



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

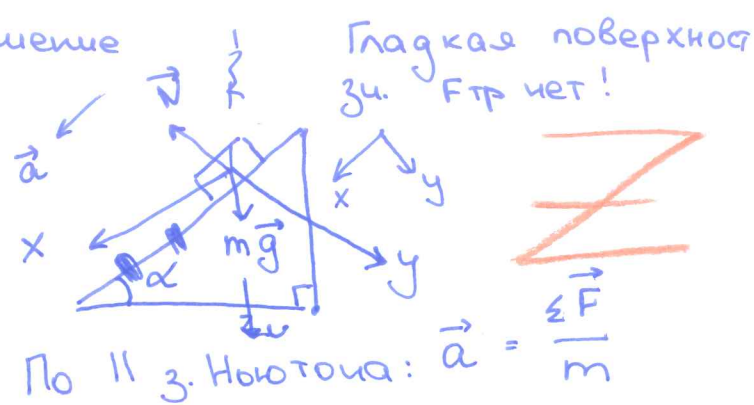
Орешко Анастасия Алексеевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«13» февраля 2026 года

Подпись участника
Ореш

Черновик. Найми: d
 Дано:
 $L = 0,51c$
 $b = 0,1м$
 $T_1 = 2c$
 $T_2 = 4c$
 $g = 10 \frac{м}{с^2}$

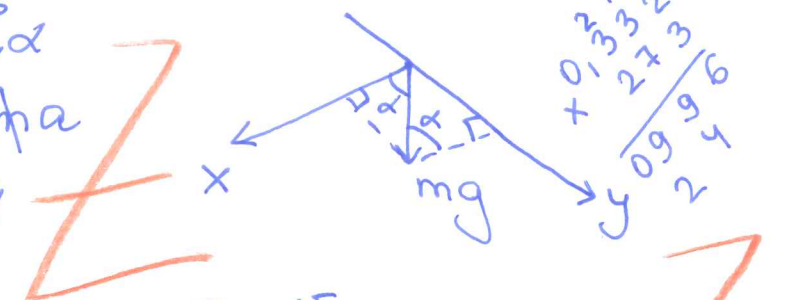
Решение



По II з. Ньютона: $\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}}{m}$

$a = g \sin \alpha$
 L - все время перекрытия каждого из фотоэлементов..

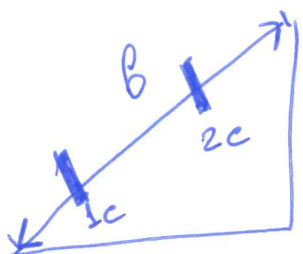
$N = mg \cos \alpha$
 $mg \cos \alpha = ma$
 $a = g \sin \alpha$



$a = \frac{v_1 - v_0}{\Delta t}$

$v_1 = v_0 + aL$

$\frac{3,3 \cdot 10^5}{2,3 \cdot 10^6} = \frac{33}{23} \cdot 10^{-1}$



Масса льда увеличилась, т.е. вода застыла..
 Испарение не шумно!

$Q_{пол} = \lambda k \cdot m \cdot v$
 $Q_{отг} = c \cdot m \cdot \Delta t$

$m = \rho V$

$m_1' = m_1 + \Delta m$

$m = m_1' + m_2$

$\frac{1}{T} = \frac{\rho_{л} c \sqrt{U}}{AT}$

$\rho_{л} c \sqrt{U} = mAT$

$V = \frac{mAT}{\rho_{л} c \sqrt{U}}$

$\frac{1880}{-17} \frac{17}{11,7} = \frac{1880}{-17} \frac{17}{11,7}$

$\sqrt{1} \sqrt{2}$

$\frac{1880}{1,7} \sqrt{4}$

$\sqrt{3} \approx 1,7188$

(12.)

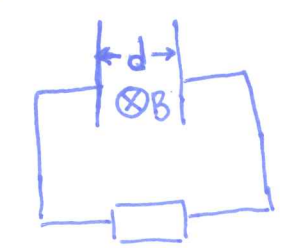
63-97-10-90
 (2,3)

Беловик

№3.

