

Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Вариант 10-01

Класс 10

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

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?

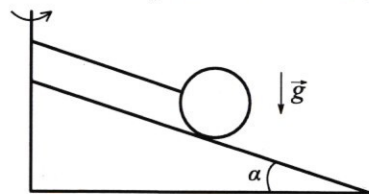
2) С какой минимальной постоянной силой надо тянуть человеку канат, чтобы осуществить задуманное?

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.

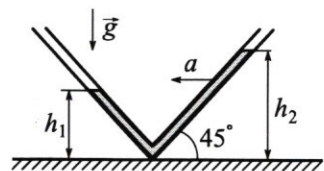


4. Трубка, изогнутая под прямым углом, расположена в вертикальной плоскости и заполнена маслом (см. рис.). Угол $\alpha = 45^\circ$. При равноускоренном движении трубки в горизонтальном направлении уровни масла в коленях трубки устанавливаются на высотах $h_1 = 8$ см и $h_2 = 12$ см.

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.

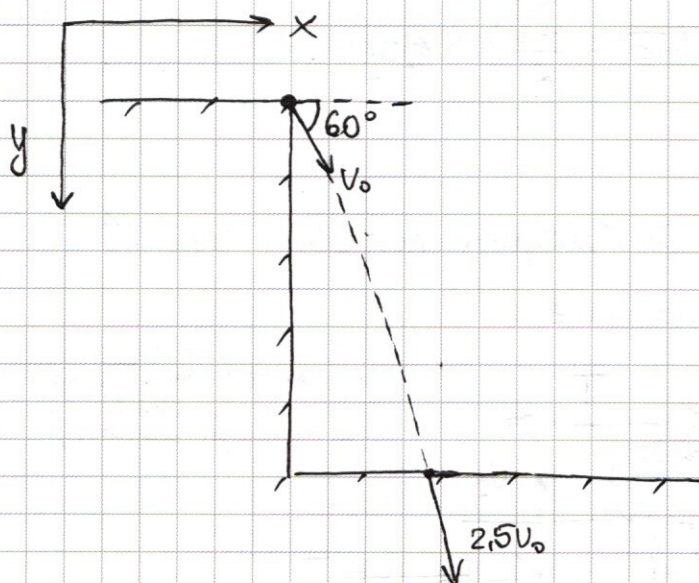
2) Найти отношение объема пара к объему воды к моменту, когда объем пара уменьшится в $\gamma = 4,7$ раза.

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

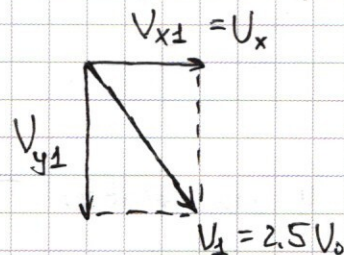
Задача №1

1) т.к. всё время камень слитается с землёй, то вертикальная компонента скорости всегда направлена вниз. Следовательно, $\alpha = 60^\circ$ — угол вниз.



2) В начале вертикальная составляющая $V_0 \cdot \sin \alpha = V_{y0}$
горизонтальная: $V_0 \cdot \cos \alpha = V_x = \text{const}$,
т.к. нет горизонтальных сил.

3) В конце по т. Пиф. для составляющих скоростей:



$$\begin{aligned} 3) \quad V_1^2 &= (2.5V_0)^2 = V_{1y}^2 + V_x^2 \\ \frac{25}{4} V_0^2 &= V_{1y}^2 + V_0^2 \cos^2 \alpha \\ V_{1y} &= \sqrt{\frac{25}{4} - \cos^2 \alpha} \cdot V_0 = \\ &= \sqrt{\frac{25}{4} - \frac{31}{4}} \cdot V_0 = \\ &= \sqrt{\frac{24}{4}} \cdot V_0 = \sqrt{6} V_0 \\ V_{1y} &= \sqrt{6} \cdot 8 \text{ м/с} \approx 19.6 \text{ м/с} \end{aligned}$$

