



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 10 класс

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

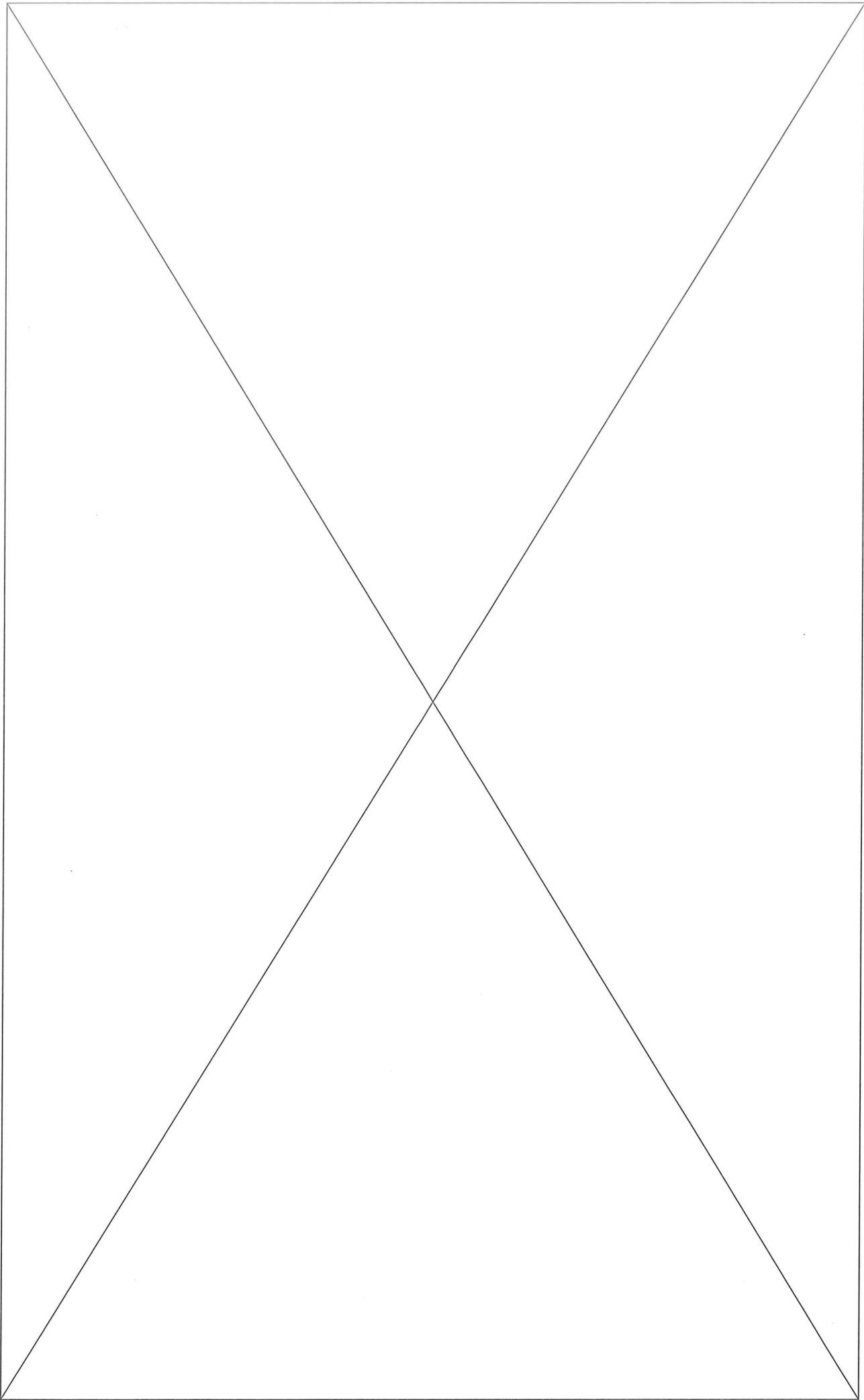
Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Физике
профиль олимпиады

