



выход: 17:18 *[Signature]*
возврат: 17:22 *[Signature]*

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант I

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

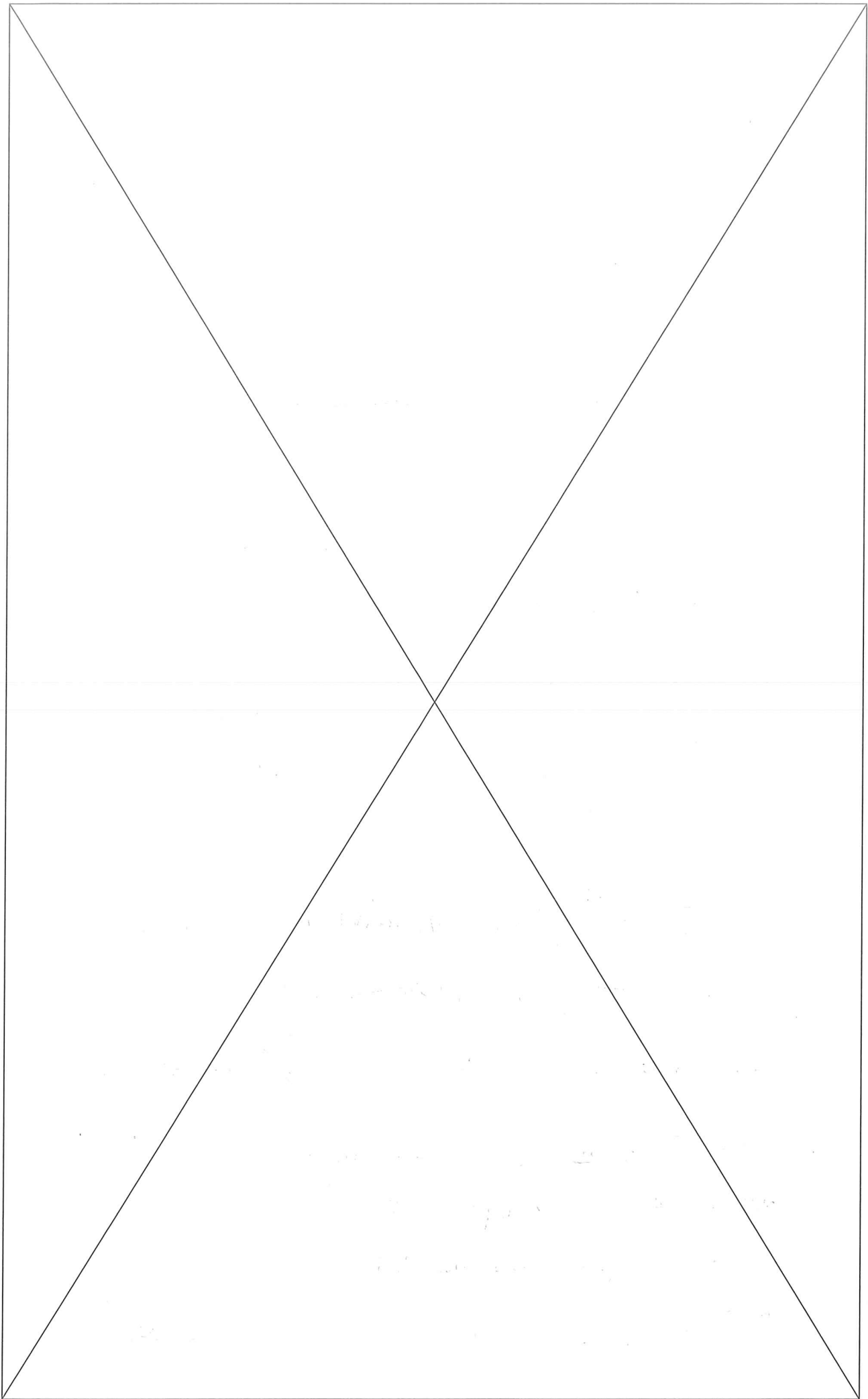
Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