4) В вертикальной проекции:

$$\begin{aligned} V_{y0} + gT &= V_{y1} \\ T &= \frac{V_{y1} - V_{y0}}{g} \\ T &= \frac{V_0}{g} (\sqrt{6} - \sin \alpha) = \\ &= \frac{V_0}{g} \left(\sqrt{6} - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = \\ T &= \frac{8 \text{ м/с}}{10 \text{ м/с}^2} \left(\sqrt{6} - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \approx 1.26 \text{ с} \end{aligned}$$

⑤ Смещение по горизонтальной оси (движение) равномерно:

$$S_x = V_{0x} \cdot T = V_0 \cdot \cos \alpha \cdot \frac{V_0}{g} \left(\sqrt{6} - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) =$$

$$= \frac{V_0^2}{2g} \left(\sqrt{6} - \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$S_x = \frac{0.64}{2 \cdot 10} \left(\sqrt{6} - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \cdot \frac{64 (\text{м/с})^2}{2 \cdot 10 \text{ м/с}^2} = 3.2 \text{ м} \cdot \left(\sqrt{6} - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \approx 5.04 \text{ м}$$

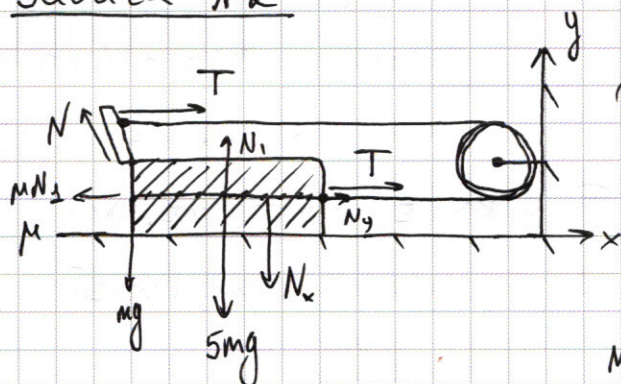
Ответы:

a) $\sqrt{6} \cdot 8 \text{ м/с} = V_{1y} \approx 19.6 \text{ м}$

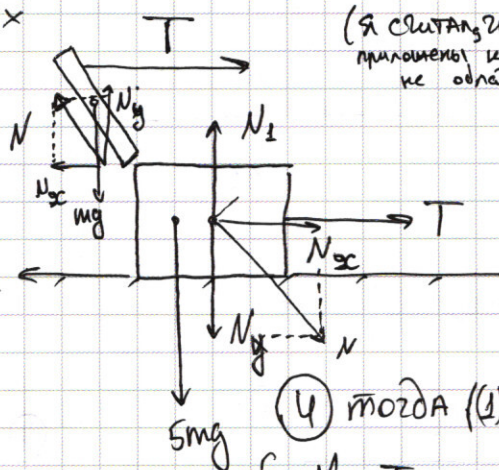
d) $T = 0.8 \text{ с} \cdot \left(\sqrt{6} - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \approx 1.26 \text{ с}$

b) $S_x = 3.2 \text{ м} \cdot \left(\sqrt{6} - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \approx 5.04 \text{ м}$

Задача №2



① рассмотрим подробнее силы в системе:



(Я считаю, что силы T и mg приложены к ц.м. человека и не обладают моментом)

② на ось y для человека $\rightarrow \mu N_1$

можно записать (2 з.н.):

$$\begin{cases} mg = N_y & (1) \end{cases}$$

на ось x :

$$\begin{cases} T = N_x & (2) \end{cases}$$

③ для человека 2 з.н.:

$$\text{на ось } x: \begin{cases} \mu N_1 = T + N_{gx} & (3) \end{cases}$$

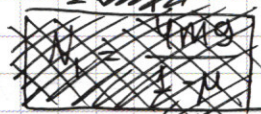
$$\text{на ось } y: \begin{cases} N_1 = N_y + 5mg & (4) \end{cases}$$

④ тогда (1)+(2)+(3)+(4):

$$\begin{cases} \mu N_1 = T + mg \end{cases}$$

$$\begin{cases} N_1 = 5mg + mg \end{cases}$$

$$N_1 = 6mg$$



$$N_1 = 6mg$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

- ⑤ Минимальная сила натяжения тогда, когда $F_{тр} = \mu N_1$, при начале движения (поэтому я в ①-④ принимал $F_{тр} = \mu N_1$)

