

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Роботекст
наименование олимпиады

по Физике
профиль олимпиады

Сидорова Максима Аркадьевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 12 » 04 2025 года

Подпись участника
Ю

~~Thesaurus~~ Thesaurus.

dy-

$$a_{y.c} = \frac{\cos 45^\circ \left(\cancel{mg} - \frac{GM_A \cdot m}{r^2} \right)}{u}$$

$$= \frac{\cos 45^\circ \left(\frac{1}{2}u\right)}{1} = 3,53 \text{ km/h}$$

$T = 105$

Черновик

$\uparrow F_{\text{centr.}}$ $g = \frac{M}{100 \cdot 100} \cdot u = M g \Rightarrow$

$$a = \frac{100g}{10c} = 10 \frac{g}{c}$$

$$m = 100 \text{ M/c}^2$$

$$\left(M - \frac{\partial M}{\partial t} \cdot t\right) \ll \frac{\partial M}{\partial t}$$

$$F_{\text{on}} = G \frac{M_3 \cdot M_c}{R_g \sqrt{2}}$$

$$\frac{dM}{dt} = 2\pi R = V \cdot T \Rightarrow$$

$$T = \frac{2\pi R}{v}$$

$$V = \frac{2\pi R}{T}$$

$$a_{y.c} = \frac{v^2}{R} = \frac{4\pi^2 R}{T^2 R} = \frac{4\pi^2}{T^2}$$

$$a_{y,G} = \frac{4\omega^2}{T^2}$$

$$M_{\text{beam}} = M_T + M_C$$

$$m_T = \frac{\partial m}{\partial E} \cdot T$$

$$1 = 2 - 1 - 24 \quad 1 = 2 - 4$$

$$m_c = \frac{\Delta m}{\Delta t} \cdot T_x$$

$$\beta = -\phi \quad F_T = \frac{1149.6}{1054.5}$$

$$m_y = F_T \cdot \cos 40^\circ$$

$$m_y = F_T \cdot \cos 45^\circ$$

	1	2	3	4	Σ
Сопос	5	10	1	9	52 (1269 есрм)
Сопоса	2	14	7	4	962

$$T = 50000 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2$$

$$0 =$$

4

10

Σελ.



10/10/10

1992

9

10/10/2020

fold mg

9

a



$\rightarrow M$

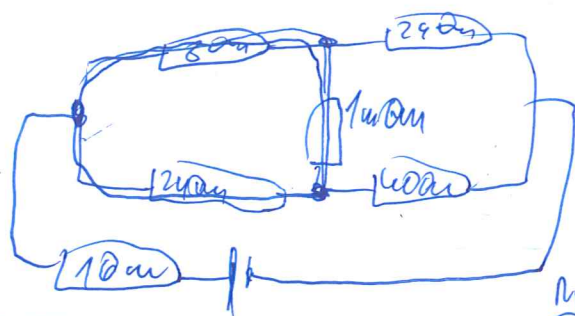
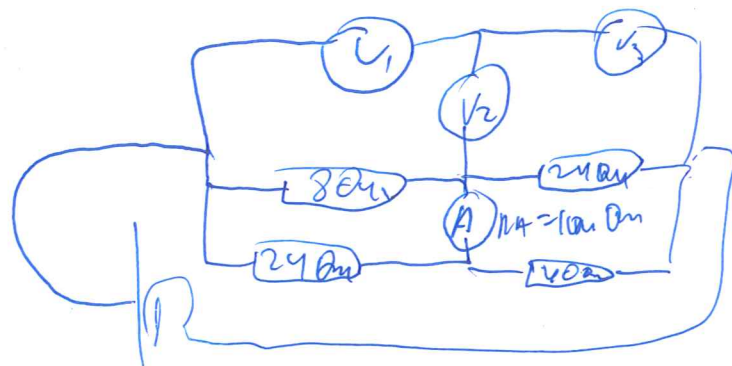
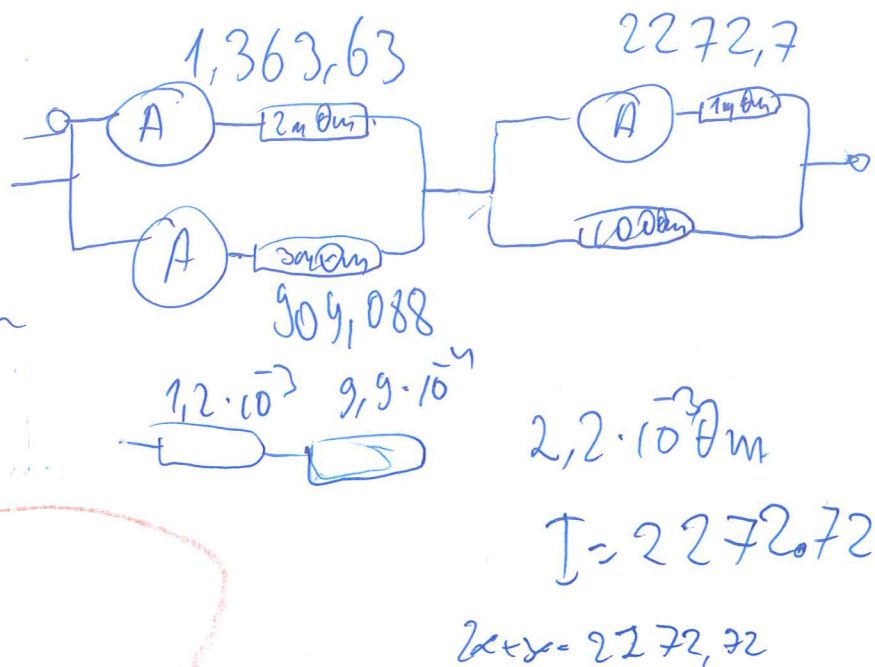
from: BT

