$$t_k = \frac{500 \cdot 0,5 \cdot 90 + 4200 \cdot 0,3 \cdot 90 + 4200 \cdot 0,45 + 100 \cdot 0,25 \cdot 10^4}{c v m_2 + c \rho m \rho + c v m_1 + c v m_3}$$

$$t_k = \frac{5 \cdot 10^2 \cdot 5 \cdot 10^{-1} \cdot 9 \cdot 10 + 42 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^{-1} \cdot 9 \cdot 10 + 42 \cdot 10^2 \cdot 4 \cdot 10^{-1} \cdot 5 \cdot 10^4}{42 \cdot 10^2 \cdot 25 \cdot 10^{-2} + 5 \cdot 10^2 \cdot 5 \cdot 10^{-1} + 42 \cdot 10^2 \cdot 3 \cdot 10^4 - 10^2 \cdot 25 \cdot 10^{-2} \cdot 10 + 25 \cdot 10^{-2} \cdot 34 \cdot 10^4 - 25 \cdot 9 \cdot 10^2 + 42 \cdot 10^2 \cdot 27 + 168 \cdot 5 \cdot 10^2 \cdot 250 + 42 \cdot 10^2 \cdot 4 \cdot 10^1}$$

$$t_k = \frac{10^2 \cdot (225 + 1134 + 840 - 250 + 850)}{10^2 (10,5 + 2,5 + 12,6 + 168)} = \frac{1169}{42,4} \text{ с} = 27,52 \text{ с}$$

генератор

Ответ: ~~65,58 с~~ 27,52 с

4) R - мощность электрич. напр. l-длина напр.

$$R = \frac{U^2}{R} + \frac{U^2}{R} = \frac{2U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{4pL}{25\pi d^2}$$

$$p = \frac{U^2}{R} = \frac{25\pi d^2 U^2}{4pL}$$

$$L = \frac{25\pi d^2 U^2}{4p \cdot \text{под } C(t_2 - t_1)} = \frac{25\pi d^2 U^2}{4p \cdot \text{под } C(t_2 - t_1)} = L$$

$$L = \frac{3,14 \cdot 0,36 \cdot 4 \cdot 10^4}{15000} = 3,14 \cdot 0,36 \cdot 4 \cdot 10^4 \cdot \frac{1}{15000} = 36 \cdot 4 \cdot \frac{1}{11,42} = 12,36 \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } \frac{60 \cdot 36}{42 \cdot 11} \text{ м} = \frac{30 \cdot 12}{77} \text{ м} = \frac{360}{77} \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } \frac{360}{77} \text{ м}$$