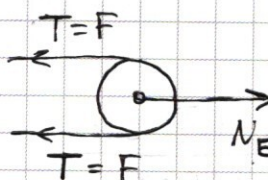
тогда получим $T_{min} = \frac{4mg \cdot 5m}{2} = \frac{4mg}{2} N_1 = 3\mu mg$

~~$$\frac{4mg \cdot 5m}{2} = \frac{mg(4 \cdot 5 + m \cdot 5)}{1 - \mu} = \frac{mg \cdot (5m + 1)}{1 - \mu}$$~~

~~$$T_{min} = \frac{4mg \cdot 5m}{2}$$~~

$$T_{min} = F_0 = 3\mu mg$$

- ⑥ если приложить большую силу, то движение станет равноускоренным. Рассмотрим силы, действующие на блок:



(и на канат)

N_B — внешняя сила, приложенная к канату/системе со стороны блока

$$N_B = 2F$$

ТАК КАК на систему действуют внешние силы, можно (канат, диуик, человек)

записать з.е.э: $\mu N_1 S + \frac{6m U_x^2}{2} = N_B \cdot S$

отсюда $U_x^2 = \frac{1}{3m} \cdot S(N_B - \mu N_1) =$

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

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

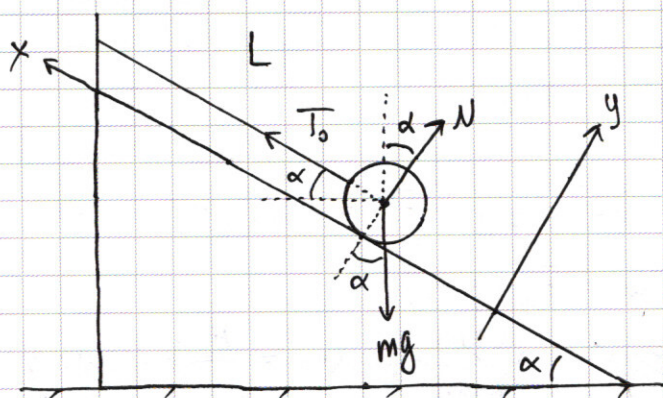
Ответы:

a) $N_1 = 6mg$

d) $T_{min} = F_0 = 3\mu mg$

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

Задача №3



① в покое ка шар действующими

силами:

$$x: T_0 = mg \cdot \sin \alpha$$

$$y: N = mg \cdot \cos \alpha$$

② при вращении у шара возникает центростремительное ускорение: ~~у шарика возникает центростремительное ускорение~~

$$\begin{cases} \omega^2 r_m = T_1 \cdot \cos \alpha - N_1 \cdot \sin \alpha & (\text{горизонт.}) \\ T_1 \cdot \sin \alpha + N_1 \cdot \cos \alpha = mg & (\text{верт.}) \end{cases}$$

$$r = (L + R) \cdot \cos \alpha$$

$$N_1 = \frac{mg - T_1 \cdot \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$m \omega^2 (L + R) = T_1 - \tan \alpha \cdot \frac{mg - T_1 \cdot \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$m \cos \alpha \omega^2 (L + R) = T_1 \cdot \cos \alpha - \tan \alpha mg + \tan \alpha \cdot \sin \alpha \cdot T_1$$

$$T_1 = \frac{m \omega^2 (L + R) \cos \alpha + \tan \alpha mg}{\cos \alpha + \tan \alpha \cdot \sin \alpha}$$

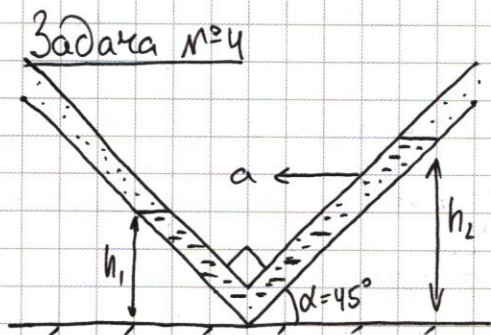
③ условие отрыва: $N_1 = 0$, $mg = \frac{m \omega^2 (L + R) \cos \alpha + \tan \alpha mg}{\cos \alpha + \tan \alpha \cdot \sin \alpha}$

$$mg \tan \alpha + mg \tan \alpha = m \omega^2 (L + R) \cdot \cos \alpha + mg \tan \alpha$$