Подписывать лист.

Черновик

$$\frac{1}{R_{\text{экв}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}$$

$$\frac{\Delta M}{\Delta t} \cdot T_x \cdot a_{\text{ус}} =$$



$$\frac{8 \cdot 24}{8 + 24} + \frac{24 \cdot 40}{24 + 40}$$

Черновик
Вопрос!



4 момент. короче задан.
 $a = 0 \Rightarrow$

$$(M - \frac{\Delta M}{\Delta t} \cdot T) g = \frac{\Delta M}{\Delta t} u \Rightarrow$$

T - время поворота

$$\frac{\Delta M}{\Delta t} = \frac{1}{100} \Rightarrow M \Rightarrow (M - \frac{T M}{100 \Delta t}) g = \frac{M}{100 \Delta t} u \Rightarrow$$

$$(1 - \frac{T}{100 \Delta t}) g = \frac{u}{100 \Delta t} \Rightarrow$$

$$(1000 - T) g = u$$

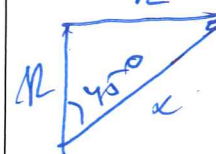
нет упр-е для этого

Т.к. не хватает опоры "замкнутой", то $u_{\text{взл}} \times$
4 момент времени 10 с времени $\Rightarrow$

$$\frac{99}{100} u g = \frac{u}{100 \cdot 10} \Rightarrow 9,9 \cdot g = \frac{u}{10} \Rightarrow g = \frac{u}{99} \text{ м/с}^2$$

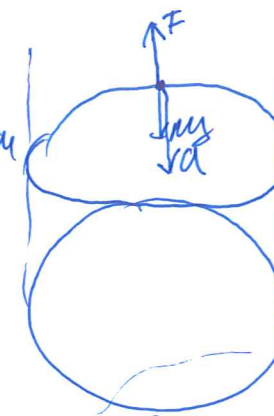
Задача?

Расстояние между спутником
и центром земли - R

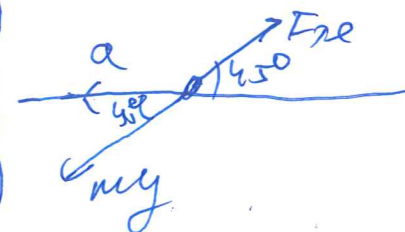


$$x = \sqrt{2} R$$

$\alpha = 45^\circ$



Возв-сбому:



$$a_{\text{ус}} = \frac{v^2}{R} \Rightarrow a_{\text{ус}} = \frac{4\pi^2}{T^2} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{1}{a}}$$

$$M a_{\text{ус}} = \cos 45^\circ (M g - \frac{\Delta M}{\Delta t} g) \Rightarrow$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{a_1}$$

4 Buy cheap

Δ περιμετρική γύρω από

$$\triangle ABC \sim \triangle ADE \Rightarrow$$

$$\frac{v_{off}}{u_{off}} = \frac{d_1 + a_1}{a_1} = 2 \Rightarrow d_1 = a_1 \Rightarrow \frac{1}{F} = 120 \text{ cm}$$

∴ $d_2 = \left(\frac{1}{20 \text{ cm}} - \frac{1}{30 \text{ cm}} \right)^{-1} = -40 \text{ cm}$.