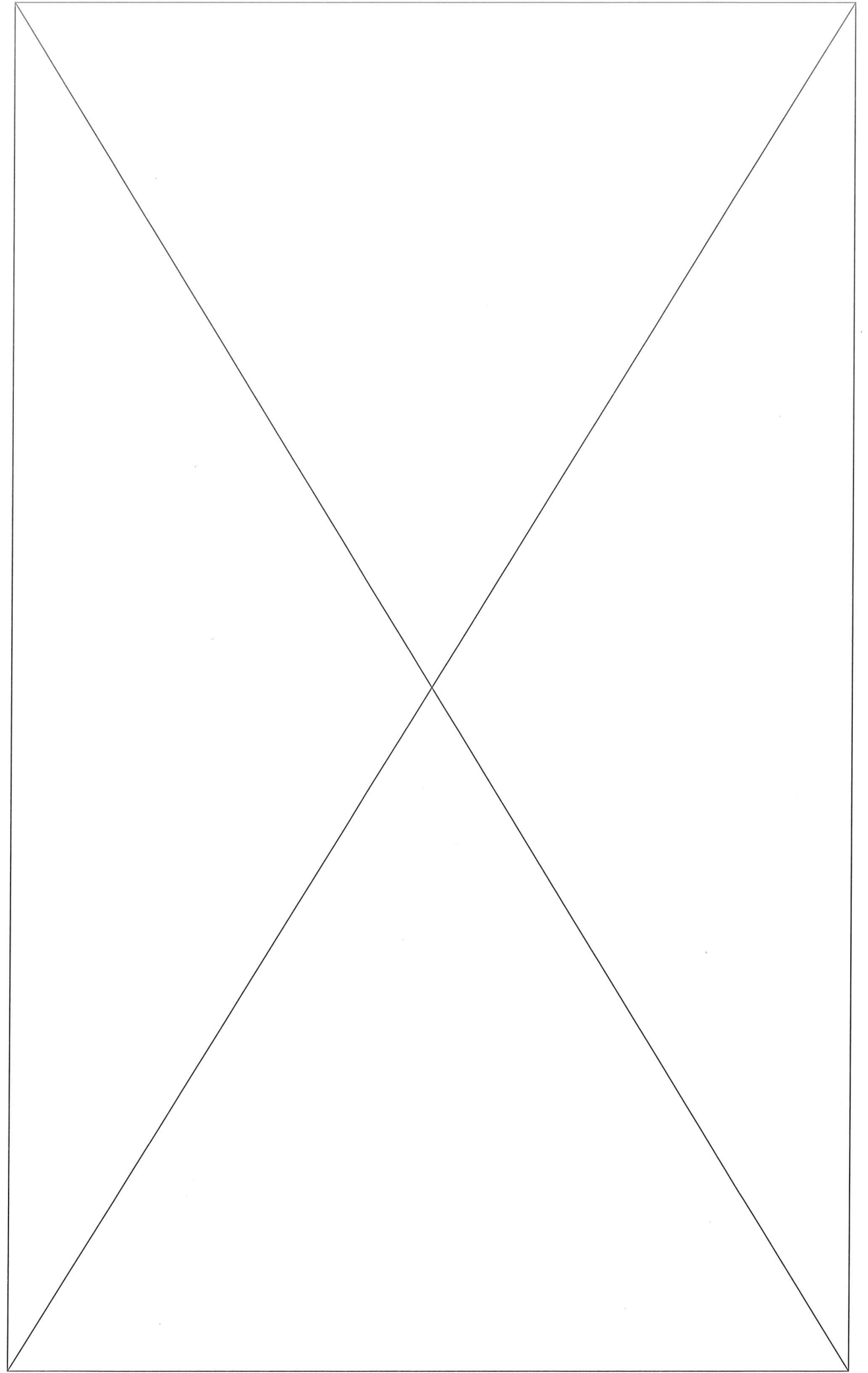
Погольсков Емсея Владиславовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«13» февраля 2026 года

Подпись участника
ЯЕГ



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



Выполнять задания на титульном листе запрещается!

