

Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Вариант 10-01

Класс 10

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без влс

1. Камень бросают с вышки со скоростью $V_0 = 8$ м/с под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. В полете камень все время приближался к горизонтальной поверхности Земли и упал на нее со скоростью $2,5V_0$.

- 1) Найти вертикальную компоненту скорости камня при падении на Землю.
- 2) Найти время полета камня.
- 3) Найти горизонтальное смещение камня за время полета.

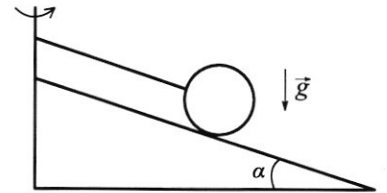
Ускорение свободного падения принять $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха не учитывать.

2. Человеку, упирающемуся в ящик ногами, надо передвинуть ящик из состояния покоя по горизонтальному полу на расстояние S к стене (см. рис.). Массы человека и ящика равны соответственно m и $M = 5m$. Натянутые части каната, не соприкасающиеся с блоком, горизонтальны. Массами каната, блока и трением в оси блока можно пренебречь. Коэффициент трения между ящиком и полом μ .



- 1) С какой силой ящик с человеком давят на пол при движении ящика?
- 2) С какой минимальной постоянной силой надо тянуть человеку канат, чтобы осуществить задуманное?
- 3) Какой скорости достигнет ящик, если человек осуществит задуманное, приложив постоянную силу F ($F > F_0$) к канату?

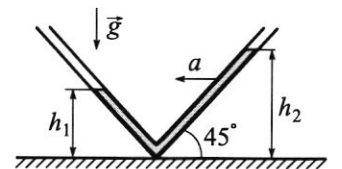
3. Однородный шар массой m и радиусом R находится на гладкой поверхности клина, наклоненной под углом α к горизонту (см. рис.). Шар удерживается нитью длиной L , привязанной к вертикальной оси, проходящей через вершину клина. Нить параллельна поверхности клина.



- 1) Найти силу натяжения нити, если система покоится.
- 2) Найти силу натяжения нити, если система вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, проходящей через вершину клина, а шар не отрывается от клина.

4. Трубка, изогнутая под прямым углом, расположена в вертикальной плоскости и заполнена маслом (см. рис.). Угол $\alpha = 45^\circ$. При равноускоренном движении трубки в горизонтальном направлении уровни масла в коленях трубки устанавливаются на высотах $h_1 = 8$ см и $h_2 = 12$ см.

- 1) Найдите ускорение a трубки.
- 2) С какой максимальной скоростью V будет двигаться жидкость относительно трубки после того как трубка внезапно станет двигаться равномерно (ускорение «исчезнет»)?



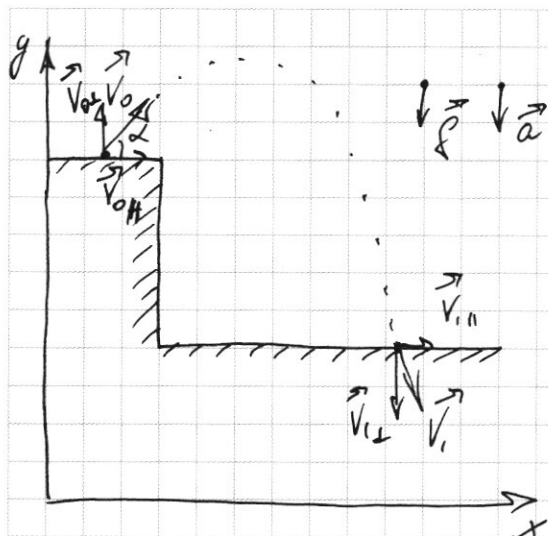
Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Действие сил трения пренебрежимо мало.

5. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится насыщенный водяной пар при температуре 95°C и давлении $P = 8,5 \cdot 10^4$ Па. В медленном изотермическом процессе уменьшения объема пар начинает конденсироваться, превращаясь в воду.

- 1) Найти отношение плотности пара к плотности воды в условиях опыта.
- 2) Найти отношение объема пара к объему воды к моменту, когда объем пара уменьшится в $\gamma = 4,7$ раза.

Плотность и молярная масса воды $\rho = 1$ г/см³, $\mu = 18$ г/моль.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



д.1.

