

Олимпиада «Физтех» по физике, 1

Класс 10

Вариант 10-02

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

1. Гайку бросают с вышки со скоростью $V_0 = 10$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. В полете гайка все время приближалась к горизонтальной поверхности Земли и упала на нее со скоростью $2V_0$.

1) Найти вертикальную компоненту скорости гайки при падении на Землю.

2) Найти время полета гайки.

3) С какой высоты была брошена гайка?

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 $M = 2m$. 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?

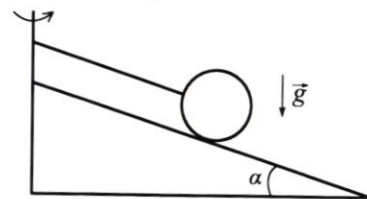
2) С какой минимальной постоянной силой надо тянуть человеку канат, чтобы осуществить задуманное?

3) За какое время 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 давления шара на клин, если система покоится.

2) Найти силу давления шара на клин, если система вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, проходящей через вершину клина, а шар не отрывается от клина.

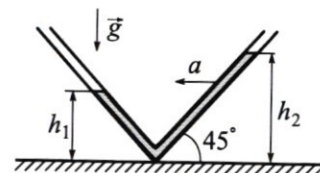


4. Трубка, изогнутая под прямым углом, расположена в вертикальной плоскости и заполнена маслом (см. рис.). Угол $\alpha = 45^\circ$. При равноускоренном движении трубки в горизонтальном направлении с ускорением $a = 4$ м/с² уровень масла в одном из колен трубки устанавливается на высоте $h_1 = 10$ см.

1) На какой высоте h_2 установится уровень масла в другом колене?

2) С какой скоростью V будет двигаться жидкость в трубке относительно трубки после того как трубка внезапно станет двигаться равномерно (ускорение «исчезнет») и когда уровни масла будут находиться на одинаковой высоте?

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



5. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится насыщенный водяной пар при температуре 27°C и давлении $P = 3,55 \cdot 10^3$ 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 $\gamma = 5,6$ раза.

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

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$g = 10 \frac{м}{с^2}$
 $v_0 = 10 \frac{м}{с}$
 $\alpha = 30^\circ$
 $v = 2 v_0$
 $v_y = ?$
 $t = ?$
 $h = ?$

П.к. $F_{ср} = 0 \rightarrow$ по ОХ ПРРД $\rightarrow$
 по ОУ ПРРД $\rightarrow$
 ОХ: $v_{0x} = v_x \rightarrow$
 $v_0 \cos \alpha = v \sin \beta$
 $v_0 \cos \alpha = 2 v_0 \sin \beta \quad | : v_0 \rightarrow$
 $\cos \alpha = 2 \sin \beta \rightarrow$
 $\sin \beta = \frac{\cos \alpha}{2} \rightarrow$
 $\cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \beta} = \sqrt{1 - \frac{\cos^2 \alpha}{4}} =$
 $= \frac{\sqrt{4 - \cos^2 \alpha}}{2} \quad \text{①}$

Сопр. вогр. = 0
 β - угол между v и вер-
 тикалью в момент
 падения

ОУ:
 $v_y = v \cos \beta = 2 v_0 \cos \beta$, из ①: $v_y = 2 v_0 \frac{\sqrt{4 - \cos^2 \alpha}}{2} = v_0 \sqrt{4 - \cos^2 \alpha}$
 $v_y = 10 \frac{м}{с} \sqrt{4 - \frac{3}{4}} = 10 \frac{\sqrt{13}}{2} \frac{м}{с} = 5 \sqrt{13} \frac{м}{с}$

$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{g}t \rightarrow$ ОУ: $-v_y = v_{0y} - gt \rightarrow$
 $gt = v_{0y} - v_y \rightarrow t = \frac{v_{0y} - v_y}{g} = \frac{v_0 \sin \alpha - v_0 \sqrt{4 - \cos^2 \alpha}}{g} =$
 $= \frac{v_0}{g} (\sin \alpha - \sqrt{4 - \cos^2 \alpha})$
 $t = \frac{10 \frac{м}{с}}{10 \frac{м}{с^2}} (\sin 30 - \sqrt{4 - \cos^2 30}) = 1с \cdot (\frac{1}{2} - \sqrt{4 - \frac{3}{4}}) =$
 $= (\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{13}}{2})с = \frac{1 - \sqrt{13}}{2}с$