Условие

1) разогнать

Откуда $a = \frac{\Delta v}{t}$

Тогда составив а в ф-лу F, получим:

$$F = m \left(\mu g + \frac{\Delta v}{t} \right) = 0,5 \text{ кг} \cdot \left(0,3 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + \frac{1 \text{ м}}{1 \text{ с}^2} \right) = 0,5 \text{ кг} \cdot 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 2 \text{ Н}$$

Ответ: 2Н



1) Т.к. удар абсолютно неупругий, то шарик и масса сливаются и будут двигаться ЗСМ (ЗСД не работает), тогда пусть v - скор. шара в момент удара, и - скор. муш. тогда ~~до~~ т.к. после удара они движутся горизонтально, то:

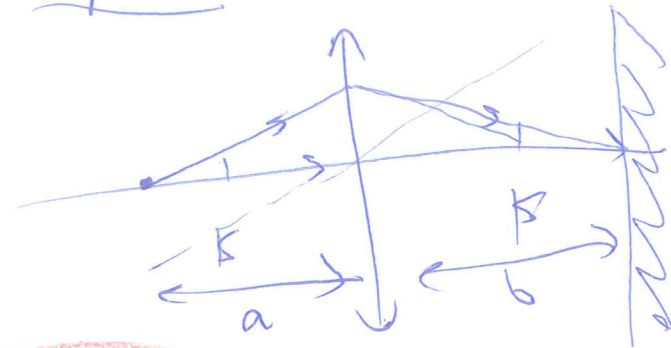
ЗСМ Оу: $-Mv + mv \cos 45^\circ = 0$

Ох: $(M+m)V = 0 + mv \cos 45^\circ$ (т.к. шар при падении не имел горизонт. скор v, V - скор. после удара)

$\Rightarrow MV = (M+m)V$

т.к. по условию $M \gg m$, то $MV = MV \Rightarrow V = v$, т.е. после удара шар будет двигаться с такой же скор., как и до удара (шарик горизонтально). ЗСД до удара для шара: $Mgh = \mu gh + \frac{Mv^2}{2}$
 $\Rightarrow \mu g = \mu g + \frac{v^2}{2}$ (h - расет до земли в момент удара)