Ох: На камень не действует
горизонтальная сила, т.е.
 $V_{1x} = \text{const}$

Тога:

$$V_{1x} = V_{0x} = V_0 \cos \alpha.$$

Затем теорему Пифагора:

$$\begin{aligned} V_1^2 &= V_{1x}^2 + V_{1y}^2 \\ (2,5 V_0)^2 &= V_{1x}^2 + (V_0 \cos \alpha)^2 \Rightarrow \\ \Rightarrow V_{1y}^2 &= V_0^2 (2,5^2 - \cos^2 \alpha) = \\ &= V_0^2 \left(\frac{5}{2} - \frac{1}{2} \right) \left(\frac{5}{2} + \frac{1}{2} \right) = \\ &= V_0^2 \cdot \frac{4}{2} \cdot \frac{6}{2} = V_0^2 \cdot 2 \cdot 3 = 6 V_0^2 \end{aligned}$$

① $V_{1y} = V_0 \sqrt{6} \approx 8 \text{ м/с} \cdot 2,44 \approx 19,5 \text{ м/с}$

Пусть τ - время полета камня:

Оу: $-ma = -m\gamma \Rightarrow a = g$

Тога:

$$\Delta V = a \cdot \tau$$

$$(-V_0 \sqrt{6} - V_0 \sin \alpha) = -g \cdot \tau \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \tau &= \frac{V_0 (\sqrt{6} + \sin \alpha)}{g} = \frac{V_0 (\sqrt{6} + \frac{\sqrt{3}}{2})}{g} = \\ &= \frac{V_0}{2g} (2\sqrt{6} + \sqrt{3}) \approx \end{aligned}$$

②

$$\approx \frac{8 \text{ м/с}}{2 \cdot 10 \text{ м/с}^2} (4,88 + 1,73) \approx 2,6 \text{ с}$$

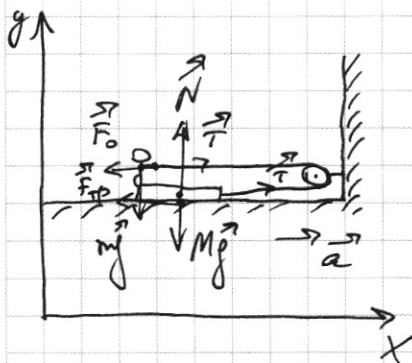
Пусть горизонтальное смещение L :

$$L = V_{0x} \tau = V_0 \cos \alpha \cdot \frac{V_0 (2\sqrt{6} + \sqrt{3})}{2g} = \frac{V_0^2 \cos \alpha}{2g} (2\sqrt{6} + \sqrt{3}) = \frac{V_0^2}{4g} (2\sqrt{6} + \sqrt{3}) \approx$$

③ $\approx \frac{64 \text{ (м/с)}^2}{4 \cdot 10 \text{ м/с}^2} (4,88 + 1,73) \approx 10,6 \text{ м}$

Ответ: 1) 19,5 м/с
2) 2,6 с
3) 10,6 м





№2.
Пусть T - сила натяжения каната,
 N - сила реакции пола.

Рассмотрим систему человека и
эскалатора.

① Оу: $N = Mg + mg = (M+m)g = 6mg$.
(Т.к. сила реакции равна по модулю
силе воздействия).

Вер канат не растягиваем, тогда на человека по Ох и
на эскалатор по Ох:

Человек: $F_0 = T$.

Эскалатор: $F_{tr} = T = F_0$.

Чтобы эскалатор двигался:

② $F_{tr} = \mu N = 6\mu mg \Rightarrow F_0 = 6\mu mg$.

Если человек тянет с силой $F > F_0$, то эскалатор
ускоренно с ускорением a .

На эскалаторе с человеком:

$(m+M)a = T - F_{tr} = F - F_{tr} = F - \mu N = F - 6\mu mg \Rightarrow$
 $\Rightarrow a = \frac{F - 6\mu mg}{6m}$

Движение равноускоренное без начальной скорости,
пусть время τ , тогда:

$S = \frac{a\tau^2}{2} \Rightarrow \tau = \sqrt{\frac{2S}{a}}$

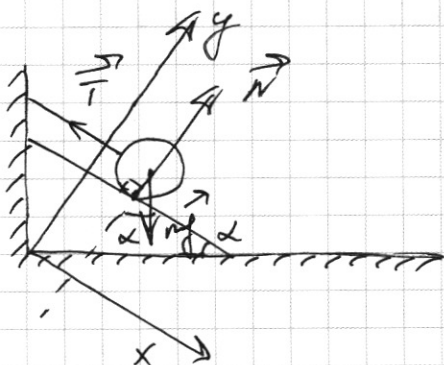
Пусть скорость v :

③ $v = a\tau = a\sqrt{\frac{2S}{a}} = \sqrt{2aS} = \sqrt{2S \cdot \frac{F - 6\mu mg}{6m}} = \sqrt{\frac{2S(F - 6\mu mg)}{6m}}$
 $= \sqrt{\frac{S(F - 6\mu mg)}{3m}}$

Ответ: 1) $6mg$

2) $F_0 = 6\mu mg$

3) $\sqrt{\frac{2S(F - 6\mu mg)}{6m}}$ $\sqrt{\frac{S(F - 6\mu mg)}{3m}}$



№3.
Пусть T - сила натяжения
нити, когда система не двига-
ется;

N - сила реакции клина на шар.