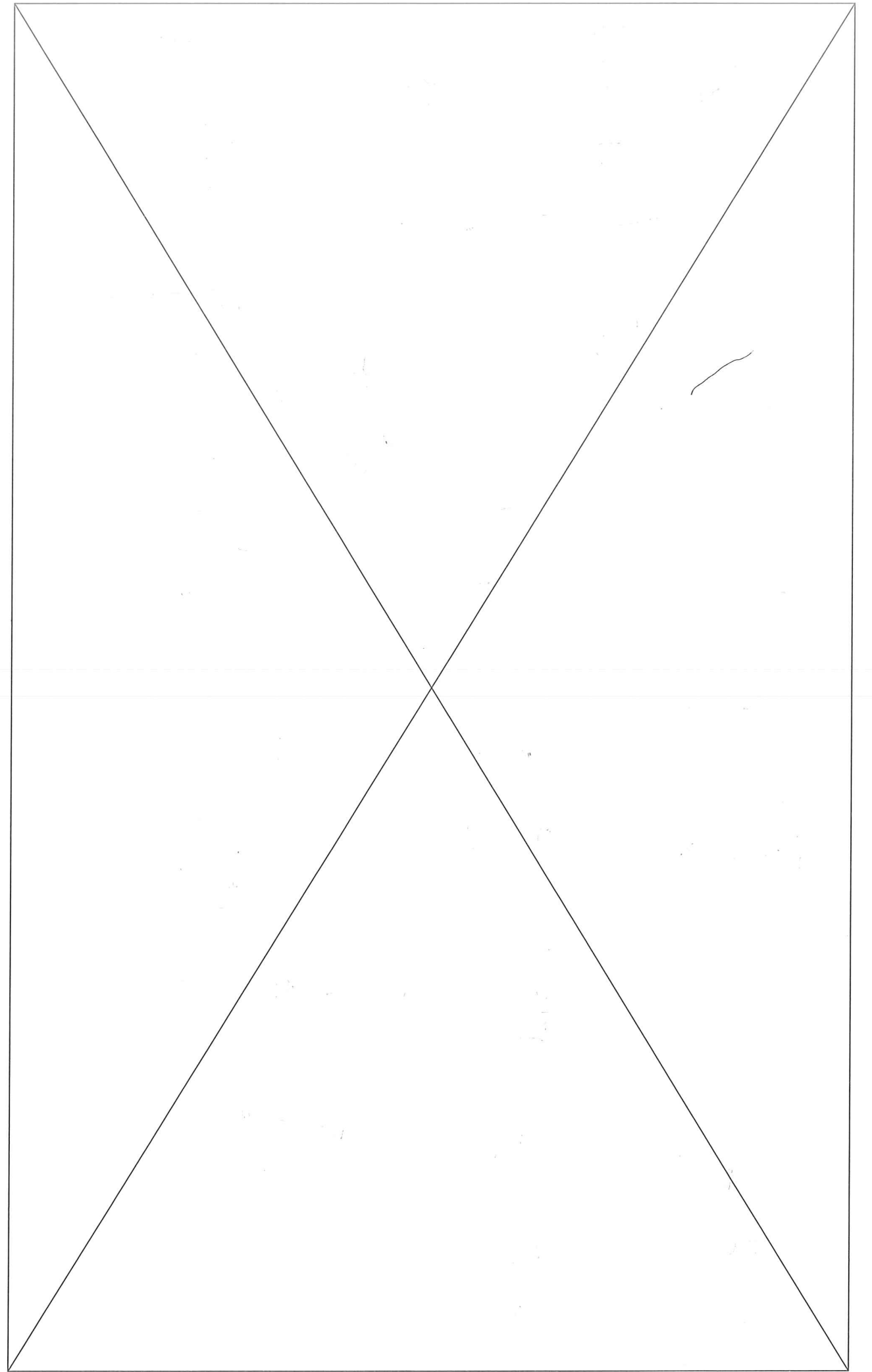
Романенко Михаила Алексеевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«13» февраля 2026 года