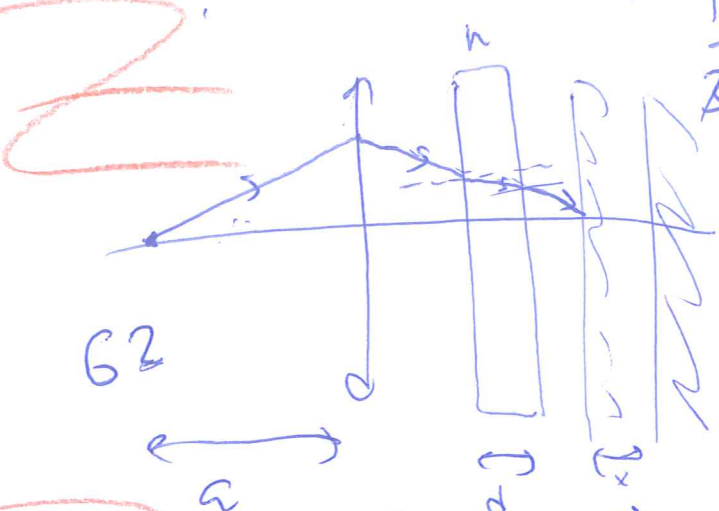
Условие



$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$

$0,018 \cdot 4 \cdot 2000$

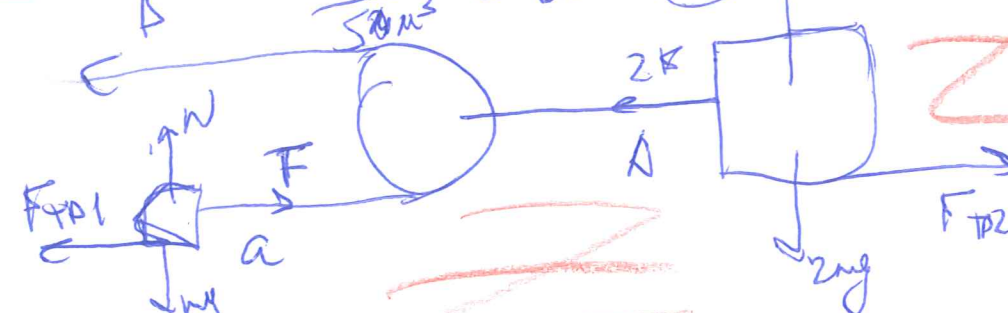
$\frac{50 \cdot 100 \cdot 3 \cdot 300}{12 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 18} = \frac{6 \text{ кг}}{10000}$



62

$\frac{6+x}{10T} = \frac{98}{80}$

$\frac{0,3 \cdot 100 \cdot 1300}{50 \cdot 2300 \cdot 600 \cdot 50}$



$ma = F - F_{T1}$
 $F_{T1} = \mu N = \mu mg$
 $\Rightarrow ma = F - \mu mg$
 $\Rightarrow a = A$