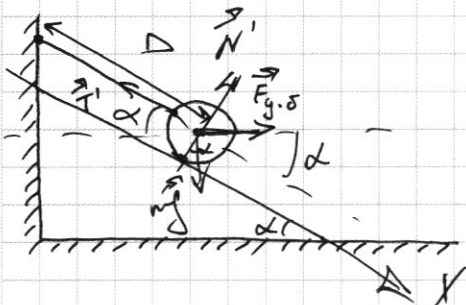
Пусть Оу перпендикулярна поверхности
клина; Ох параллельна поверхности
клина.

Шар покоится:

$T + N + mg = 0$

① Ох: $T + mg \sin \alpha = 0 \Rightarrow T = mg \sin \alpha$
 $T + mg \sin \alpha = 0 \Rightarrow T = mg \sin \alpha$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



Шар однородный, тогда можно считать, что центр масс находится в центре геометрического центра.

Заметим, что нить привязана напротив геометрического центра шара, иначе шар начал бы вращаться и нить стала бы неперпендикулярна плоскости клина.

Тогда расстояние от точки крепления нити до геометрического центра шара D :

$$D = L + R$$

Соответственно проекция горизонтали через центр шара получает проекцию клина, тогда расстояние от центра шара до оси вращения:

$$D \cos \alpha$$

Тогда центробежная сила:

$$F_{y, \delta} = m \omega^2 D \cos \alpha = m \omega^2 (L + R) \cos \alpha$$

Пусть при вращении новая сила натяжения T' , новая сила реакции N' существует, т.е. шар по условию. Введём ось координат Ox параллельно плоскости клина.

Шар в равновесии, тогда:

$$\vec{T}' + \vec{T}_y + \vec{F}_{y, \delta} = 0$$

Ох:

$$(2) \quad 0 - T' + m g \sin \alpha + F_{y, \delta} \cos \alpha = 0 \Rightarrow T' = m g \sin \alpha + m \omega^2 (L + R) \cos^2 \alpha = m(g \sin \alpha + \omega^2 (L + R) \cos^2 \alpha)$$

Ответ: 1) $m g \sin \alpha$

$$2) m(g \sin \alpha + \omega^2 (L + R) \cos^2 \alpha)$$

н.с.

Пусть начальная температура $T = 95^\circ \text{C} = 368 \text{K}$, тогда: Запишем уравнение Менделеева-Клапейрона:

$$PV = \nu RT$$

$$\left\{ \begin{aligned} \nu &= \frac{m}{\mu} = V \frac{\rho}{\mu} \end{aligned} \right. \text{ где } \rho - \text{плотность пара; } m - \text{массовая масса пара (водор).}$$

$$\Rightarrow P = \frac{\mu}{V} RT \Rightarrow P = \frac{P_M}{RT}$$

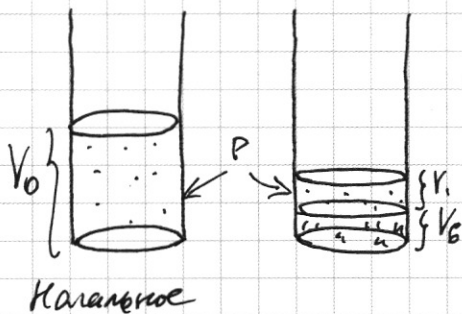
$$P = \frac{8,5 \cdot 10^4 \text{ Па} \cdot 0,018 \text{ Кг/моль}}{8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К} \cdot 368 \text{ К}} \approx 0,5 \text{ Кг/м}^3$$

$$P_0 = 1000 \text{ Кг/м}^3$$

Тогда:

$$① \frac{P}{P_0} \approx 5 \cdot 10^{-4}$$

Заметим, что при компрессии нар остается при равнении насыщенного пара. тогда запишем уравнение Менделеева-Клапейрона для начального и конечного состояний:



$$\frac{P V_0 = \nu_0 RT}{P V_1 = \nu_1 RT} \Rightarrow \frac{V_0}{V_1} = \frac{\nu_0}{\nu_1} = r,$$

где ν_0, ν_1 - количество вещества на-
ра в начале и в конце.