$\vec{h} = \frac{\vec{v}^2 - \vec{v}_0^2}{2g} \rightarrow$ ОУ: $-h = \frac{(-v_y)^2 - v_{0y}^2}{-2g} \rightarrow h = \frac{2(v_0 \sqrt{4 - \cos^2 \alpha})^2 - (v_0 \sin \alpha)^2}{2g}$
 $= \frac{v_0^2}{2g} (4 - \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) = \frac{v_0^2}{2g} (4 - (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)) = 1,5 \frac{v_0^2}{g}$

$$h = 1.5 \frac{100 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 15 \text{ м}$$

Данное: $v_y = 5\sqrt{13} \frac{\text{м}}{\text{с}}$; $t = \frac{1-\sqrt{13}}{2} \text{ с}$; $h = 15 \text{ м}$

S
F
m

$$M = 2m$$

$$m_{\text{ш}} \approx m_{\text{ч}} = 0$$

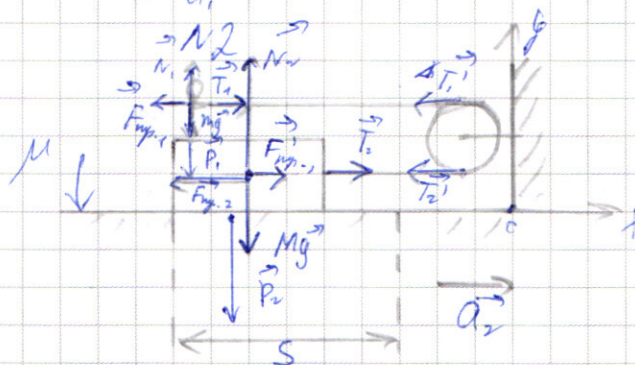
$$F_{\text{тр}} \approx 0$$

μ

$$P_2 = ?$$

$$F_{\text{натяг}} = ?$$

$$t = t(F) = ?$$



канат висит, не
растянулся $\rightarrow$
по 3 закону Ньютона:

$$T_1 = T_1' = T_2 = T_2' = T$$

1) Для человека:

$$\vec{P}_1 + \vec{F}_{\text{тр.2}} + \vec{F}_{\text{тр.1}'} + \vec{N}_2 + \vec{Mg} + \vec{T}_2 = M\vec{a}_2$$

$$Oy: -P_1 + N_2 - Mg = 0 \rightarrow$$

$$N_2 = Mg + P_1, \text{ по 3 зак. Ньютона: } N_2 = P_2 \rightarrow$$

$$P_2 = N_2 = Mg + P_1 \quad (1)$$

$$\text{Для человека: } \vec{T}_1 + m\vec{g} + \vec{N}_1 + \vec{F}_{\text{тр.1}} = m\vec{a}_1$$

$$Oy: -mg + N_1 = 0 \rightarrow N_1 = mg \rightarrow \text{по 3 закону Ньютона: } N_1 = P_1 = mg \quad (2)$$

$$(2) \text{ в } (1): P_2 = Mg + mg = (M+m)g = (2m+m)g = 3mg \quad (3)$$

2) Для каната: т.к. F_0 - внешняя сила $\rightarrow$
человек и тележка движутся ПРЯ $\rightarrow a_1 = 0; a_2 = 0$.

Для человека:

$$\vec{P}_1 + \vec{F}_{\text{тр.2}} + \vec{F}_{\text{тр.1}'} + \vec{N}_2 + \vec{Mg} + \vec{T}_2 = 0$$

$$Ox: -F_{\text{тр.2}} + F_{\text{тр.1}'} + T_2 = 0 \rightarrow F_{\text{тр.1}'} + T = \mu N_2, \text{ из } (3):$$

$$F_{\text{тр.1}'} + T = 3\mu mg \quad (4)$$

Для тележки:

$$\vec{T}_1 + m\vec{g} + \vec{N}_1 + \vec{F}_{\text{тр.1}} = 0$$

$$Ox: T_1 - F_{\text{тр.1}} = 0 \rightarrow T = F_{\text{тр.1}}, \text{ по 3 зак. Ньютона } F_{\text{тр.1}'} = F_{\text{тр.1}} = T = F_0 \rightarrow$$

$$(5) \text{ в } (4): T + T = 3\mu mg \rightarrow T = \frac{3}{2}\mu mg, \text{ сила с которой человек тянет канат} = \text{сила натяжения } F_0 = T \rightarrow$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$F_0 = T = \frac{3}{2} \mu mg$$