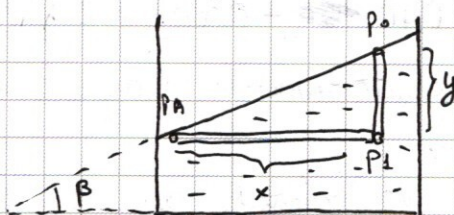
$$\omega = \sqrt{\frac{g \tan \alpha}{(L + R) \cos \alpha}} = \sqrt{\frac{g}{(L + R) \sin \alpha}}$$

Ответ: $T_0 = mg \cdot \sin \alpha$, $T_1 = \frac{m \omega^2 (L + R) \cdot \cos \alpha + \tan \alpha mg}{\cos \alpha + \tan \alpha \cdot \sin \alpha}$ при $\omega \leq \sqrt{\frac{g}{(L + R) \sin \alpha}}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



Рассмотрим сосуд с ~~жидкостью~~ жидкостью, движущийся прямолинейно, равноускоренно с ускорением a :

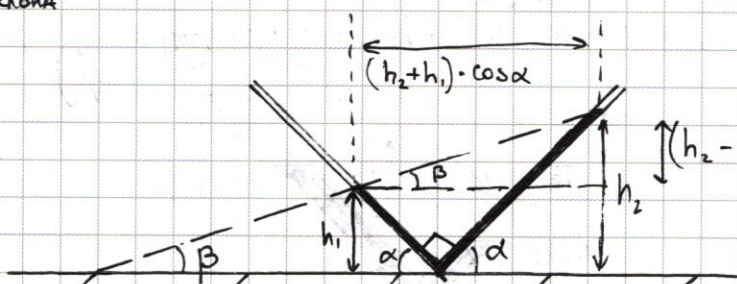


Выберем 2 тонких цилиндра, ||-ных граням ~~ж~~ сосуда (верт. и гор.) ~~ж~~ с одним концом внутри жидкости и другим концом у поверхности. Площадь сечения — S .

НА нижний цилиндр (второй з.к.)

$$\begin{cases} (\rho_s \cdot x) \cdot a = \cancel{\dots} = F_{\text{г}} = S \cdot (p_1 - p_A) \\ (\rho_s \cdot y) \cdot g = F_{\text{в}} = S \cdot (p_1 - p_A) \end{cases} \rightarrow \begin{aligned} xa &= yg \\ \frac{y}{x} &= \left[\operatorname{tg} \beta = \frac{a}{g} \right] \end{aligned}$$

② Таким образом, в любом сосуде ~~жидкости~~ поверхность жидкости образует прямую линию (в сечении) ($y = \frac{a}{g}x$ — л. завис.) с $\beta = \alpha \operatorname{ctg} \left(\frac{a}{g} \right)$. Наша трубка — не исключение.



$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \beta &= \frac{a}{g} = \frac{h_2 - h_1}{(h_1 + h_2) \cdot \cos \alpha} \\ a &= g \cdot \frac{(h_2 - h_1) \cdot 2}{(h_2 + h_1) \cdot \sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$a = \frac{(12-8)\sqrt{2}}{(12+8) \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}} g = \frac{4}{20} \cdot \sqrt{2} \cdot 10 \text{ м/с}^2 = \frac{\sqrt{2}}{5} \cdot 10 \text{ м/с}^2 = 2\sqrt{2} \text{ м/с}^2 = \sqrt{8} \text{ м/с}^2 \approx 2,85 \text{ м/с}^2$$

③ перейдём в с.о. уисе равномерно движущейся трубки.