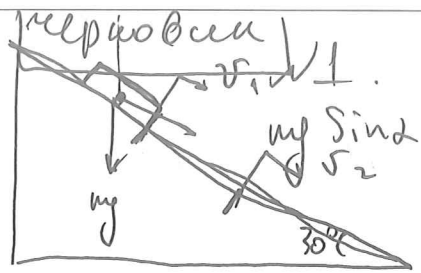
Подпись участника
[Signature]



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



чертовски
 $mg \sin \alpha$
 $mg \cos \alpha$
 30°
 минимальное
 $sm = 1 \text{ мкс}$
 $q \cdot V \cdot B$
 $q \cdot V \cdot r$
 $b \cdot V \cdot L \cdot \sin$

длина спуска $L = 0,1 \text{ м}$
 $b_i =$

$F_{zma} \rightarrow a = g \cdot \sin \alpha$

$v = v_0 + a \cdot t$

$S = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$

$L = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$

$L = v_1 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$

N3

$I = \frac{q}{R + r}$

$I = \frac{q_i}{r} \cdot \frac{b_i \cdot u}{r}$
 $I^2 \cdot R = P_m$

$P = b_i \cdot I \cdot R = I^2 \cdot \frac{b_i^2}{R} \rightarrow \frac{b_i^2}{R} \rightarrow I = \text{max.}$
 $\frac{b_i \cdot R}{r^2} = P_m$

$b_i = P \cdot V \cdot d$

$\sqrt{P \cdot R}$

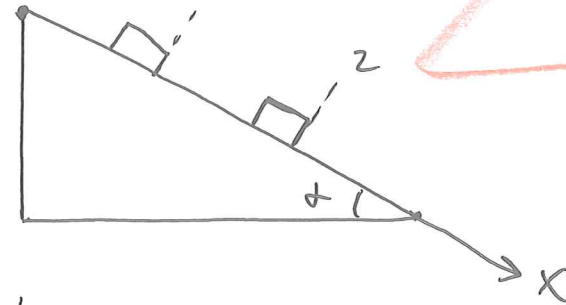
$d = \frac{b_i}{B \cdot V}$
 $b_i = \sqrt{P \cdot R}$
 $d = \frac{\sqrt{P \cdot R}}{B \cdot V}$

$\frac{u^2 R}{(R+r)^2} \rightarrow \text{max.}$
 $\frac{10^{-3} \cdot 0,4}{1 \cdot 10} = \frac{10^{-2} \cdot 2}{10} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м.}$



81-09-97-55
 (1.1)

Числовик
 $\sqrt{1,5,1}$



$\alpha = 30^\circ$
 $b = 0,1 \text{ м}$
 $r_1 = 2 \text{ с}$
 $r_2 = 1 \text{ с}$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $\gamma = ?$

81-09-97-55
 (1.1)
 Временное удостоверение личности
 № 10.20.2015.205.1
 1 2 3 4 5
 10.20.2015.205.1
 1 2 3 4 5

1. Как брусок движется сила тяжести:
 в направлении Ox!
 $m \vec{a} = m \vec{g}$
 $mg \cdot \sin \alpha = m \cdot a \Rightarrow a = g \cdot \sin \alpha \rightarrow \text{ускорение}$

тогда 1-ый отрезок пройден за t_1 :
 $b = v_0 \cdot t_1 + \frac{a \cdot t_1^2}{2}$
 - время за которое брусок пролетел первый отрезок

Брусок пролетел второй отрезок за t_2 :
 $b = v_1 \cdot t_2 + \frac{a \cdot t_2^2}{2}$
 - время за которое брусок пролетел второй отрезок

3. Тогда время, которое брусок затратит на скорости v_0 до скорости v_1 :
 $v_1 = v_0 + a \cdot \gamma \Rightarrow \gamma = \frac{v_1 - v_0}{a}$

(1): $v_0 \cdot t_1 = b - \frac{a \cdot t_1^2}{2} \Rightarrow v_0 \geq \frac{b}{t_1} - \frac{a \cdot t_1}{2}$
 (2): $v_1 \cdot t_2 = b - \frac{a \cdot t_2^2}{2} \Rightarrow v_1 = \frac{b}{t_2} - \frac{a \cdot t_2}{2}$