Найти: B
 Дано:
 $R = 0,4 Ом$
 $d = 40 см = 0,4 м$
 $V = 10 \frac{см}{с}$
 $P_m = 1 мВт = 10^{-3} Вт$

Решение



$F_n = qvB \sin \alpha$ ($\sin \alpha = 1$)

$A = qU$
 $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 s}{d}$
 $P_m = IU$

$I = \frac{E}{R+r}$ $E = U$

$I = \frac{U}{R}$ (закон Ома) для участка цепи

$P_m = \frac{U^2}{R}$

$qvB = qU \cdot d$

$I_{max} = \frac{U}{2r}$

$P_{max} = \frac{U^2}{4r}$

$P = I^2 R = \frac{U^2 R}{(R+r)^2}$

$P_{max} = P \Rightarrow \frac{U^2}{4r} = \frac{U^2 R}{(R+r)^2} \Rightarrow R=r$

$P_{max} = \frac{U^2}{4R} = \frac{(vBd)^2}{4R}$

$B = \sqrt{\frac{P_{max} \cdot 4R}{v^2 \cdot d^2}}$
 $= \frac{2 \sqrt{P_{max} \cdot R}}{vd}$

$B = \frac{2 \cdot \sqrt{10^{-3} \cdot 0,4}}{0,1 \cdot 0,4} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{0,4}}{0,04}$

Ответ: ?
 $B = 80 Тл$

(1.)

1 2 3 4 5
 10 19 19+5 20+5
 1880 17 11,7
 -17 -18 -17 10
 188 1,7
 3,00 -0,51 2,49
 12.
 97
 Давность
 Ампер
 Вольт
 Вольт
 Вольт

Беловик

№ 2


Найти: V

Дано:

- $T = 273 \text{ K}$
- $P_0 = 10^5 \text{ Па}$
- $\Delta m = 1 \text{ кг}$
- $P_{нас} = 611 \text{ Па}$
- $\lambda_k = 3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
- $\mu_n = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
- $\mu = 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$
- $R = 8,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$

Решение

$P_{нас} V = \frac{m}{M} J R T$ (уравнение Менгера-ева - Клапейрона) $J = \frac{m}{M}$




$$m = \frac{P_{нас} V M}{R T} \quad V = \frac{m R T}{M \cdot P_{нас}}$$

Уравнение теплового баланса:

$Q_{отг} = Q_{под}$
 $Q_{отг} = \mu_n \cdot m_{\text{л}} + m_{\text{в}} \cdot \mu_n$
 $Q_{под} = \lambda_k \cdot \Delta m$
 $m_{\text{в}} = \frac{\lambda_k \cdot \Delta m}{\mu_n}$

$\mu_n m_{\text{л}} \Delta t = \lambda_k \cdot m_{\text{в}} \quad m_{\text{в}} \cdot \mu_n = \lambda_k \cdot \Delta m$
 $m_{\text{в}} = \frac{3,3 \cdot 10^5 \cdot 1}{2,3 \cdot 10^6} \approx 0,14 \cdot 10 \text{ кг}$

После установления равновесия масса льда в сосуде увеличилась на величину Δm , т.е.
 $m_{\text{л}}' = m_{\text{л}} + \Delta m$


 (Льда стало больше, значит начался процесс кристаллизации)
 Нарисуем график того, что в это время происходит с водой. (Вода не может сразу превратиться в лёд)