так как сила, разгоняющая и тормозящая жидкость в трубке прямо пропорциональна разности давлений, создаваемых столбами жидкости (изначально

$$\Delta p = p_2 - p_1 = \rho g h_2 - \rho g h_1 = \rho g (h_2 - h_1), \text{ а давления}$$

→ эти прямопропорциональны разности высот, на которых (их разность)

находятся «края» жидкости, то можно утверждать, ~~что~~ т.к. сила прямо пропорциональна ускорению, являющемуся производной скорости по времени, ~~это~~ ~~скорость~~, которая, несомненно, будет сначала возрастать, а затем убывать, достигнет максимума - максимума в точке, где её производная станет нулём, т.е. тогда, когда разность давлений и высот будет минимальна по модулю, ~~и~~ ~~равна~~ ^и равна нулю.

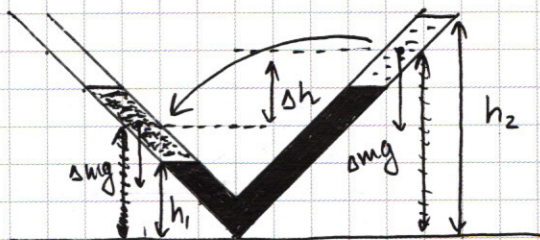
Таким образом, в момент, когда скорость ^{уровня} жидкости на одной высоте, ^{максимальна}

Извините за это одское предложение в пол страницы, во мне прописан Л.Н. Толстой.

Чтобы записать закон сохранения энергии,

~~ещё~~ заметим, что ~~это~~ перемещение всего «столба» жидкости на некоторое Δx вдоль трубки эквивалентно перемещению «кусочка»

жидкости из конца в ^{какую-то} ~~какую-то~~ длину Δx



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

тогда работа единственной внешней силы (которая не $\perp$ -на смещению и совершит работу), т.е. Δmg , пойдёт на разгон ~~жидкости~~ жидкости:

масса "кусочка" $\rightarrow$

масса всей жидкости $\rightarrow$

$$\Delta mg \cdot \Delta h = \frac{m \cdot v_x^2}{2}$$

$$\underbrace{g \cdot \rho \cdot (S \cdot \Delta x)}_{\Delta m} \cdot \underbrace{(\Delta x \sin \alpha)}_{\Delta h} = \frac{m \cdot v_x^2}{2} = \frac{v_x^2}{2} \cdot \underbrace{(h_2 + h_1)}_m \cdot \underbrace{S \cdot \rho \cdot \frac{1}{\sin \alpha}}_{\Delta m}$$

$$\sin \alpha \cdot \Delta x = \frac{h_2 - h_1}{2} \rightarrow \Delta x = \frac{h_2 - h_1}{2 \sin \alpha}$$

$$\cancel{\frac{(h_2 + h_1)}{2}} \cdot 2g \cdot \Delta x^2 \cdot \sin^2 \alpha = v_x^2 \cdot (h_2 + h_1)$$

$$v_x^2 = \frac{2g \cdot (h_2 - h_1)^2}{4 \cdot (h_2 + h_1)}$$

$$v_x^2 = \frac{g \cdot (h_2 - h_1)^2 \cdot \sqrt{2}}{2(h_2 + h_1)} = \frac{g(h_2 - h_1)^2}{2(h_2 + h_1)}$$

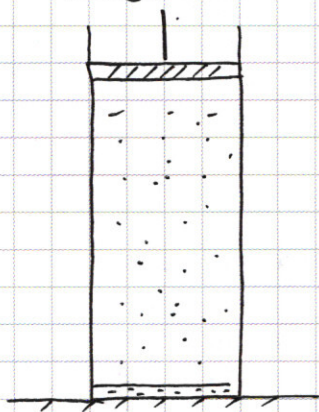
$$v_x = \sqrt{\frac{10 \text{ м/с}^2}{2(0,08 + 0,02) \text{ м}}} \cdot (0,12 - 0,08) \text{ м} =$$

$$= \sqrt{\frac{100}{25}} \cdot 0,02 \text{ м/с} = 2 \text{ м/с} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ м/с}$$

$$\text{Ответ: } a = \sqrt{8} \text{ м/с}^2 \approx 2,85 \text{ м/с}^2$$

$$v_x = 1 \text{ м/с}$$

Задача №5



① так как $T = \text{const}$, ~~а~~ движение медленное, следовательно $\rho = \text{const}$, по 3. Менг.-Кнайн:

$$pV = \nu RT$$

$$pV = \frac{m}{\mu} RT$$

$$\rho = \frac{p}{RT} \mu$$

$$\rho = \frac{\mu p}{RT} \text{ , } \rho = \text{const.}$$

$$\rho_{\text{нп}} = \frac{10^{-3} \cdot 18 \text{ г/моль} \cdot 8,31 \cdot 10^4 \text{ Па}}{(273+95) \text{ К} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}} = \frac{18 \cdot 85}{8,31 \cdot 368} \text{ кг/м}^3 \approx \frac{18 \cdot 85}{3058,88} \text{ кг/м}^3 \approx 0,503$$

$$\frac{\rho_{\text{нп}}}{\rho_{\text{в}}} = \frac{0,503}{1000} = 5,03 \cdot 10^{-4} = 5,03 \cdot 10^{-4}$$

②

в начале:

$$pV_1 = \nu RT$$

в конце:

$$\frac{pV_2}{\gamma} = (\nu - \Delta \nu) RT$$

↑
сконденсировалось

$$\gamma = \frac{\nu}{\nu - \Delta \nu} \rightarrow \gamma(\nu - \Delta \nu) = \nu \rightarrow \Delta \nu = \frac{(\gamma - 1)\nu}{\gamma}$$

масса воды: $m_{\text{в}} = \Delta \nu \cdot \mu$. Объем воды: $V_{\text{в}} = \frac{\Delta \nu \cdot \mu}{\rho_{\text{в}}}$

масса пара: $m'_{\text{нп}} = \left(\frac{\nu - \Delta \nu}{1}\right) \cdot \mu$. Объем пара: $V'_{\text{нп}} = \frac{(\nu - \Delta \nu) \cdot \mu}{\rho_{\text{нп}}}$

$$\frac{V'_{\text{нп}}}{V_{\text{в}}} = \frac{(\nu - \Delta \nu) \mu \cdot \rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{нп}} \cdot \Delta \nu \cdot \mu} = \frac{\nu - \Delta \nu}{\Delta \nu} \cdot \frac{\rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{нп}}} = \frac{\nu \left(1 - \frac{\gamma - 1}{\gamma}\right)}{\nu \left(\frac{\gamma - 1}{\gamma}\right)} \cdot \frac{\rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{нп}}} = \frac{\gamma - \gamma + 1}{\gamma - 1} \cdot \frac{\rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{нп}}} = \frac{1}{\gamma - 1} \cdot \frac{\rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{нп}}}$$

$$\frac{V'_{\text{нп}}}{V_{\text{в}}} = \frac{1}{4,7 - 1} \cdot \frac{1000}{0,503} = \frac{1000}{0,503 \cdot 3,7} \approx \frac{1000}{1,8611} \approx 540,54$$

Объем: $\frac{\rho_{\text{нп}}}{\rho_{\text{в}}} \approx 5,03 \cdot 10^{-4}$, $\frac{V'_{\text{нп}}}{V_{\text{в}}} \approx 540,54$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$2,8 = \sqrt{784} < \sqrt{800} < \sqrt{841} = 2,9$$

2,8

$$\begin{array}{r} \times 85 \\ 18 \\ \hline 200 \\ 85 \\ \hline 1050 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 26 \\ 26 \\ \hline 156 \\ 52 \\ \hline 676 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 27 \\ 27 \\ \hline 189 \\ 54 \\ \hline 729 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 28 \\ 28 \\ \hline 224 \\ 56 \\ \hline 784 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 29 \\ 29 \\ \hline 261 \\ 58 \\ \hline 841 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 368 \\ 831 \\ \hline 368 \\ 1104 \\ 2944 \\ \hline 305808 \end{array}$$