$v_1 = v_0 + a \cdot \gamma \Rightarrow \gamma = \frac{v_1 - v_0}{a}$

№1.5.1 (продолжение): Числовик

$$I = \frac{b}{r_2} - \frac{b}{r_1} + \frac{a r_1^2}{2} x - \frac{a r_2}{2}$$

$$= \frac{b}{r_2} - \frac{b}{r_1} + \frac{g \cdot \sin \alpha r_1}{2} - \frac{g \cdot \sin \alpha r_2}{2}$$

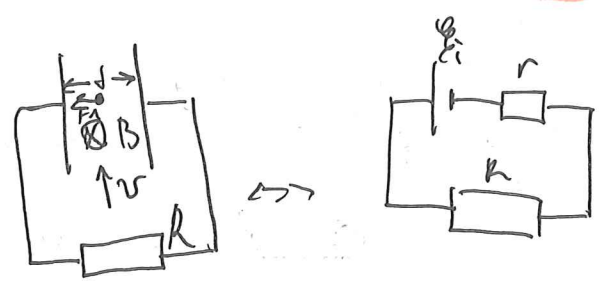
$$= \frac{0,1}{1} - \frac{0,1}{2} + \frac{10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2}{2} - \frac{10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1}{2}$$

$$= \frac{0,1 - 0,05 + 5 - 2,5}{5} = \frac{2,55}{5} = 0,51 \text{ (с)}$$

Ответ: 0,51 (с)

№3.3.1

$R = 0,4 \text{ Ом}$
 $P_m = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Вт}$
 $B = 1 \text{ Тл}$
 $v = 10 \text{ км/с} = 0,01 \text{ км/с}$



1. М.и. мощность максимальна в идеальном на каком варианте системы, как ~~временной~~ ~~уравнений~~ ~~длина~~ ~~д~~ ~~выжигается~~ в магнитном поле B, тогда он создает на обкладках ϕ_i и при $r=R$. (узнаю, но ~~x~~)

~~$B = \dots$~~

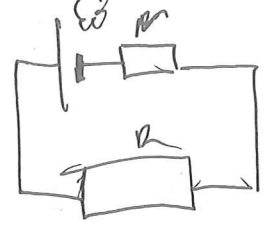
$$P = \frac{\phi_i^2 R}{(r+R)^2} \times P' = \frac{\phi_i^2 R}{(r+R)^2} \times \frac{v^2 - k^2}{(r+R)^2} \Rightarrow v=R$$

$u \cdot k = P_m \cdot (k+v)^2$

Черновик

$R^2 - 2rR + r^2 = 0$

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



$I = \frac{\phi_i}{R+r}$

$P_m = I^2 \cdot R = \frac{\phi_i^2 R}{(R+r)^2} \rightarrow \max$

$\left(\frac{1}{(R+r)^2}\right)' = 0 \Rightarrow \frac{(R+r)^2 \cdot 0 - 2(R+r)}{(R+r)^4} = 0$

$-2(R+r) = 0 \Rightarrow R=r$

$P(R) = R=r?$

$2(R+r) \cdot R - (R+r)^2 = 0$

$2R^2 + 2rR - R^2 - 2rR - r^2 = 0 \Rightarrow R^2 - r^2 = 0$

$\Rightarrow R^2 - r^2 = 0 \Rightarrow R=r$

$12,75 = \dots$

$P_m = \frac{\phi_i^2 R}{4R^2} \Rightarrow \dots$

$\phi_i (R+r)^2 - 2(R+r) \dots$

75886^2

Черновик

$$\frac{u-\sqrt{3}}{F} \cdot \frac{(u-\sqrt{3}) \cdot (2+\sqrt{3})}{1} = 7,5$$

$$\frac{2-\sqrt{3}}{F} f = F \left(\frac{2-\cos \alpha}{1-\cos \alpha} \right) \Rightarrow$$