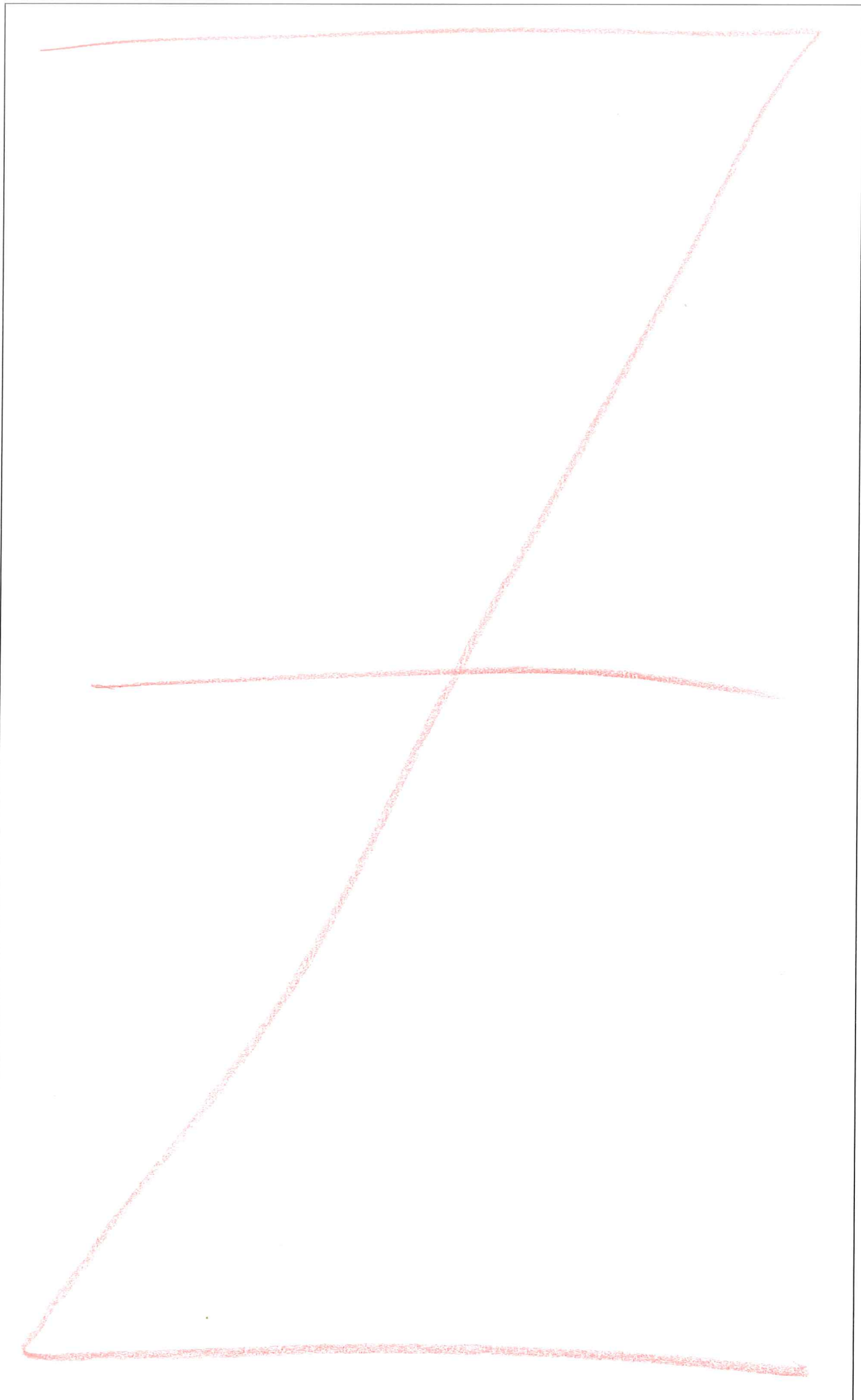
$2mA = 2F - F_{T2}$

$F_{T2} = \mu N = \mu mg \Rightarrow 2mA = 2F - 2\mu mg$

$a = \frac{F}{m} - \mu g$

$\Delta x = \frac{2a t^2}{2} \Rightarrow a = \frac{\Delta x}{t^2} = \frac{1 \text{ м}}{1 \text{ с}^2}$

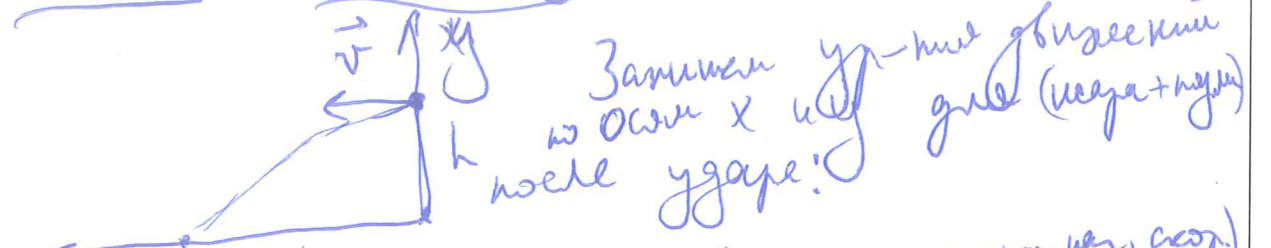
$F = m(a + \mu g) = 0,5 \text{ кг} \cdot \left(1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + 0,3 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right) = 2 \text{ Н}$



08-51-34-95
(4.19)

числовые

2 задание



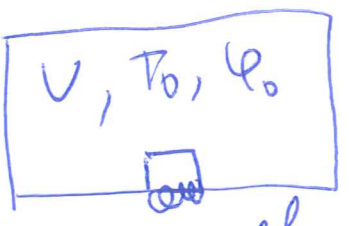
Ох: $x(t) = vt$ (тик направлена горизонт. пер. скор.)
 Оу: $y(t) = h - \frac{gt^2}{2}$ (тик "у" системе отсчета)
 ⇒ в момент падения: $L = vt$
 $-h = -\frac{gt^2}{2}$

тогда $v = \frac{L}{t}$ и $h = \frac{gt^2}{2}$
 подставим в формулу: $h = h_0 + \frac{v^2}{2g}$
 $h = \frac{L^2}{2gt^2} + \frac{L^2}{2gt^2}$