3) тнмц: ^{напс. Вознесенская}
Фурция пока ног человека олуик * дотна
Бочт вине F →

Для мушкетера:

$$\vec{P}_1 + \vec{F}_{\text{Exp. 2}} + \vec{F}_{\text{Exp. 1}} + \vec{N}_2 + \vec{M}_g + \vec{T}_2 = M\vec{a}_2$$

$$\text{OX: } -F_{\text{mg},2} + F_{\text{mg},1}' + T = Ma_2 \rightarrow T = Ma_2 - F_{\text{mg},1}' + 14N_3 \text{ ③}$$

$$T = M a_2 - F_{\text{fric.}} = +311 \text{ mg}$$

П.к. человек и блок "взвешивания" канатом $\rightarrow a_1 = a_2 \rightarrow$

$$T = Ma - F_{\text{fr.}} + 3\mu mg \quad (6)$$

Для человека:

$$\vec{T}_1 + m\vec{g} + \vec{N}_1 + \vec{F}_{\text{sp.1}} = m\vec{a}_1$$

$$\text{Ox: } T - F_{\text{fric}} = -ma, \text{ y(6): } Ma - F_{\text{fric}} + 3\mu mg - F_{\text{fric}} = -ma$$

$$2F_{\text{spring}} = Ma + ma + 3\mu mg \rightarrow 2F_{\text{spring}} = 3ma + \mu \cdot 3mg \rightarrow$$

$$3ma = 2F_{\text{sp.1}} - 3\mu mg \rightarrow a = \frac{2F_{\text{sp.1}} - 3\mu mg}{3m}$$

Сила, с которой человек рывком толкает ящик, равна силе трения его ног о ящик $\rightarrow F = F_{\text{тр.1}} \rightarrow$

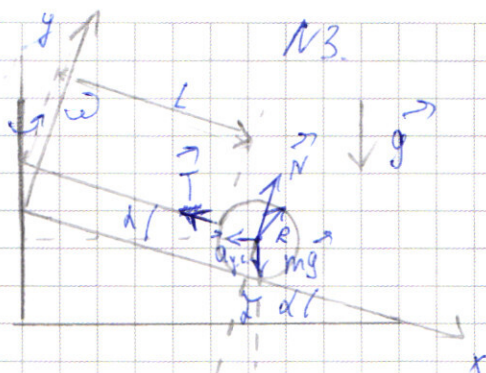
$$a = \frac{2F - 3\mu mg}{3m} = \frac{2F}{3m} - \mu g \text{ (7)}$$

$$\vec{s} = \vec{v}_0 + \frac{a_2 t^2}{2}, \text{ где } \vec{v}_0 - \text{нач. скорость хитца, } v_0 = 0 \rightarrow$$

Ox: $S = \frac{a \cdot t^2}{2} \rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{a}}$, yg ②: $t = \sqrt{\frac{2S}{\frac{2F}{3m} - \mu g}} = \sqrt{\frac{6Sm}{2F - 3\mu mg}}$

Answer: $P_2 = 3 \text{ mg}$; $F_0 = \frac{3}{2} \mu\text{mg}$; $t(F) = \sqrt{\frac{6 \text{ sm}}{2F - 3 \mu\text{mg}}}$

m
 R
 d
 L
 ω



$P_1 - ?$ 1) Если шар покоится:
 Для шара:
 $P_2 - ?$ $\vec{N} + m\vec{g} + \vec{T} = 0$ (статика)

$O_y:$ $N - mg \cos \alpha = 0 \rightarrow N = mg \cos \alpha$
 По 3 закону Ньютона: $P_1 = N = mg \cos \alpha$

2) Если шар вращается с постоянной ω :
 Для шара:
 $\vec{N} + m\vec{g} + \vec{T} = m\vec{a}$

$O_x:$ $mg \sin \alpha - T = -m a_{y.c.} \cos \alpha$

$mg \sin \alpha - T = -m \frac{v^2}{(L+R) \cos \alpha} \cos \alpha$, где v - скорость вращения шара вокруг оси.