$$8-3+2\sqrt{3} + u\sqrt{3} = 5+2\sqrt{3}+7,5$$

$$\Rightarrow K$$

$$F \left(\frac{2-\frac{\sqrt{3}}{2}}{1-\frac{\sqrt{3}}{2}} \right) =$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{2F-F\cos \alpha} + \frac{1}{F}$$

$$f = \frac{2F-F\cos \alpha}{1-\cos \alpha}$$

$$\frac{K-h}{K} = \frac{F \cos \alpha}{F} = \cos \alpha$$

$$1 - \frac{h}{K} = \cos \alpha$$

$$\frac{h}{K} = \frac{F \cos \alpha}{f} \Rightarrow$$

$$2F + F \cos \alpha \Rightarrow f = \frac{K}{h} \cdot F \cos \alpha$$

$$f = \frac{F \cos \alpha}{1-\cos \alpha}$$

$$\frac{F}{1-\cos \alpha} + F = \frac{F + F - F \cos \alpha}{1-\cos \alpha}$$

$$= F \frac{2-\cos \alpha}{1-\cos \alpha}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} - \frac{1}{f_1} \Rightarrow f_1 = \frac{d_1 \cdot F}{F-d_1} = \frac{F^2 \cdot \cos \alpha}{f(1-\cos \alpha)} = \frac{F \cos \alpha}{1-\cos \alpha}$$

81-09-97-55 (1.1)

Числовик

№3.3.1 (уровень) 2. Сгруппировать стороны по закону Джоуля-Ленца.

$$P_m = I^2 \cdot R = \frac{U_{i}^2}{(R+u)^2} \cdot R = \frac{U_{i}^2 R}{4R^2}$$

$$= \frac{U_{i}^2}{4R}$$

но сгруппировать стороны: $U_i = B \cdot v \cdot d$

$$U_i = 2 \sqrt{P_m R} \Rightarrow d = \frac{2 \sqrt{P_m R}}{B \cdot v} = \frac{2 \cdot \sqrt{1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,4}}{1 \cdot 0,1} =$$

$$= \frac{2 \cdot 0,2}{1 \cdot 0,1} = 0,4 \text{ (м)}$$

Ответ: 0,4(м).

№4.10. I.

$F = 7,5 \text{ см}$
 $\alpha = 30^\circ$

$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} - \frac{1}{f_2} \Rightarrow f_1 = \frac{d_1 \cdot F}{F-d_1} = \frac{F^2 \cdot \cos \alpha}{f(1-\cos \alpha)} = \frac{F \cos \alpha}{1-\cos \alpha}$

№ 4.10.1 (усложнение):

Числовик

моща гудел Λ_2 :

Усложнение в 1-ой линзе будет увеличено:

$$d_2 = \frac{f_1}{\cos \alpha} = \frac{F}{1 - \cos \alpha}$$

Моща по формуле тонкой линзы гудел Λ_2 :

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_2 + F} + \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_2 + F} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow f_2 = \frac{(d_2 + F) \cdot F}{d_2 + F - F}$$

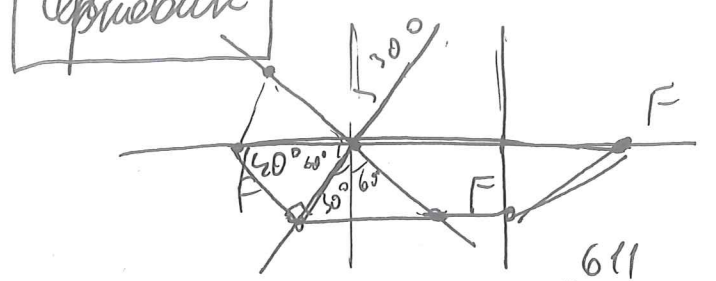
$$\frac{F(2 - \cos \alpha)}{1 - \cos \alpha} = F(2 - \cos \alpha), \text{ моща}$$

$$X = 2F + f_2 = 4F - F \cos \alpha = 4 \cdot 7,5 - 7,5 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 30 - \frac{12,75}{2} \approx 23,5 \text{ (см)}$$

Ответ: 23,5 (см)