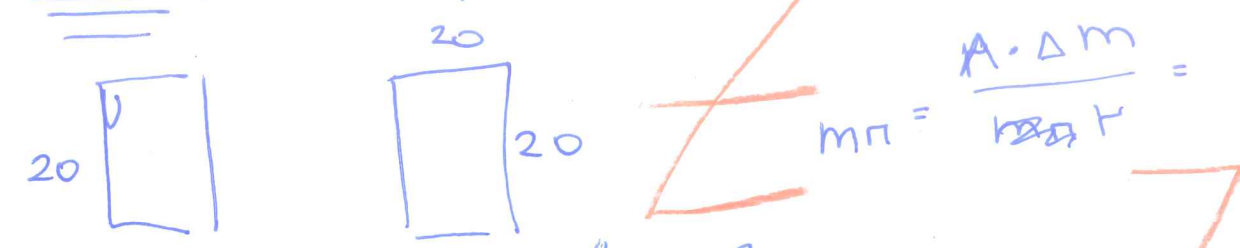


$$V = \frac{\lambda_k \cdot \Delta m}{\mu_n \cdot R \cdot T}$$

Ответ: $V = \frac{\lambda_k \cdot \Delta m}{\mu_n \cdot R \cdot T} \approx 84 \text{ л}$

Черновик

$r = \sqrt{\frac{4 \pi m R T}{\epsilon^2 d^2}}$



$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 s}{d+x} \quad A = 9,2$
 $m_{\text{пл}} = \frac{A \cdot \Delta m}{\mu_n}$
 $r_{\text{пл}} = \lambda \Delta m$

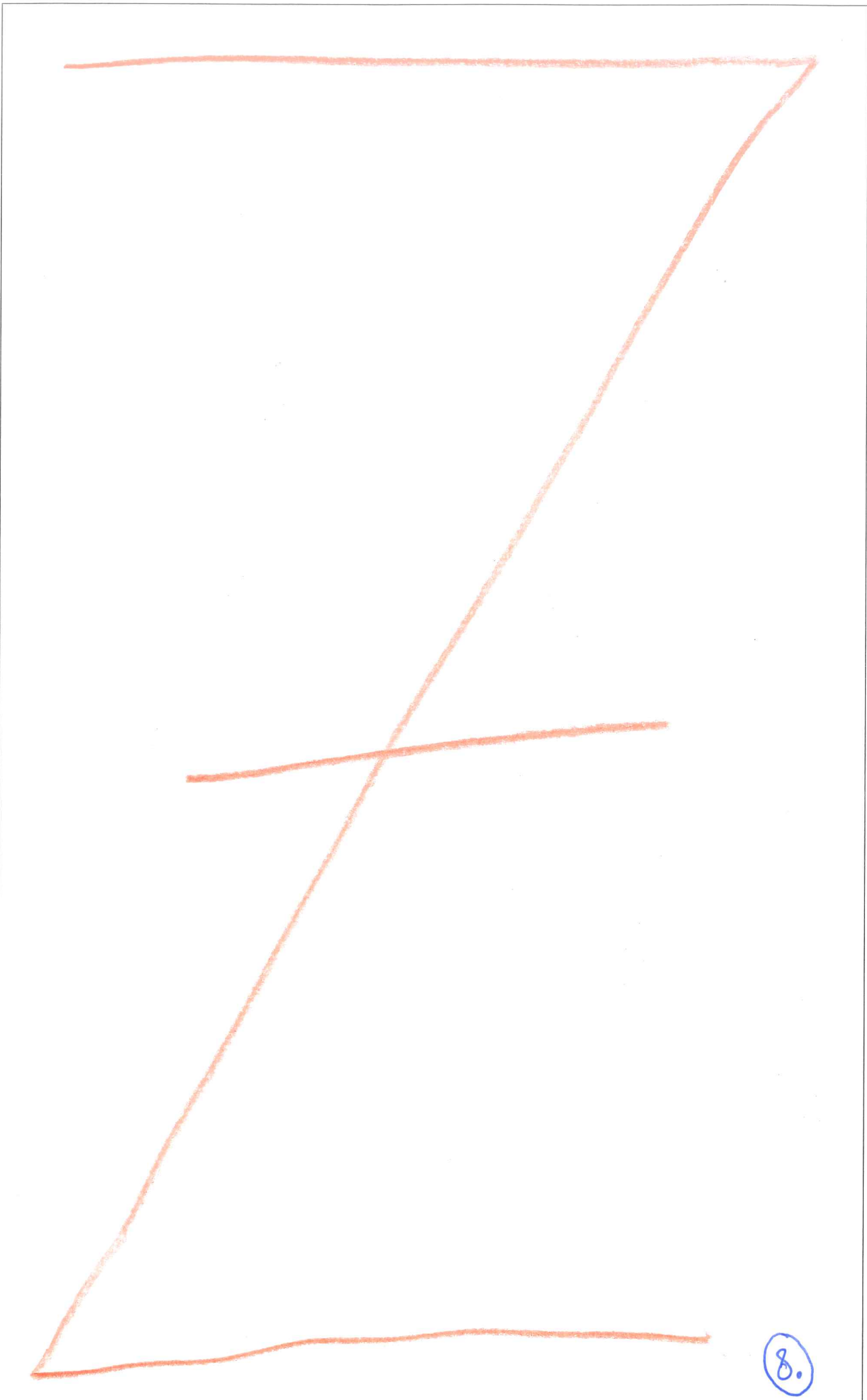
$C = \frac{36 \cdot 10^{-12} \cdot (0,2)^2}{1,1 \cdot 10^{-6}} = \frac{36 \cdot 10^{-12} \cdot 0,04}{1,1 \cdot 10^{-6}}$