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

$T = m(g \sin \alpha + \omega^2 (L+R) \cos^2 \alpha)$ (1)

$O_y:$ $N - mg \cos \alpha = -m a_{y.c.} \sin \alpha$

$N = m(g \cos \alpha + \frac{v^2}{(L+R) \cos \alpha} \sin \alpha)$, где v - скорость вращ. шара вокруг оси.

$N = m(g \cos \alpha + \frac{\omega^2 (L+R)^2 \cos^2 \alpha}{(L+R) \cos \alpha} \sin \alpha)$

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

По 3 закону Ньютона: $P_2 = N \rightarrow$

$P_2 = m \cos \alpha (g + \omega^2 (L+R) \sin \alpha)$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

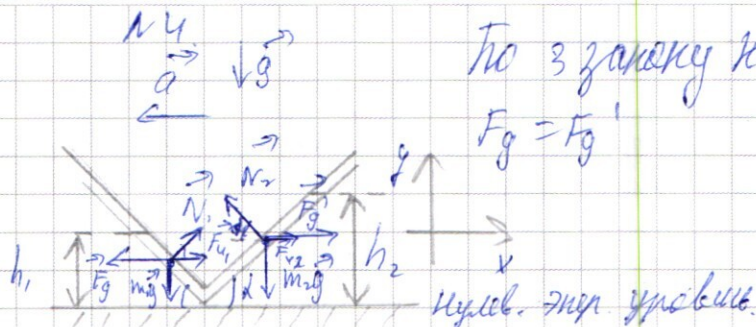
$$\alpha = 45^\circ$$

$$a = 4 \frac{g}{c^2}$$

$$h_1 = 10a = 0,4 \text{ м}$$

$$g = 10 \frac{g}{c^2}$$

$$F_{\text{упр.}} \approx 0$$



По закону сохранения:

$$F_g = F_g'$$

1) Анализ: разобьем систему на 2 тела
массами m_1 и m_2 . Они давят друг

на друга с силами F_g и F_g' ($F_g = F_g'$)

Для 1 тела писемн. отн. уравн. (не Шварцман-
ная система отсчета):

$$\vec{N}_1 + m_1 \vec{g} + \vec{F}_g + \vec{F}_{\text{упр.}} = 0 \quad (\text{статика})$$

$$Oy: N_1 \sin \alpha - m_1 g = 0 \rightarrow N_1 = \frac{m_1 g}{\sin \alpha}$$

$$Ox: -F_g + N_1 \cos \alpha + F_{\text{упр.}} = 0 \rightarrow -F_g + \frac{m_1 g}{\sin \alpha} \cos \alpha + \cancel{F_{\text{упр.}}} m_1 a = 0$$

$$F_g = m_1 g \cot \alpha + m_1 a = m_1 (g \cot \alpha + a) \quad (1)$$

Для 2 тела писемн. отн. уравн. (не ШС):

$$\vec{N}_2 + m_2 \vec{g} + \vec{F}_g' + \vec{F}_{\text{упр.}} = 0 \quad (\text{статика})$$

$$Oy: N_2 \sin \beta - m_2 g = 0 \rightarrow N_2 = \frac{m_2 g}{\sin \beta}$$

$$Ox: -N_2 \cos \beta + F_g' + F_{\text{упр.}} = 0 \rightarrow -\frac{m_2 g}{\sin \beta} \cos \beta + F_g + m_2 a = 0, \text{ где}$$

$$-m_2 g \cot \beta + m_1 (g \cot \alpha + a) + m_2 a = 0 \rightarrow$$

$$m_1 (g \cot \alpha + a) = m_2 (g \cot \beta - a) \rightarrow$$

$$m_1 = m_2 \frac{g \cot \beta - a}{g \cot \alpha + a} \quad (2)$$

$$S \frac{h_1}{\sin \alpha} \rho = S \frac{h_2}{\sin \beta} \rho \frac{g \cot \beta - a}{g \cot \alpha + a}, \text{ где } S - \text{площадь сечения}$$