Δ перемещение за Δt

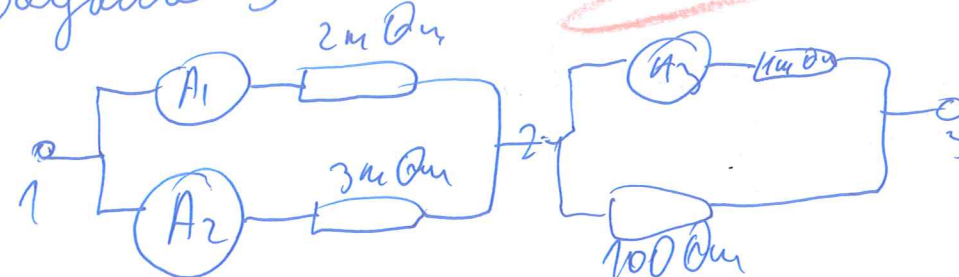
$$\triangle DBC \sim \triangle ABO \Rightarrow$$

$$\frac{|d_2| + a_2}{a_2} = \frac{BC}{u_{ot}} \Rightarrow \frac{7}{3} = \frac{BC}{u_{ot}} \Rightarrow BC = \frac{7}{3} u_{ot} \Rightarrow$$

$$OC = \frac{10}{3} \text{ uot} \Rightarrow v_2 = \frac{10}{3} \text{ 2mm/c} = 6,66 \text{ mm/c}$$

Омк: $6,66 \text{ ММ/С}$ —

Зачае 3



$$R_{12} = \frac{2u_{Bu} + 3a_{Bu}}{2a_{Au} + 3a_{Bu}} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$$

$$R_{23} = \frac{1 \text{ m}\Omega \cdot 100 \Omega}{1 \text{ m}\Omega + 100 \Omega} \approx 10^{-3} \Omega$$

$$R_{13} = 2,2 \cdot 10^3 \text{ Ohm} \quad \checkmark$$

$$I_0 = \frac{13}{2,2 \cdot 10^{-3} \text{ Ohm}} = 2,272.727 -$$

$$I_1 = \frac{3}{5} \cdot I_0 = 1363,63 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{2}{5} I_0 = 909,09 \text{ A}$$

$$\underline{I_2 = \frac{100\angle 0}{(100 + j10)} \cdot I_0 = 2272,70A}$$

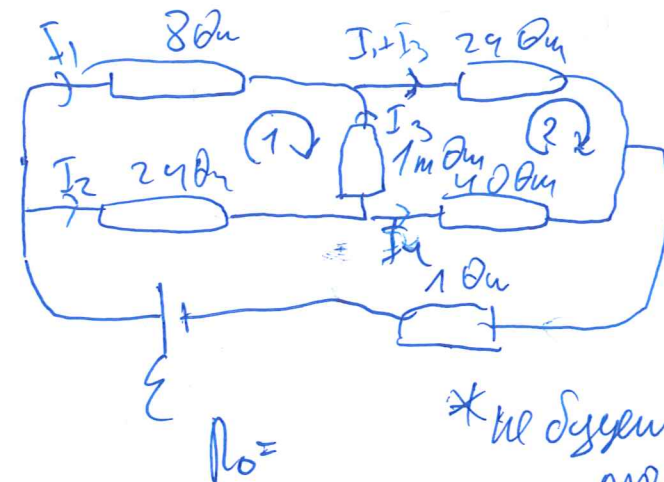
Задача

Одлично, то човек
попушта и не
попушта

per 2000:

Расстояние точки

$$I_4 = I_2 - I_3$$



$$\begin{aligned} 1: 8\vec{I}_1 &= 24\vec{I}_2 + 10^3\vec{I}_3 \\ 2: 10^3\vec{I}_3 + 24(\vec{I}_1 + \vec{I}_2) &= 40(\vec{I}_2 - \vec{I}_3) \end{aligned}$$

РЗК
РЗК

* не будет одобрано
политическими.