$= \frac{36 \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{1,1} = \frac{1,44 \cdot 10^{-6}}{1,1} \approx 1,3 \cdot 10^{-6}$

$C = \frac{\Phi \cdot \mu^2}{\mu} = 0,04$

$0,10 \cdot 2,49$
 $10 \cdot 249$
 $0,0800$
 1000
 986
 40
 13
 $14,30$

$0,104 \cdot 8,3 \cdot 273$
 $18 \cdot 10^{-3} \cdot 611$
 332
 $\times 273$
 996
11



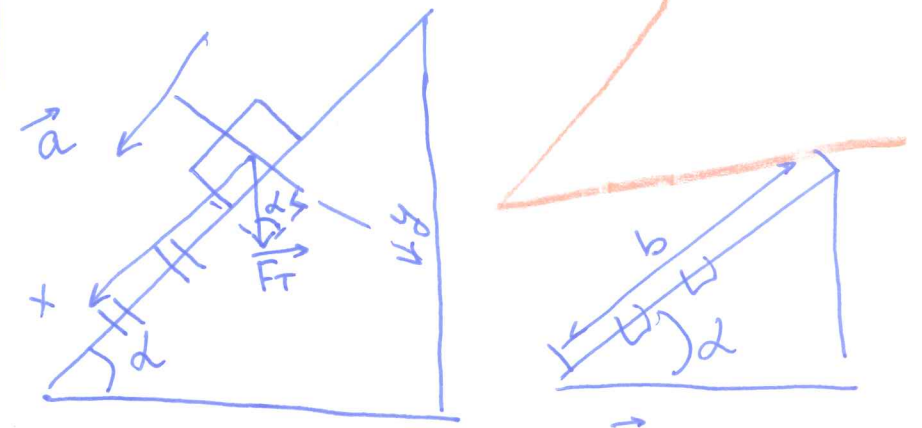
8.

63-97-10-90
(2.3)

Беловик
№1.

Найти: α
Дано:
 $L = 0,51c$
 $b = 0,1 м$
 $L_1 = 2c$
 $L_2 = 1c$
 $g = 10 \frac{м}{с^2}$