трубки
 ρ - плотность
материала

$$h_1 = h_2 \frac{g \tan \alpha - a}{g \tan \alpha + a} \rightarrow h_2 = h_1 \frac{g \tan \alpha + a}{g \tan \alpha - a}$$

$$h_2 = \frac{10 \frac{y}{\text{cm}} \cdot \text{ctg} 45 + 4 \frac{y}{\text{cm}}}{10 \frac{y}{\text{cm}} \cdot \text{ctg} 45 - 4 \frac{y}{\text{cm}}} \cdot 0,1 \text{ m} = 0,1 \text{ m} \cdot \frac{14}{6} = \frac{7}{30} \text{ m}$$

2) $F_{\text{упр.}} = 0 \rightarrow$ потеря энергии нецелесообразна $\rightarrow$ 3C ПМДОН. трубки:

$E_{\text{дв}} \text{ миним. равноускоренного } = E_{\text{посл. т.о.}, \text{ как } a=0 \text{ и}$
 действием пружин $\text{увелич. статич. жесткости уравновес.}$

$$m_1 g \frac{h_1}{2} + m_2 g \frac{h_2}{2} = (m_1 + m_2) g \frac{h_1 + h_2}{2} + \frac{(m_1 + m_2) v^2}{2}$$

$$g p s \frac{h_1}{\sin \alpha} \cdot \frac{h_1}{2} + g p s \frac{h_2}{\sin \alpha} \cdot \frac{h_2}{2} = p s \left(\frac{h_1}{\sin \alpha} + \frac{h_2}{\sin \alpha} \right) g \frac{h_1 + h_2}{2} + \frac{p s \left(\frac{h_1}{\sin \alpha} + \frac{h_2}{\sin \alpha} \right) v^2}{2}$$

$$PS \frac{g}{\sin \theta} \left(\frac{h_1^2}{2} + \frac{h_2^2}{2} \right) = \frac{PS}{\sin \theta} \left((h_1 + h_2) g \frac{h_1 + h_2}{4} + \frac{h_1 + h_2}{2} v^2 \right)$$

$$\frac{g}{2} (h_1^2 + h_2^2) = \frac{g}{4} \frac{(h_1^2 + h_2^2)^2}{h_1} + (h_1 + h_2) \frac{\alpha^2}{2}$$

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

$$(h_1 + h_2) x^2 = \frac{g}{2} (h_1^2 + h_2^2 - 2h_1 h_2)$$

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

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

$$= \sqrt{\frac{g h_1}{2} \cdot \frac{4a^2}{\frac{(g(\tan \alpha))^2}{2g \tan \alpha}}}} = \sqrt{\frac{g h_1}{2} \cdot \frac{4a^2}{2g \tan \alpha (g \tan \alpha - a)}} =$$

$$= \sqrt{\frac{a^2 h_1}{t + g d (g t + g d - a)}}$$

$$v = \sqrt{\frac{(4 \frac{4}{5})^2 \cdot 0,16}{\text{ctg} 45 (\text{ctg} 45 - 4 \frac{4}{5})}} = \sqrt{\frac{0,16}{6}} \cdot \frac{4}{c} = \frac{2}{\sqrt{15}} \cdot \frac{4}{c}$$

Ans: $h_2 = \frac{4}{30} \text{ m}$; $\theta = \frac{2}{\sqrt{15}} \frac{\text{m}}{\text{C}}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\frac{V_n}{V_0} = \gamma = 5,6$$

$$T_0 = 300 \text{ K}$$

$$P = 3,55 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$P = 3,55 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$t = \text{const}$$

$$\varphi = 100\%$$

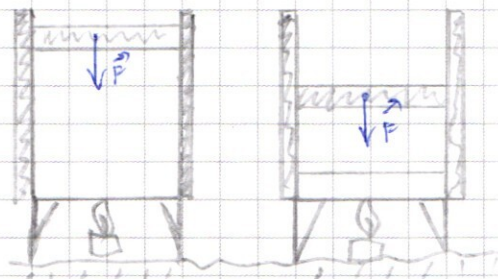
$$\frac{P_n}{P_0} = ?$$

$$P_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\mu = 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$\frac{P_n}{P_0} = ?$$

$$\frac{V_n}{V_0} = ?$$



m_k - нач. масса пара
 V_0 - нач. объем пара
 m_n - конеч. масса пара
 V_n - конеч. объем пара
 m_0 - масса воды после ск.
 V_0 - масса воды после ск.