Пусть количество вещества воды $\Delta \nu$:

$$\frac{\nu_1 + \Delta \nu}{\nu_1} = r = 1 + \frac{\Delta \nu}{\nu_1} \Rightarrow \frac{\Delta \nu}{\nu_1} = r - 1.$$

$$\frac{m_0}{m_1} = \frac{\Delta \nu \mu}{\nu_1 \mu} = \frac{\Delta \nu}{\nu_1} = r - 1, \text{ где}$$

m_0 - масса воды;

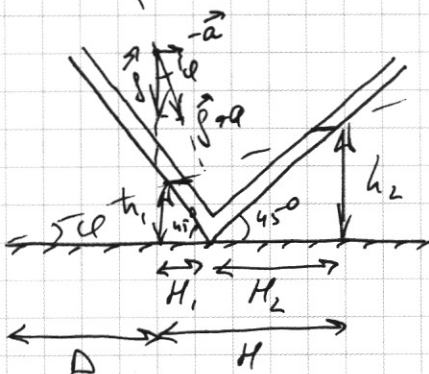
m_1 - масса пара в конце.

Таким образом:

$$② \frac{V_1}{V_0} = \frac{m_1}{P} \cdot \frac{P_0}{m_0} = \left(\frac{m_1}{m_0} \right) \cdot \frac{P_0}{P} = \frac{P_0}{P} \left(\frac{1}{r-1} \right) = \frac{P_0}{P} \cdot \frac{1}{r-1} =$$

$$= \frac{10^4}{5 \cdot 10^4 (4,7-1)} = \frac{10^4}{5 \cdot 3,7} = \frac{10^5}{5 \cdot 37} = \frac{2 \cdot 10^4}{37} \approx 540$$

Ответ: 1) $5 \cdot 10^{-4}$
2) 540



н.ч.

$$H_1 = h_1 \text{ сг } 45^\circ = h_1; H_2 = h_2 \text{ сг } 45^\circ = h_2$$

$$H = H_1 + H_2 = h_1 + h_2.$$

Из подобия двух треугольников:

$$\frac{D+H}{D} = \frac{h_2}{h_1} \Rightarrow \frac{H}{D} = \frac{h_2-h_1}{h_1} \Rightarrow \frac{D}{H} = \frac{h_1}{h_2-h_1},$$

$$\Rightarrow D = h_1 \frac{H}{h_2-h_1} = h_1 \frac{h_1+h_2}{h_2-h_1}$$

$$\text{т.е. } \varphi = \frac{h_1}{D} = \frac{h_2-h_1}{h_1+h_2}.$$

Заметим, что уровень воды выстраивается перпендикулярно силе тяжести, т.е. она порождает гидростатическое равнение в жидкости; тогда эффективное ускорение $(\vec{g}-\vec{a})$ перпендикулярно

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

по уровню тиркости; из векторного треугольника:

$$\textcircled{1} \quad f\varphi = \frac{a}{g} \Rightarrow a = g f\varphi = g \frac{h_2 - h_1}{h_2 + h_1} =$$

$$= 10 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{12 - 8 \text{ см}}{12 + 8 \text{ см}} = 10 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{4}{20} = 2 \text{ м/с}^2$$

объём

Заметим, что поскольку уровень волей не меняется, в конце установится уровень h_0 :

$$h_0 = \frac{h_1 + h_2}{2}$$



Рассмотрим и столбики тиркости высотой $h_2 - h_0 = h_0 - h_1 = \Delta h$ (выречено карандашом)

Будем считать их «поршнями» не остатком масла. Высота их оранжевая, то есть и массы оранжевые. Таким образом, по закону Паскаля, создаваемое ими давление на тиркость уравновешивается, то есть, на «фракции» тиркости «поршней» влиять лишь разность гидростатических давлений у их оснований.

Заметим, что гидростатическое давление линейно зависит от высоты столба тиркости «поршней», тогда и разность давлений также линейно, причём фазон преобразуется, кода верха у «поршней» окажутся у высоты h_0 , т.е. разность давлений после этого не изменёт, то есть тиркость.