860 | 28
- 298 | 96

520
462

58
- 28

294
84

1134
168
5 - 1065

840 | 1075
25
34 + 825

75 + 840

75 + 1665

850 | 1134
42 299

25 726

210 168

84 294

1050 | 113
424

2799 | 212
212 13115

679 115

636 5

430 575

212 575

1180

1060

1060

140 42

144 17

462 42

22 462

231

1134
35

1169

1169 | 212
1060 5,5141

1090

1060

300 360

212 77

880

848

320

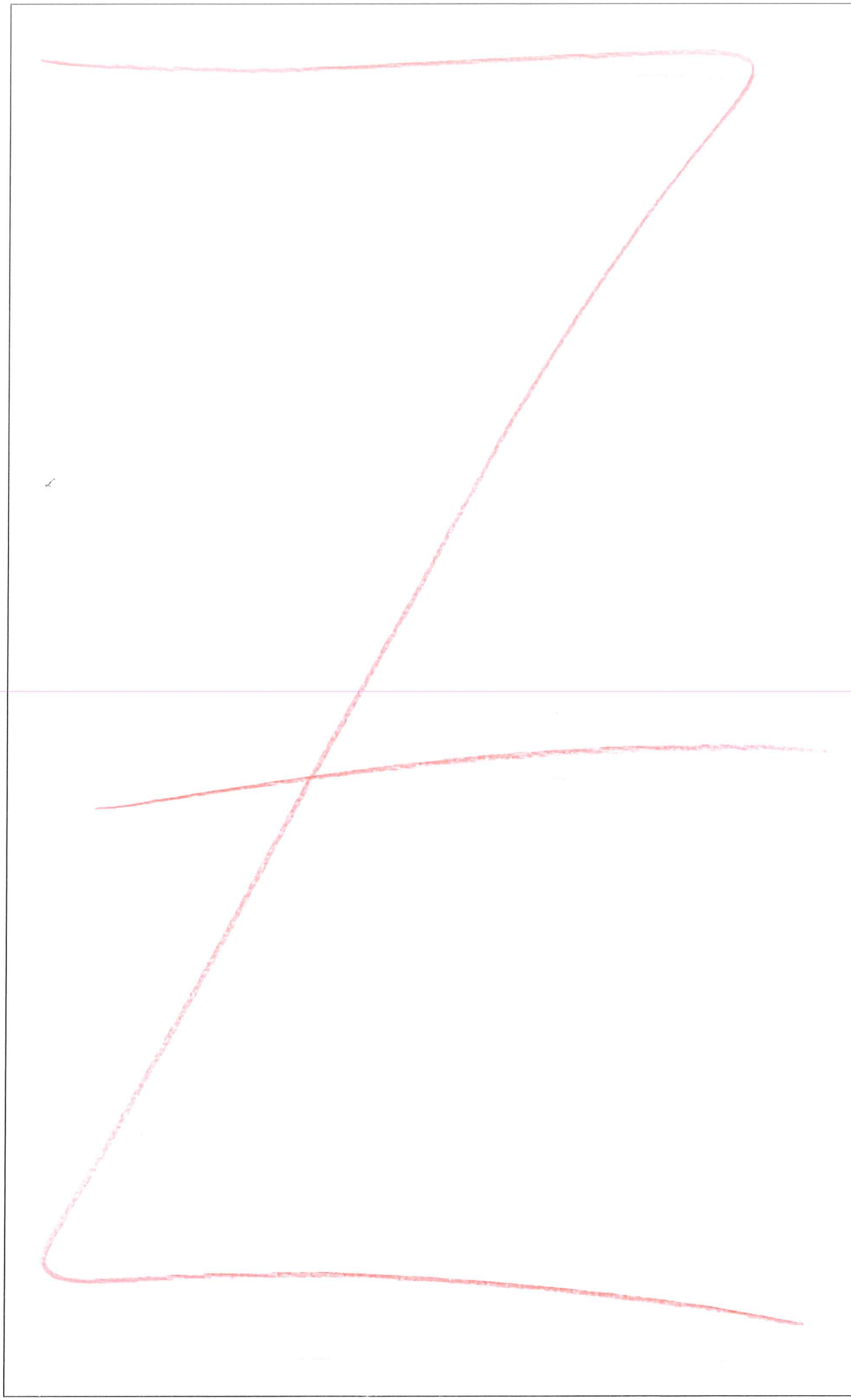
5,514
5

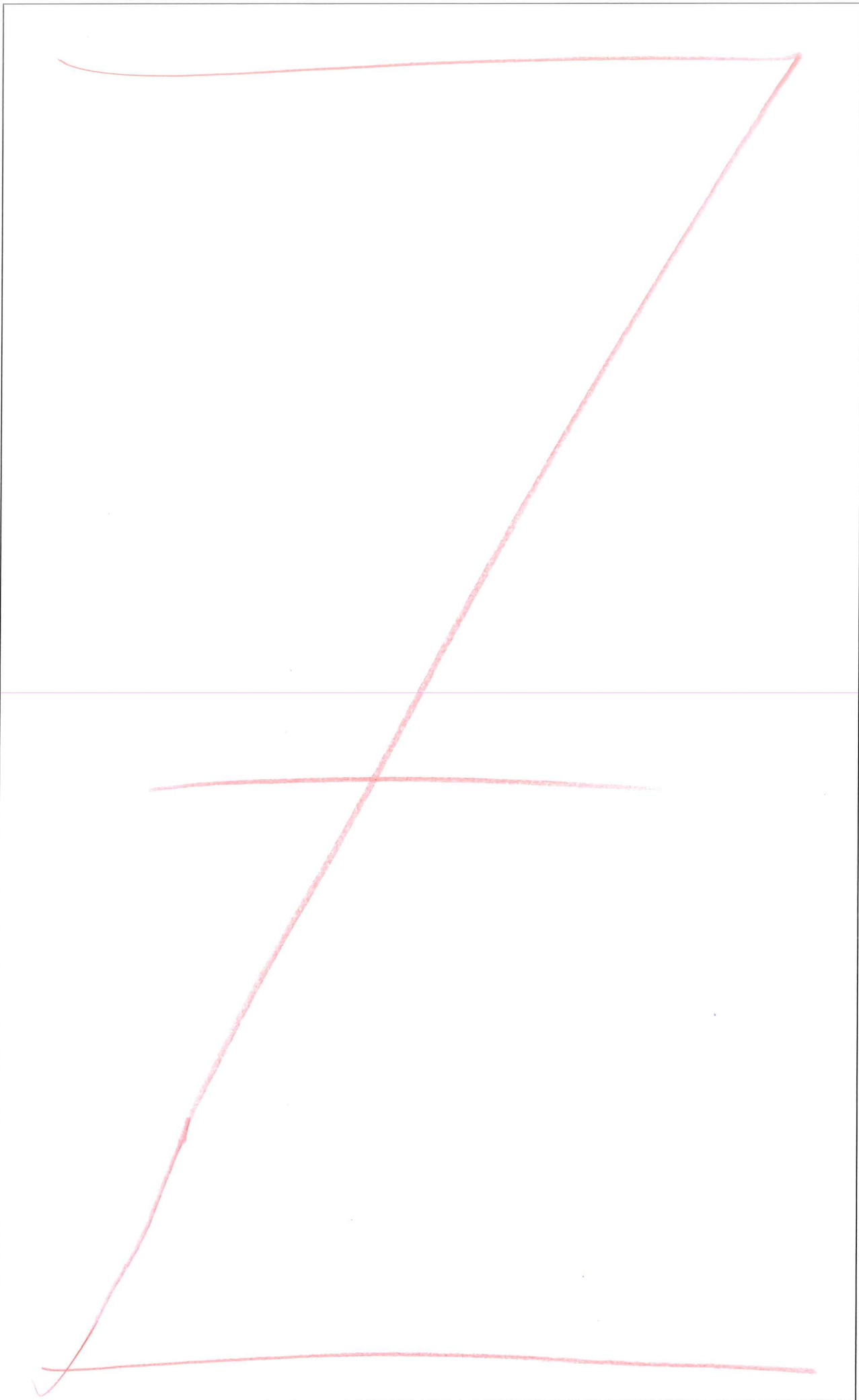
27520

1 30 \cdot 36 =

= 30 \cdot 12

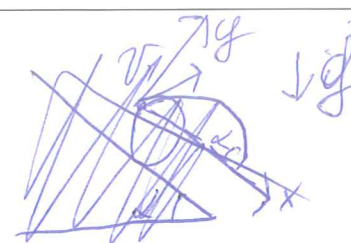
2 \cdot 11





69-50-63-00
(5.12)