Решение

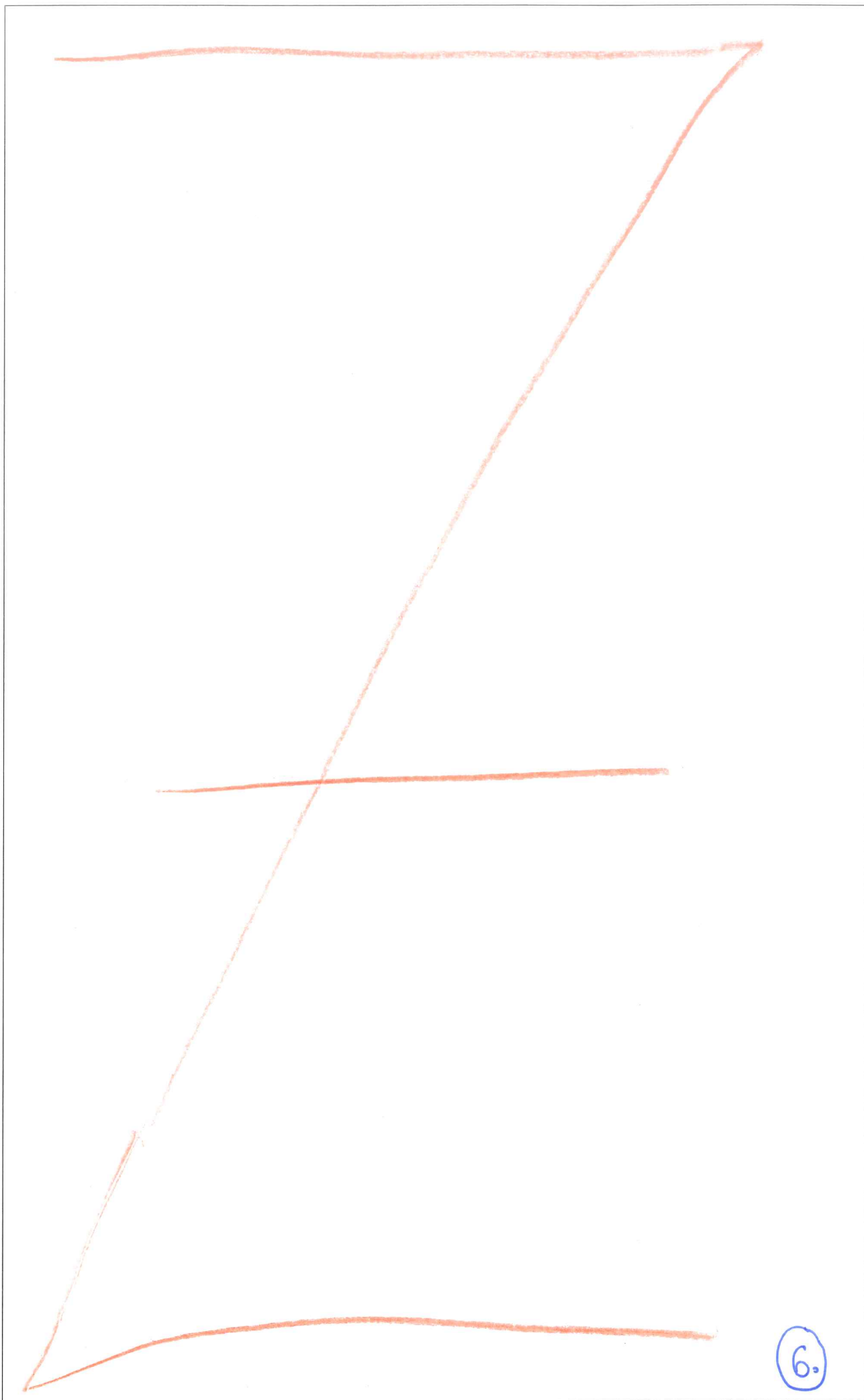


1. По II закону Ньютона: $\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}}{m}$
 $Ox: T \cdot \sin \alpha = ma$
 $mg \sin \alpha = ma$
 $a = g \sin \alpha$
 $T = mg$
 $T_{тр} = 0$ (брусок соскальзывает по гладкой поверхности)

$V_2 - V_1 = aL$
 ~~$b = V_1 L_1 + \frac{a L_1^2}{2}$~~ $b = V_2 L_2 + \frac{a L_2^2}{2}$