Итак:

Т.к. в основном соединении групп резисторов - поставим по без разн. в концы не имеет значения в R_0

$$R_0 = \frac{80\Omega - 24\Omega}{80\Omega - 24\Omega} + \frac{24\Omega - 40\Omega}{40\Omega + 24\Omega} = 22\Omega \checkmark$$

$$\begin{aligned} \text{м.о. } I_0 = 2\text{ A} &= I_1 + I_2 \\ I_1 &= 24 I_2 + 10 I_3 \\ 10 I_3 + 24(I_1 + I_2) &= 40(I_2 - I_3) \end{aligned} \Rightarrow$$

$$40 I_2 - 40 I_3 - 24 I_1 - 24 I_2 = 8 I_1 - 24 I_2$$

$$64 I_3 + 64 I_2 = 32 I_1 \Rightarrow 2 I_3 + 2 I_2 = I_1$$

$$2(I_3 + I_2) = I_1$$

$$2 I_3 + 3 I_2 = 2\text{ A} \Rightarrow I_3 = \frac{2\text{ A} - 3 I_2}{2}$$

$$8(2\text{ A} - I_2) = 24 I_2 + 10 \cdot \frac{2\text{ A} - 3 I_2}{2} \Rightarrow$$

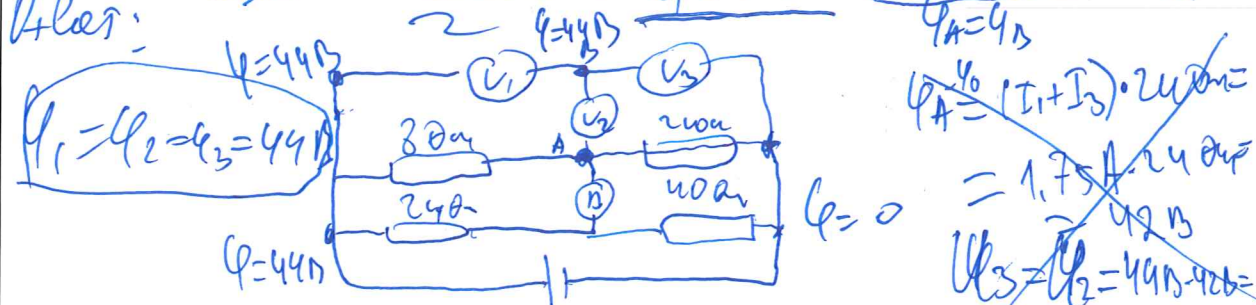
$$16\text{ A} - 8 I_2 = 24 I_2 + \frac{2\text{ A} - 3 I_2}{2} \Rightarrow \text{см. продолжение}$$

$$32000\text{ A} = 64000 I_2 + 2\text{ A} - 3 I_2 \Rightarrow$$

$$31998\text{ A} = 63997 I_2 \Rightarrow I_2 \approx 0,5\text{ A} \Rightarrow$$

$$I_3 = \frac{2\text{ A} - 3 \cdot 0,5\text{ A}}{2} = 0,25\text{ A} \checkmark \quad I_1 = 1,5\text{ A}$$

Решение:



Итак:

Задача 4. Вопрос:

Т.к. изображение является непрерывное, то линия соединяющая +

Т.к. изображение является непрерывное, то линия соединяющая +

Т.о. для того чтобы соединить так:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{a} \quad F - \text{фокусное расстояние}$$

d - расстояние от объекта до линзы
 a - расстояние от линзы до изображения

Изображение является $\Rightarrow a > F \Rightarrow$

$$\frac{1}{F} - \frac{1}{a} \geq 0 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{F} - \frac{1}{a} = \frac{1}{d}$$

$$\frac{1}{50} - \frac{1}{a} > 0 \text{ но } \frac{1}{d} < \frac{1}{50}$$

$$\frac{1}{50} - \frac{1}{a} > 0 \text{ но } \frac{1}{d} < \frac{1}{50}$$

$$\text{м.о. } a > 50.$$

Т.о. объект должен находиться на расстоянии больше 50 см.

Ответ: линия соединяющая

изображение является непрерывное

Расстояние больше 50 см.

Черновик

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_1} \Rightarrow$$

$$\frac{d}{F} = \frac{1}{F} = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_1}$$

$$\frac{d}{a} = 2$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{2a_1} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{3a_1} \Rightarrow F = 120 \text{ см}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a_2} + \frac{1}{d_2} \Rightarrow$$