Чертежник

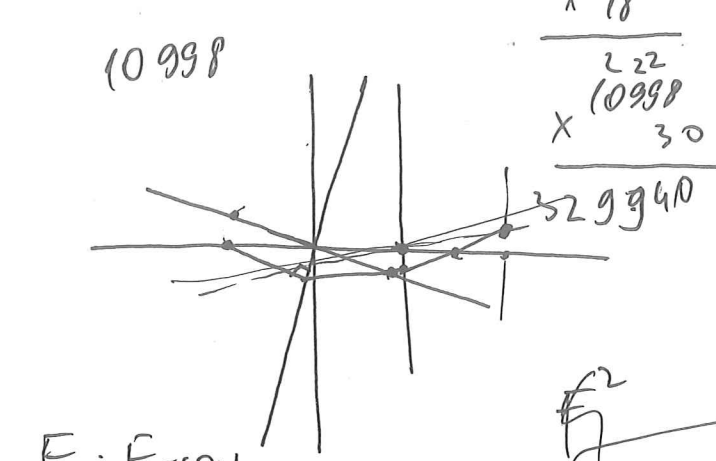
52994



$$\Delta m_1 = \Delta m \cdot \frac{D_1}{r_1}$$

$$P_{\text{max}} \cdot V = \frac{\Delta m}{M} \cdot R \cdot T$$

$$P_{\text{max}} \cdot V = \frac{\Delta m \cdot R \cdot T}{M \cdot V_0} \cdot R \cdot T$$

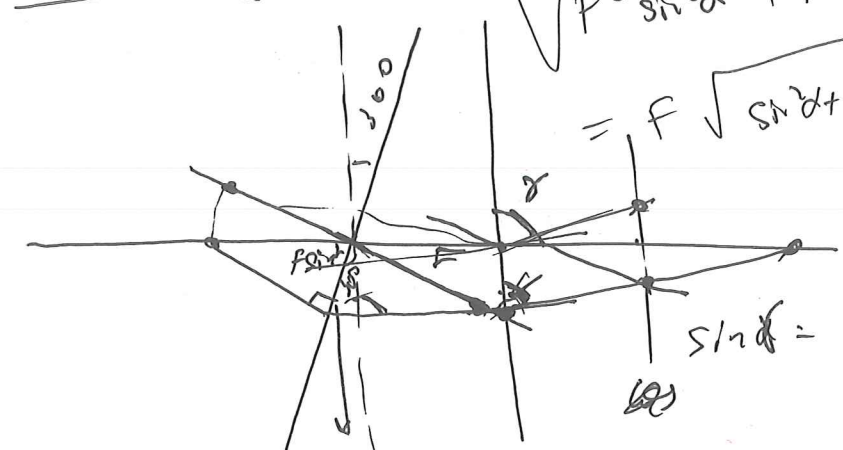


$$\frac{F}{1 - \cos \alpha} + F - \Delta m =$$

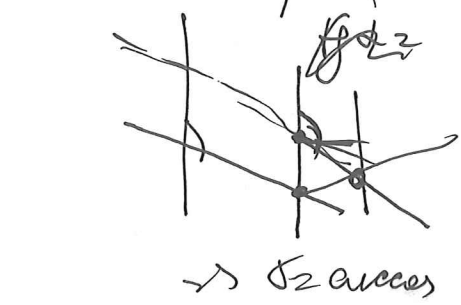
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$$