Возьмём среднее значение разности гидростатических давлений:

$$p_{\text{ср}} = \rho g \frac{h_0 - (h_1 - \Delta h)}{2} = \rho g \left(\frac{h_0 - h_1 + \Delta h}{2} \right) = \rho g \left(\frac{h_1 + h_2 - h_1 + \Delta h}{2} \right)$$

$$= \rho g \left(\frac{h_0 - h_1 + h_1 - h_0}{2} \right) = \rho g \left(\frac{h_2 - h_1}{2} \right)$$

Тогда получаем среднее ускорение:

$$\bar{a} = \frac{p_{\text{ср}} S}{\Delta h \rho S} = \frac{\rho g \left(\frac{h_2 - h_1}{2} \right)}{\rho \Delta h} = g \frac{h_2 - h_1}{2 \Delta h}$$

До формирования расслоения:

$$\Delta h = \frac{\bar{a} \tau^2}{2} = g \frac{h_2 - h_1}{4 \Delta h} \cdot \tau^2 \Rightarrow \frac{4 \Delta h^2}{g(h_2 - h_1)} = \tau^2$$

Скорость:

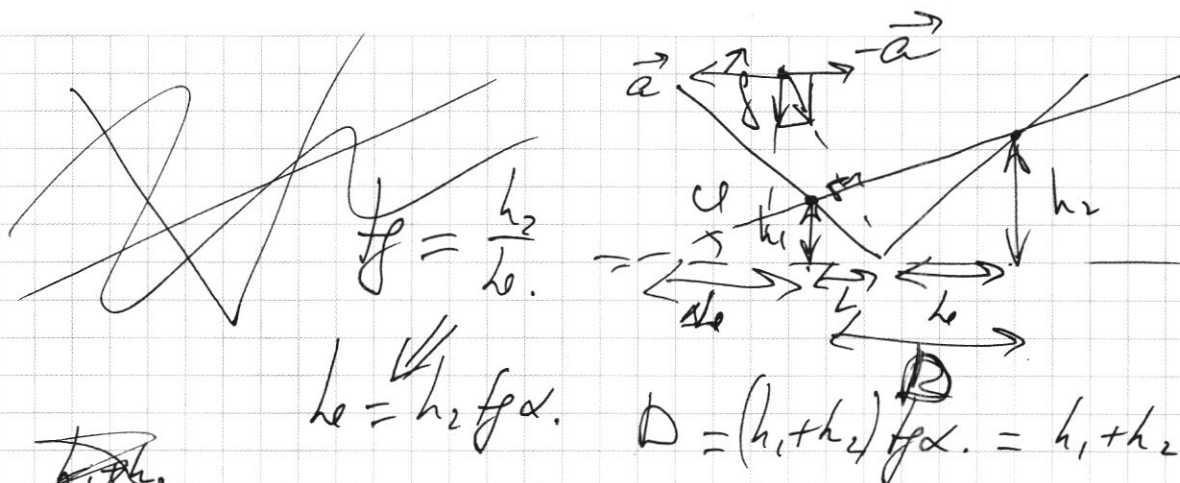
$$v = \bar{a} \tau \Rightarrow v^2 = \bar{a}^2 \tau^2 = \left(\frac{\bar{a} \tau^2}{2} \right) \cdot 2 \bar{a} = \Delta h \bar{a} = g(h_2 - h_1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{g(h_2 - h_1)}$$

$$\textcircled{2} \delta = \sqrt{10 \text{ м/с}^2 (0,12 \text{ м} - 0,08 \text{ м})} = \sqrt{10 \text{ м/с}^2 \cdot 0,04 \text{ м}} = \sqrt{0,4} \text{ м/с} = \\ = 0,2 \sqrt{10} \text{ м/с} \approx 0,63 \text{ м/с}.$$

Ответ: 1) 2 м/с^2
2) $0,63 \text{ м/с}$.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



~~h1 + h2~~

~~h1 + h2~~

$$\frac{D + a h_1}{a h_2} = \frac{h_2}{h_1}$$

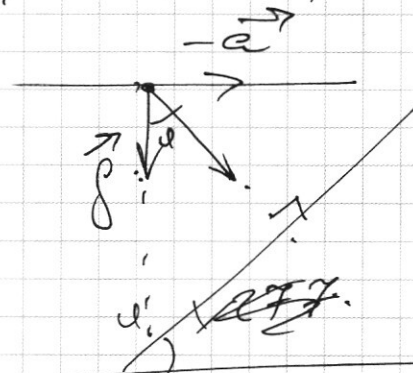
$$\Delta h_1 + a h_1 = a h_2$$

$$\Delta h_1 = a h_2 (h_2 - h_1)$$

$$\Delta h_1 = \frac{a h_2}{h_2 - h_1} = h_1 \frac{h_1 + h_2}{h_2 - h_1}$$

$$\cos \alpha = \frac{a}{r} \Rightarrow a = r \cos \alpha$$

$$a = r \left(\frac{h_1}{\Delta h_1} \right) = r \left(\frac{h_2 - h_1}{h_1 + h_2} \right)$$