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

	0°	30°	45°	60°	90°
sin	$\frac{0}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{4}}{2}$
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0

$$\begin{array}{r} 1050,00000 \\ 9174 \\ \hline 13260 \\ 12232 \\ \hline 10280 \\ 9174 \\ \hline 11060 \end{array}$$

$$2,4 = \sqrt{576} < \sqrt{600} < \sqrt{625} = 2,5$$

$$\begin{array}{r} \times 2,45 \\ 8 \\ \hline 19,60 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,75 \overline{) 2} \\ 16 \\ \hline 15 \\ 14 \\ \hline 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 25 \\ 25 \\ \hline 125 \\ 50 \\ \hline 625 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 24 \\ 24 \\ \hline 96 \\ 48 \\ \hline 576 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 13 \\ 13 \\ \hline 39 \\ 13 \\ \hline 169 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 12 \\ 12 \\ \hline 24 \\ 12 \\ \hline 144 \end{array} \quad \begin{array}{r} 18 \\ 18 \\ \hline 144 \\ 18 \\ \hline 324 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 17 \\ 17 \\ \hline 119 \\ 17 \\ \hline 289 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 1,75 \\ 0,5 \\ \hline 0,875 \end{array}$$

$$\sqrt{289} < \sqrt{300} < \sqrt{324}$$

$$1,7 < \sqrt{3} < 1,8$$

$$\sqrt{3} \approx 1,75$$

$$\begin{array}{r} 2,450 \\ - 0,875 \\ \hline 1,575 \\ \times 1,575 \\ 0,8 \\ \hline 12600 \\ 0,4 \\ \hline 0,504 \end{array}$$

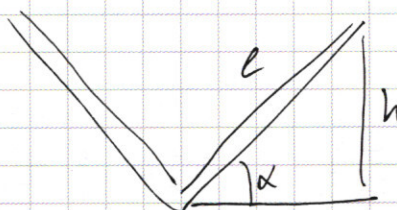
$$\begin{array}{r} + 273 \\ 95 \\ \hline 368 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,3433 \\ 3,7 \\ \hline 31031 \\ 10299 \\ \hline 134021 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1000 \overline{) 00,00} \quad | \quad 1,34, \\ \underline{938} \\ 620 \\ \underline{536} \\ 840 \\ \underline{828} \\ 804 \\ \underline{360} \\ \underline{268} \\ 920 \end{array}$$

0,8°

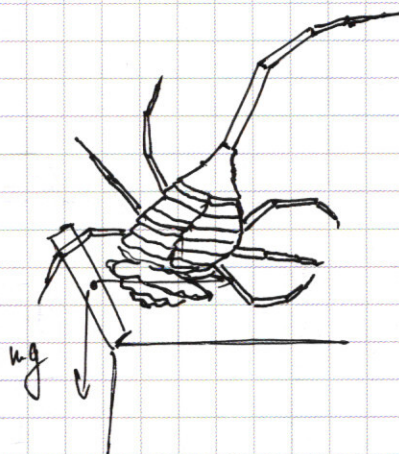
$$\frac{5}{0,02} = \frac{50}{2} = 25$$



$$\frac{h}{l} = \sin \alpha \rightarrow l = \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$\begin{array}{r} + 273 \\ 95 \\ \times 388 \\ 831 \\ \hline 368 \\ 1104 \\ 2944 \\ \hline 3058,08 \approx 3058 \end{array}$$

85



$$\begin{array}{r} \times 18 \\ 85 \\ 90 \\ 144 \\ \hline 1530 \end{array}$$

$$8+6=14$$

$$\begin{array}{r} 20000,0 \overline{) 37} \\ \underline{185} \\ 130 \\ \underline{148} \\ 200 \\ \underline{185} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1530 \overline{) 000000} \quad | \quad 3058 \\ \underline{18348} \\ 15290 \end{array}$$

0,5032

$$\begin{array}{r} 2000 \overline{) 37} \\ \underline{185} \\ 150 \\ \underline{0} \end{array}$$

0,54

$$\begin{array}{r} 10000 \\ \underline{6166} \\ 3834 \\ \underline{9174} \\ 08260 \\ \underline{6116} \\ 2044 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20000 \overline{) 37} \\ \underline{185} \\ 150 \\ \underline{148} \\ 20 \\ \underline{0} \\ 200 \\ \underline{185} \\ 150 \\ \underline{148} \\ 2... \end{array}$$



☒ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №

(Нумеровать только чистовики)