$h = 20 \text{ м}$
 $h = 5 \text{ м}$
 $h = \frac{gt^2}{2} + \frac{L^2}{2gt^2}$
 $h = \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 4 \text{ с}^2}{2} + \frac{400 \text{ м}^2}{2 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 4 \text{ с}^2}$
 $= 20 \text{ м} + 5 \text{ м} = 25 \text{ м}$

Ответ 25 м

3



За время τ электроминиме даст энергии $E = P \cdot \tau = U \cdot I \cdot \tau = \frac{U^2}{R} \cdot \tau$

три электрона на заряд $q = e$ тогда получим $E = \frac{U^2}{R} \cdot \tau$
 $E = \frac{U^2 \tau}{R}$ ($I = \frac{U}{R}$ по закону Ома, $P = U \cdot I$ для тока (обучаем))

из закона $\varphi_0 = \frac{p_0}{\rho_{\text{нас}}} \Rightarrow p_0 = \varphi_0 \cdot \rho_{\text{нас}}$
 по закону Менделеева-Клапейрона для воздуха в комнате: $p_0 \cdot V = \frac{m_0}{\mu} R T_0$, где m_0 - масса воздуха в комнате
 Энергия, которую он нагревания идет на испарение воды. Также пусть за время τ испарится M воды ⇒

числовое значение
 ⇒ Коэффициент η характеризует
 ЛМ $\leq \frac{\eta U^2 \tau}{r}$ M воли энергии ЛМ тепла ⇒

Тогда через время τ в объеме (воздухе)
 будет масса $m_0 + M$ воздуха. То есть удельно
 количество не меняется (масса удельно)
 по закону Менделеева-Клапейрона:

$$P_1 V = \frac{m_0 + M}{M} R T_0$$

$$\varphi_1 = \frac{P_1}{P_{нас}} = \frac{(m_0 + M) R T_0}{M V P_{нас}}$$

- коэффициент полезности (относительный)

$$m_0 = \frac{M P_0 V}{R T_0} = \frac{M \varphi_0 P_{нас} V}{R T_0}$$

$$\Rightarrow \varphi_1 = \frac{\left(\frac{\eta U^2 \tau}{r} + \frac{M \varphi_0 P_{нас} V}{R T_0} \right) R T_0}{M V P_{нас}} = \varphi_0 + \frac{\eta U^2 \tau R T_0}{r M V P_{нас}}$$

Подставим значения параметров:
 $0,8 \cdot 100^2 \text{ В}^2 \cdot 2,3 \cdot 10^{-6} \text{ с} \cdot 8,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 300 \text{ К}$

$$\varphi_1 = 41,5\% + \frac{80 \text{ Дж} \cdot 2,3 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}} \cdot 3018 \frac{\text{К}}{\text{моль}} \cdot 50 \text{ м}^3 \cdot 2000 \text{ Па}}{3018 \cdot 50 \text{ м}^3 \cdot 2000 \text{ Па} \cdot \text{моль}}$$

$$= 41,5\% + 0,1 \text{ К} \cdot 8,3 \cdot 300 \text{ Дж} = 41,5\% + 13,5\%$$

⇒ все наши коэффициенты полезности (взаимности воздуха)
 еще не будут равны ~~100%~~ 100%

$$\Rightarrow \varphi_{ABC} = \frac{m_0 + M}{V} = \frac{M \varphi_0 P_{нас}}{R T_0} + \frac{\eta U^2 \tau}{r V}$$

$$\frac{\eta U^2 \tau}{r V} = \frac{0,1 \text{ К}}{50 \text{ м}^3} = 2 \frac{\text{Т}}{\text{м}^3} ; \frac{M \varphi_0 P_{нас}}{R T_0} = 6 \frac{\text{Т}}{\text{м}^3}$$

$$\Rightarrow \varphi_{ABC} = 8 \frac{\text{Т}}{\text{м}^3} \quad \text{Итого: } 8 \frac{\text{Т}}{\text{м}^3} \checkmark$$