5



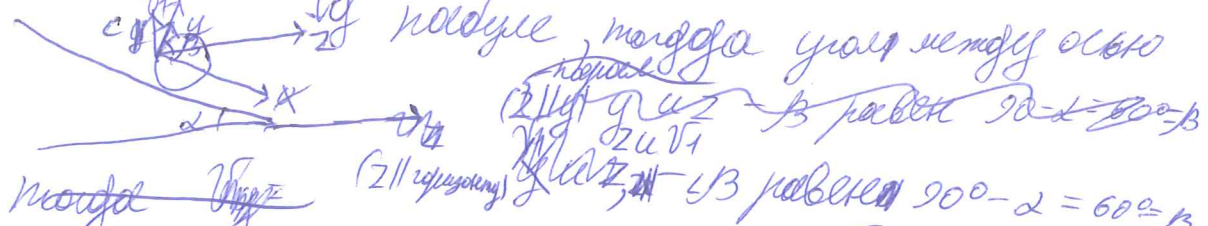
Числовик

$$V_y = V_1 - g \sin \alpha t$$

$$V_x = V_1 \cos \alpha t$$

$$S_x = 0$$

Высота полета камня будет максимальной, когда направление V_1 перпендикулярно касательной плоскости, и камень полетит по касательной.



Когда $V_{\text{кас}} = 0$ (или $g \sin \alpha = 0$), α равен $90^\circ - \beta$, тогда $V_{\text{кас}} = 0$ (или $g \sin \alpha = 0$), α равен $90^\circ - \alpha = 60^\circ = \beta$, взято из геометрических соотношений, α с перпенд. для Z , тогда $V_{\text{кас}}(t) = \sin \beta V_1 - g t$, $V_{\text{н}}(t) = V_1 \cos \beta$, $S_Z(t) = \sin \beta V_1 t - \frac{g t^2}{2}$

t_{max} макс. время при $S_Z(t) = 0 \Rightarrow 0 = \sin \beta V_1 t - \frac{g t^2}{2} \Rightarrow t_{\text{max}} = \frac{2 \sin \beta V_1}{g}$

а макс. H_{max} будет при $S_Z(t_{\text{max}}) \Rightarrow H_{\text{max}} = \frac{2 \sin^2 \beta V_1^2}{2g} - \frac{g \cdot (\frac{2 \sin \beta V_1}{g})^2}{2} =$

$$= \frac{2 \cdot \sin \beta V_1 \cdot \sin \beta V_1 - (\sin \beta V_1)^2}{2g} = \frac{\sin(2\beta) V_1^2 - (\sin \beta V_1)^2}{2g}$$

$$= \frac{1,5 \cdot 100 - \frac{3 \cdot 100}{4}}{2 \cdot 10} \text{ м} = \frac{150 - 75}{20} \text{ м} = \frac{75}{20} \text{ м} = 3,75 \text{ м}$$

Ответ: 3,75 м

$$H_{\text{max}} = \frac{\sin^2(\beta) V_1^2}{2g} = \frac{\sin^2(90^\circ - \alpha) V_1^2}{2g}$$

игол. формула

Попытка решения

Ответ: 3,75 м

① ω_1 - уг. ск. колеса, ω_2 - уг. скорость
 болта, через время t ($\Rightarrow \frac{2\pi r}{v_1}$), $\omega_2 = \omega_1$, но т.к.
 $v_2 = \text{const}$, то $(\omega_2 = \frac{v_2}{r}) \cdot r \neq R$, $r < R$ и $r = R - L$,

$\left. \begin{array}{l} \omega_1 \text{ тогда } r\omega_2 = v_2 = r\omega_1 \Rightarrow v_2 = (R-L)\frac{v_1}{R} \\ \omega_1 = \frac{v_1}{R} \\ r = R - L \end{array} \right\}$

$\Rightarrow L = R - \frac{v_2 R}{v_1}$
 $L = 0,03 \text{ км} = \frac{24 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot 0,03 \text{ км}}{25 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}$
 $= 0,0012 \text{ км} = 1,2 \text{ м}$

решено неверно
 Ответ: 1,2 м



69-50-63-00
(5.12)

чермовах

$1g \quad v_{y0} \quad v_{1+gt} \quad v_{x0} \quad v_1$

$S_y(t) = v_1 t - \frac{gt^2}{2} \quad S_x(t) = v_1 t$

$t = \frac{2v_1}{g}$

$\frac{1}{15} \quad \frac{4}{60} = \frac{1}{15} \quad \frac{1}{c} = \frac{1}{15000}$

72 | 25
- 50 | 2,88

220
- 200

200

0,0300
0,0288

0,0012