$$h_2 = \frac{h_1 + h_2}{2}$$

$$\frac{85 \cdot 184}{277 \cdot 368}$$

$$\frac{85 \cdot 300}{277 \cdot 184}$$

$$\frac{85 \cdot 150}{277 \cdot 92}$$

$$\frac{368/2}{16} = 184$$

$$\frac{85 \cdot 75}{277 \cdot 46}$$

$$\frac{831/3}{277} = 297$$

$$\frac{85 \cdot 75}{6375}$$

$$\frac{85 \cdot 75}{425}$$

$$\frac{6375}{6375}$$

$$\frac{4}{20} = \frac{1}{5}$$

$$12 - 8 = 4$$

$$10 \cdot \frac{1}{5} = 2$$

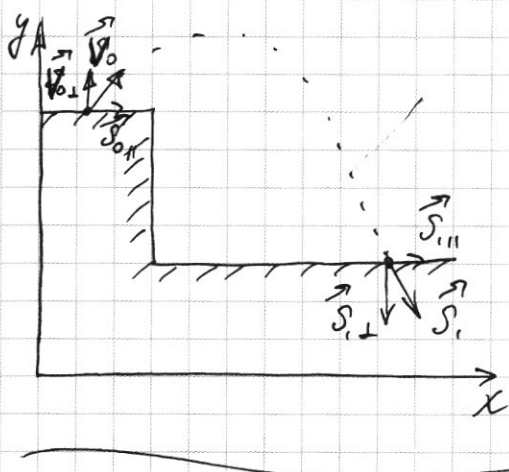
$$277 \cdot 46 = 12782$$

Страница №

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1.

Ох: На камень не действуют горизонтальные силы, т.е. $S_{\perp} = \text{const}$.
 $S_{0\perp} = S_{1\perp} =$



$$\sqrt{6,00} = 2,4$$

$$\begin{array}{r} 200 \\ -4 \\ \hline 196 \\ 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ \times 4 \\ \hline 496 \\ 176 \\ \hline 124 \\ \times 4 \\ \hline 496 \\ 176 \\ \hline 124 \\ \times 4 \\ \hline 496 \\ 176 \\ \hline 124 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 127 \\ \times 7 \\ \hline 889 \\ + 488 \\ \hline 881 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 485 \\ \times 5 \\ \hline 2425 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 484 \\ \times 4 \\ \hline 1936 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 343 \\ \times 3 \\ \hline 1029 \end{array}$$

$$\frac{0,3}{6} = \frac{3}{60} = \frac{1}{20} = 0,05.$$

$$\frac{4}{10} \times \begin{array}{r} 243 \\ \times 95 \\ \hline 368 \end{array}$$

$$\frac{16}{10} = 1,6.$$

$$\begin{array}{r} 6,61 \\ \times 4 \\ \hline 2,644 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6,61 \\ \times 4 \\ \hline 2,644 \end{array}$$

$$\frac{8 \cdot 6}{2 \cdot 10} = \frac{48}{20} = 2,4$$

$$\frac{4 \cdot 6}{10} = 2,4$$

$$\begin{array}{r} 1244 \\ \times 4 \\ \hline 4976 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 116 \\ \times 8 \\ \hline 928 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 661 \\ \times 16 \\ \hline 10576 \end{array}$$

$$\frac{m}{c^2} \cdot m = \frac{(m)}{c^2}$$

$$\begin{array}{r} 661 \\ \times 16 \\ \hline 10576 \end{array}$$

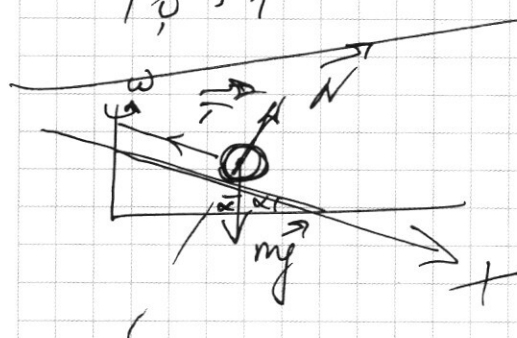
$$\begin{array}{r} 66 \\ \times 16 \\ \hline 1056 \end{array}$$