$$F \cdot F - \cos \alpha$$

$$\sqrt{F^2 \sin^2 \alpha + F^2} = F \sqrt{\sin^2 \alpha + 1} = F \cdot 2$$



$$\sin \alpha = \frac{F}{F \sqrt{\sin^2 \alpha + 1}}$$



$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{\sin^2 \alpha + 1}}$$

Z

$\alpha + \arccos$

$$d + \arccos \frac{1}{\sqrt{\sin^2 \alpha + 1}}$$



$$f = \frac{F \cdot d}{F - d}$$

$$\frac{F}{1 - \cos \alpha}$$

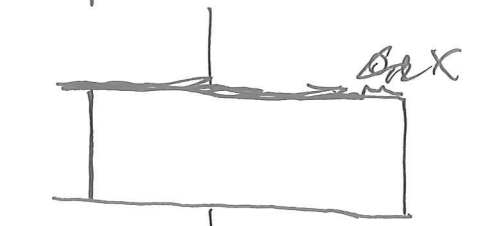
$$4F - F \cos \alpha = X$$

$$= \frac{F(2 - \cos \alpha)}{1 - \cos \alpha} = F(2 - \cos \alpha)$$

Z

Z

Черновик



$$C_0 = \frac{\epsilon_0 S}{d}$$

$$W = \frac{C U^2}{2}$$

~~W = \frac{C U^2}{2}~~

C, F

Z

Z

Z

Z

81-09-97-55
(1.1)

N 2-3-1

Черновик

V = 30 м³

T = 273 К

ρ_{воз} = 2611 Па

Δκ = 3,3 · 10⁵ Па/км

Γ_n = 2,3 · 10⁶ Па/км

μ = 18 · 10⁻³ км/моль

R = 8,3 Па·м³ / (моль·К)

из ур-е мембрана

Δm₁ · r_n - Δm · Δκ = 0, из Δm₁ →

- масса испор. воды:

стажа:

Δm₂

из ур-е Менделеева - Клайперона

где колпачка:

ρ_{воз} · V = $\frac{\Delta m_1}{\mu} \cdot R \cdot T$, из мембраны (1):

ρ_{воз} · V = $\frac{\Delta m \cdot \Delta \kappa}{\mu \Gamma_n} R T \Rightarrow$

$\Rightarrow \Delta m_2 = \frac{\rho_{\text{воз}} \cdot V \cdot \mu \cdot r_n}{\Delta \kappa \cdot R \cdot T} = \frac{611 \cdot 30 \cdot 18 \cdot 10^{-3} \cdot 2,3 \cdot 10^6}{3,3 \cdot 10^5 \cdot 8,3 \cdot 273}$

$= \frac{611 \cdot 30 \cdot 18 \cdot 10^{-3} \cdot 2,3 \cdot 10^6}{3,3 \cdot 8,3 \cdot 273} = \frac{611 \cdot 0,3 \cdot 18 \cdot 2,3}{3,3 \cdot 8,3 \cdot 273}$

$= \frac{329940 \cdot 1,3}{747801} = \frac{758762}{747801} \approx 1 \text{ (кг)}$

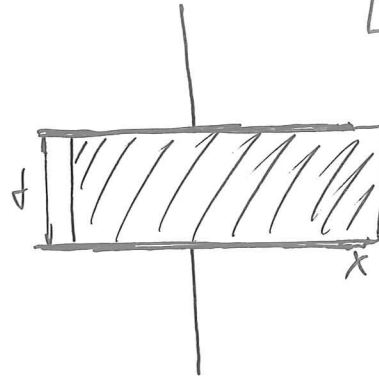
Ответ: 1(кг).

Z

Z

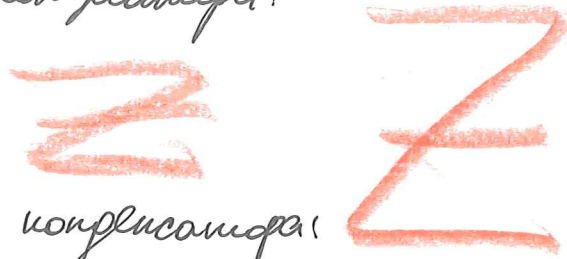
№ 5. 2-1
 $\epsilon_0 = 9 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$
 $L = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$
 $U_0 = 100 \text{ В}$
 $d = 1 \text{ мм} = 10^{-3} \text{ м}$
 $\chi = 0,1 \text{ м} = 10^{-4} \text{ м}$
 $\epsilon = 4$
 $m = 10^{-2} \text{ м}$

Чистовик



1. Capacitance of the condenser:

$$C_0 = \frac{\epsilon_0 S}{d} = \frac{\epsilon_0 \cdot L^2}{d}$$



Work of the electric field of the condenser:

$$W = \frac{C_0 U_0^2}{2} =$$