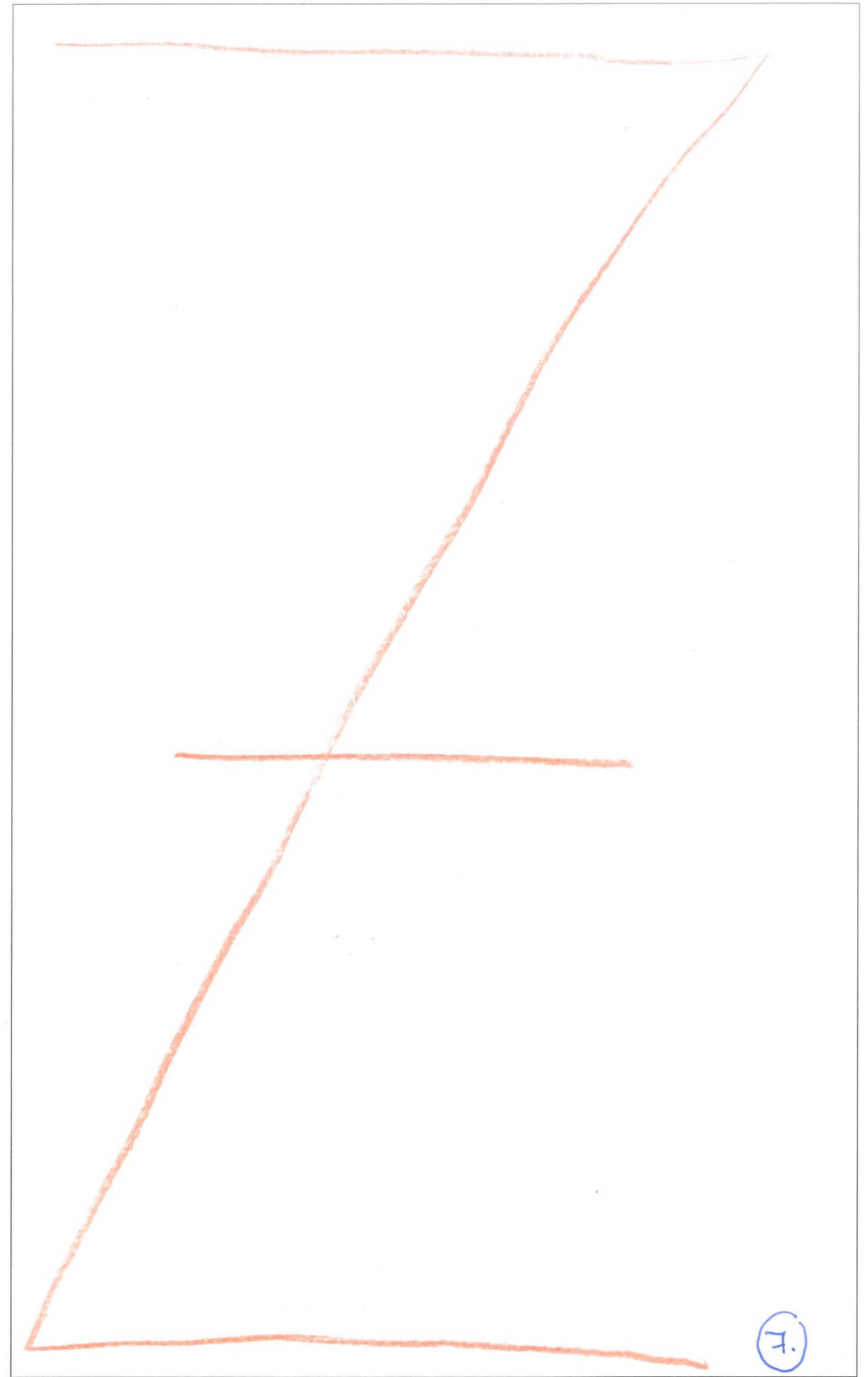
$V_2 - V_1 = b \cdot (\frac{1}{L_2} - \frac{1}{L_1}) + \frac{1}{2} a (L_1 - L_2)$
 $L = \frac{V_2 - V_1}{g \sin \alpha}$
 $\sin \alpha = \frac{V_2 - V_1}{gL}$

$\sin \alpha = \frac{0,1}{10} = \frac{10}{100} = 0,1$
 $\alpha = \arcsin 0,1 \approx 30^\circ$
 Ответ: $\sin \alpha = \frac{a}{g} = \frac{b}{((L_2 + L_1) \cdot L)}$ $\approx 30^\circ$
 (размерность угла) (5.)
 Ключом, откуда взят ответ



6.

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!



7.

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!