$$\frac{64 \cdot 8}{4 \cdot 10} = \frac{16 \cdot 8}{10 \cdot 10,4}$$

$$\begin{array}{r} 1661 \\ \times 16 \\ \hline 26576 \end{array}$$

$$\frac{64 \cdot 6,6}{4 \cdot 10} = \frac{16 \cdot 6,6}{10}$$

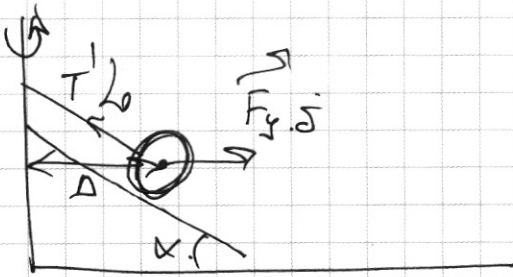
$$1,6 \cdot 6,6$$



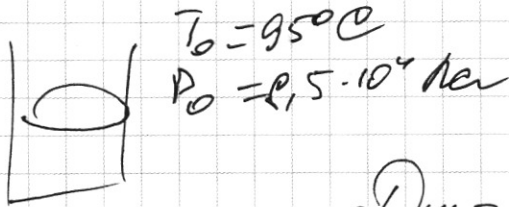
$$\vec{T} + \vec{N} + m\vec{g} = 0$$

$$\text{Ох: } -T + 0 + mgs \cos \alpha = 0$$

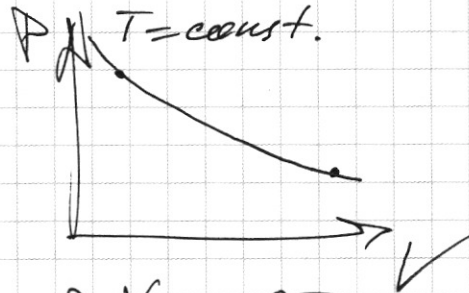
$$T = mgs \cos \alpha$$



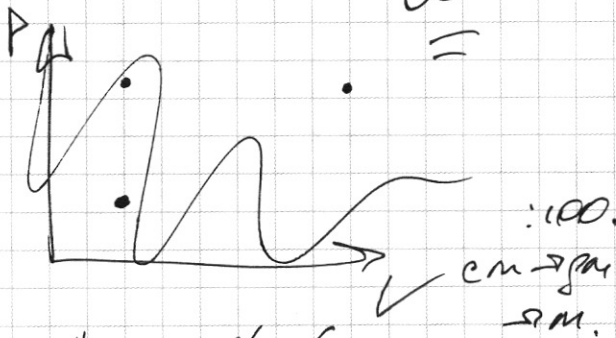
$$F_g J = m \omega^2 D = m \omega^2 (L + R) \cos \alpha$$



$$D_{\text{ш}} =$$



$$16 + 1 = 18$$



$$\begin{aligned} P_0 V_0 &= \nu R T_0 \\ P_0 V_0 &= \frac{m}{\mu} R T_0 \\ P_0 &= \frac{\rho}{\mu} R T_0 \Rightarrow \rho = \frac{P_0 \mu}{R T_0} \\ \rho &= \frac{P_0 \mu}{R T_0} = \frac{2.5 \cdot 10^4 \cdot 18}{8.31 \cdot 368} \\ &= \frac{2.5 \cdot 10^4 \cdot 18}{1000 \cdot 8.31 \cdot 368} \end{aligned}$$

$$\frac{\rho \cdot \mu}{R T_0} = \frac{D_{\text{ш}}}{\mu \cdot 10^3} \cdot 18$$

$$\frac{\rho \cdot \mu}{R T_0} = \frac{D_{\text{ш}}}{\mu \cdot 10^3} \cdot 18$$

$$1.5 / \text{cm}^3$$

$$1 \cdot \frac{1000000}{1000} = 1000$$

$$\begin{array}{r} 95 \\ + 277 \\ \hline 368 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 85 \\ 118 \\ \hline 680 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ 1530 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 88.85 \cdot 18^{17} \\ 10 \cdot 831 \cdot 368 \\ \hline 277 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35/5 \\ - 5/17 \\ \hline 368/18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 368/17 \\ - 34 \\ \hline 28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 831/3 \\ - 6 \\ \hline 277 \end{array}$$