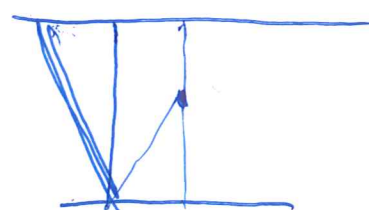
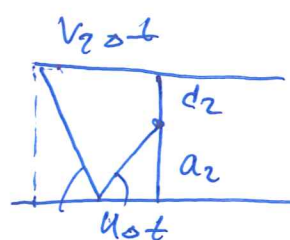
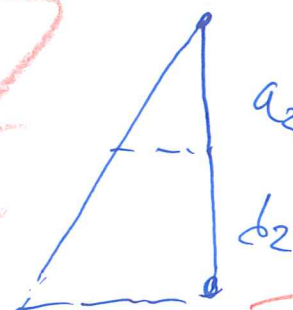
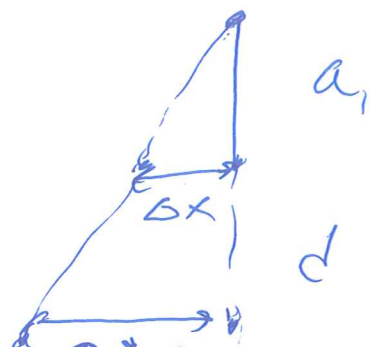
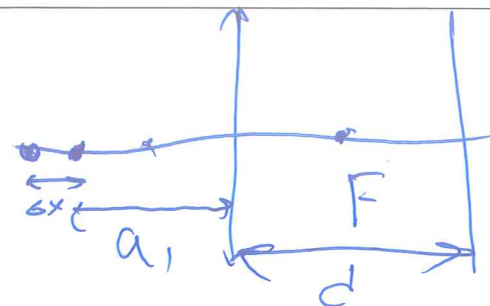
$$\frac{1}{d_2} = \frac{1}{F} - \frac{1}{a_2} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{d_2} = \frac{1}{120} - \frac{1}{30} =$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a_1}$$

$$\frac{1}{120} = \frac{1}{30} = \frac{1}{d_2} \Rightarrow d_2 = -40$$

$$\frac{40}{30}$$



47-62-79-63
(154.2)

Черновик

Черновик

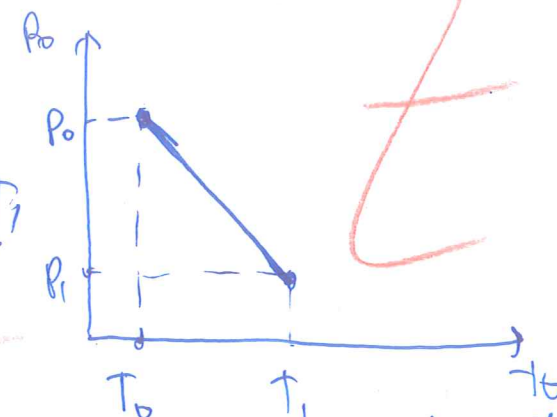
$$PV = \frac{m}{M} RT$$

$$P_0 = k T_0$$

$$P = \frac{m}{M} \frac{n}{V} T = \text{const}$$

$$P = n \cdot T \left[\frac{R}{M \cdot V} \right]$$

$$V = \frac{dR T_1}{P_1}$$



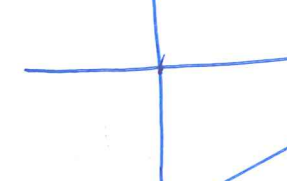
$$V = \text{const} \Rightarrow$$

Задача 1. $1 - \frac{1}{x^2}$

$$234: x: Mg = F$$

Вопрос:

$$\frac{1}{100 \cdot 400} \cdot u = Mg \Rightarrow$$

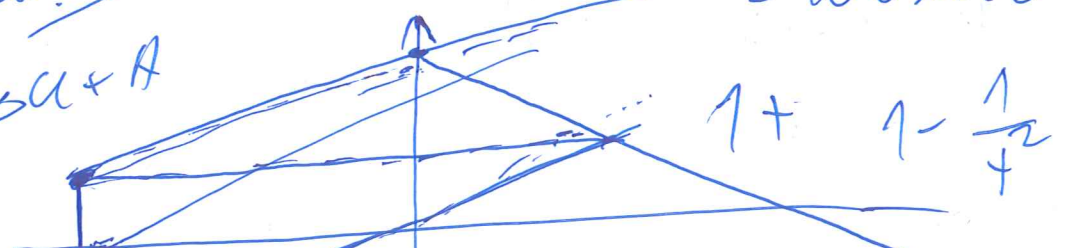


$$u = \frac{100g}{100} = 10g = 100 \text{ мс}^2$$

Задача:

$$x' = -1 \cdot x$$

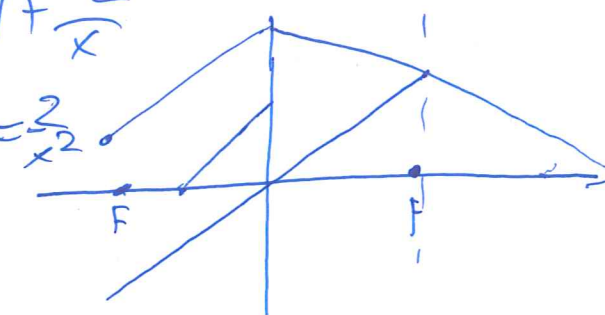
$$Q = 6u + A$$



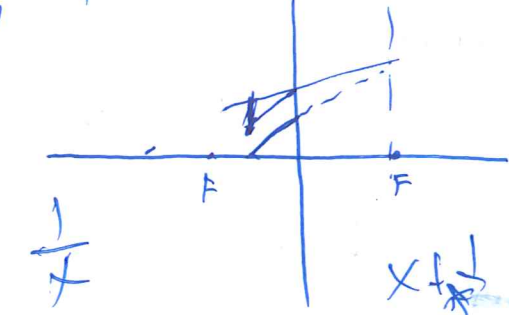
$$1 + \frac{1}{x}$$

$$1 + \frac{2}{x}$$

$$1 - \frac{1}{x^2} = \frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{d}$$



$$x = 1$$



$$(a + \frac{b}{x}) =$$

$$= ax + \frac{b}{x} - 1$$

Задача 2 Числов

Вопрос: 1) 2)

$$P_1 = \frac{m_1}{M} \frac{RT_1}{V_1} \quad P_2 = \frac{m_2}{M} \frac{RT_2}{V_2}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{m_2 RT_2}{M V_2} \cdot \frac{M V_1}{m_1 RT_1} = \frac{m_2}{m_1} \frac{T_2}{T_1} \frac{V_1}{V_2}$$

$$= \frac{m_2 T_2}{m_1 T_1} = 2,64$$

$$P_2 = 2,64 P_1 \Rightarrow P_2 = 100\% \Rightarrow P_1 = 37,8\% \Rightarrow P_2 - P_1 = 62,2\%$$

Задача:

Т.к. в бабон замедляют вытек $\Rightarrow V = \text{const} \Rightarrow$

$$PV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow P = nT \left[\frac{RT}{MV} = \text{const} \right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = \frac{T_0}{4} \left(1 + \frac{3m_0^2}{m^2} \right) \cdot m \Rightarrow$$

$$P_0 = \frac{T_0}{4}$$

$$\Delta \text{ из 2-го уравнения } \Rightarrow m_0 = m \Rightarrow P_0 = \frac{T_0}{4} (1 + 3) \cdot m_0 \Rightarrow$$

$$T_0 = \frac{P_0}{m_0} \cdot \text{const}$$

$$m_0 P_{\min} \text{ или } m \left(1 + \frac{3m_0^2}{m^2} \right) = \min =$$

$$= m + \frac{3m_0^2}{m} = f(m)$$

Числов

$$f(m) = \min(m) \quad f'(m) = 0 \Rightarrow m_1 \frac{3m_0^2}{m^2} = 0 \Rightarrow$$

$$1 = \frac{1}{m^2} \Rightarrow m = 1 \Rightarrow 1 = \frac{3m_0^2}{m^2} \Rightarrow 3m_0^2 = m^2 \Rightarrow$$

$$m_0 = m_0 \sqrt{3} =$$

$$P_{\min} = P_0 = 200 \text{ кПа} = 1,73 \text{ кПа}$$

$$Q = \Delta U + A$$

$$T_{\min} = \frac{T_0}{4} \left(1 + \frac{3m_0^2}{m^2} \right) = \frac{T_0}{2}$$

$$A = P_0 V_0$$

$$\Delta U = \frac{i}{2} \frac{m}{M} RT$$

$$V = \text{const} \Rightarrow \frac{m_0 RT_0}{M P_0} = \frac{m_{\min} RT_{\min}}{M P_{\min}} \Rightarrow$$

$$P_{\min} = \frac{m_{\min} \cdot T_{\min} \cdot P_0}{m_0 \cdot T_0} = \frac{m_0 \sqrt{3}}{m_0} \frac{T_0}{2 T_0} P_0$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} P_0 = 173,205 \text{ кПа} \approx 173,2 \text{ кПа}$$

анал. выражение для $P_{\min}$ не получено

Ответ: Вопрос: на 62,2 %

Задача: $P_{\min} = 173,2 \text{ кПа}$; $m_{\min} = 1,73 \text{ кг}$