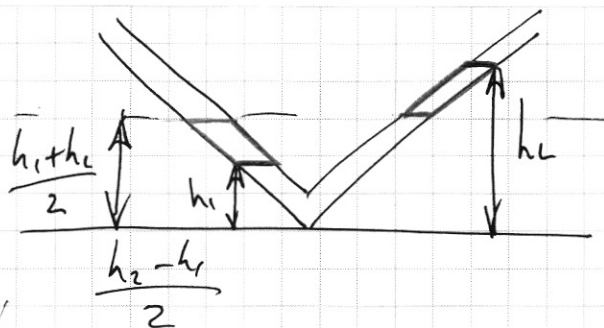
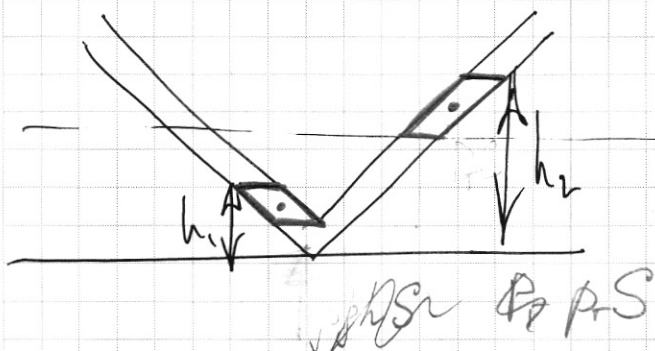
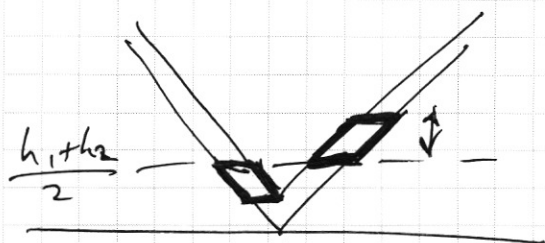
$$\begin{array}{r} 17 \cdot 3 \\ 277 \cdot 368 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 51 \\ 277 \cdot 368 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$10000/2000 = 2 \cdot 10^3$ $100000/20000 = 2 \cdot 10^4$ V_{py} V_{all}
 $V_1^2 = V_{1\perp}^2 + V_{1\parallel}^2 \Rightarrow V_{1\perp}^2 = V_1^2 - V_{1\parallel}^2 = (V_1 + V_{1\parallel})(V_1 - V_{1\parallel}) =$
 $= (2,5V_0 + V_0 \cos \alpha)(2,5V_0 - V_0 \cos \alpha) = V_0^2 \left(\frac{5}{2} + \frac{1}{2}\right) \left(\frac{5}{2} - \frac{1}{2}\right) =$
 $= V_0^2 \cdot \frac{6}{2} \cdot \frac{4}{2} = V_0^2 \cdot 6$
 $f_{\text{к}} = \frac{a}{b \cdot V_1} = V_0 \sqrt{6}$ $f_s = \frac{u_{\text{ср}}}{\lambda}$ $\lambda = \frac{u_{\text{ср}}}{f_s}$ $\lambda = \frac{340}{17,6} = 19,36$ $\lambda = \frac{340}{19,36} = 17,6$
 $b = \text{ср} \sqrt{3,00} \approx 1,73$ 2420 $17,6$ $19,36$ 44 200 $5 \cdot 10^4$
 $2 \sqrt{200}$ 189 1100 1343 3 127 28 484 200 $5 \cdot 10^4$
 $34 \sqrt{1100}$ 1079 189 224 1936 2400
 $f_s = V_0(V_0^2 + 5,224)$ 224 484 1936 2400
 $\tau = \frac{V_0}{f} (V_0^2 + 5,224) = \frac{V_0}{2f} (2V_0^2 + 5,224)$ $600/8$ 175 1952
 $\times 6,61$ $368/8$ $46,16$ 64 1661 16 3366 661 $600/16$ 48 120 $331/3$ 277
 $2,6144$ 32 48 $4 \cdot 10$ 3366 661 $600/16$ 48 120 $331/3$ 277
 25 32 48 23 3366 661 $600/16$ 48 120 $331/3$ 277
 $\sqrt{25} = 5$ 137 4 $10,5,76$ 120 $331/3$ 277
 $= \sqrt{\frac{185}{28} \cdot a} = \sqrt{285} = \sqrt{28 \cdot \frac{F - 6 \text{ км}}{5 \text{ м}}}$ 185
 $85 \cdot 18$ $85 \cdot 18$ $85 \cdot 1800$ $85 \cdot 600$
 $831 \cdot 368$ $831 \cdot 368$ $831 \cdot 368$ $277 \cdot 368$
 $= \frac{85 \cdot 75}{277 \cdot 46}$ $= \frac{6375}{277 \cdot 46}$ $\times 277$ 46
 $20000/37$ $540,5$ 18662 1808
 185 150 12742
 148 200



Точка центра:
 $(PS) = \rho g S \left(\frac{h_2 - h_1}{2} \right)$

$$a = \frac{PS}{shg} = g \frac{h_2 - h_1}{2sh}$$

$$0,2 \cdot 0,2 = 0,04$$

$$\sqrt{10,00} = 3,16,2$$

$$\begin{array}{r} 1,316 \\ \cdot 1,316 \\ \hline 1896 \\ 316 \\ \hline 948 \\ \hline 98856 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 626 \\ 661 \\ \hline 375661 \\ 626 \\ \hline 6322 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ - 61 \\ \hline 39.00 \\ - 3756 \\ \hline 144.00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 316 \\ \hline 0,6324 \end{array}$$