1) Для пара при изотермическом процессе до начала:

$$P V_0 = \nu R T_0 \rightarrow P V_0 = \frac{m_{n0}}{\mu} R T_0 \rightarrow$$

$$P = \frac{m_{n0}}{V_0} \cdot \frac{1}{\mu} R T_0 \rightarrow P = P_n \frac{R T_0}{\mu} \rightarrow$$

$$P_n = \frac{P \mu}{R T_0} \rightarrow \frac{P_n}{P_0} = \frac{P \mu}{R T_0 P_0} = \frac{P \mu}{R T_0 P_0} \quad (5)$$

Анализ: P_n зависит только от T, μ, κ .

$$T = \text{const} \rightarrow \frac{P_n}{P_0} = \text{const} \rightarrow$$

$$\frac{P_n}{P_0} = \frac{3,55 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 300 \text{ К} \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \approx 0,256 \cdot 10^{-4}$$

2) Для пара: $m, \kappa, T = \text{const}$ и $\varphi = 100\% \rightarrow P = \text{const} \rightarrow$

$$\text{до начала сжатия: } P V_0 = \nu R T_0 \rightarrow \frac{P}{T_0 R} = \frac{\nu}{V_0} \quad (1)$$

$$\text{после сжатия в 8 раз: } P V_n = \nu' R T_0 \rightarrow \frac{P}{T_0 R} = \frac{\nu'}{V_n} \quad (2)$$

$$(1) = (2) \rightarrow \frac{\nu}{V_0} = \frac{\nu'}{V_n} \rightarrow \frac{\nu}{\nu'} = \frac{V_0}{V_n} = \gamma \rightarrow \frac{m_{n0}}{m_n} = \gamma \rightarrow m_n = \frac{m_{n0}}{\gamma} \quad (3)$$

$$m_0 = m_{n0} - m_n = m_{n0} - \frac{m_{n0}}{\gamma} = m_{n0} \frac{\gamma - 1}{\gamma} \quad (4)$$

$$\frac{V_n}{V_0} = \frac{\frac{m_n}{P_n}}{\frac{m_0}{P_0}} = \frac{m_n}{m_0} \cdot \frac{P_0}{P_n} \xrightarrow{\text{из (3)}} \frac{m_{n0}}{m_{n0} \frac{\gamma - 1}{\gamma}} \cdot \frac{R T_0 P_0}{P \mu} \rightarrow$$

$$\frac{V_n}{V_0} = \frac{R T_0 P_0}{P \mu (\gamma - 1)} \quad \frac{V_n}{V_0} = \frac{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 300 \text{ К} \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{3,55 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}} (5,6 - 1)} \approx 85 \cdot 10^3$$

Даны: $\frac{P_n}{P_0} \approx 0,256 \cdot 10^{-4}$; $\frac{V_n}{V_0} \approx 8,5 \cdot 10^3$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{array}{r} 256 \\ \times 4,6 \\ \hline 1536 \\ 1024 \\ \hline 1177,6 \end{array}$$

$$\frac{1}{0,25 \cdot 10} = 4 \cdot 10^4 = 4 \cdot 10^5$$

$$\frac{4 \cdot 10^4}{4,6} = 0,08 \cdot 10^5 = 8 \cdot 10^3$$

$$m_1 = \frac{G}{14} = \frac{1}{14}$$

$$m_2 = \frac{3}{4} m_1 \rightarrow m_2 = \frac{3}{4} m_1$$

$$m_1 + m_2 = \frac{10}{3} m_1$$

$$m_1 g \left(\frac{h}{2} \right) + m_2 g \frac{4}{3} m_1 g \frac{4}{6} h_1 = \frac{10}{3} m_1 g \frac{5}{6} h_1 + \frac{5}{3} m_1 v^2$$

$$1 + \frac{49}{18} - \frac{50}{18} = \frac{5}{3}$$

$$\frac{14}{18} m_1 g h_1 = \frac{5}{3} m_1 v^2$$

$$\frac{14}{30} \sqrt{\frac{14}{30}}$$

$$\frac{14}{30} g h_1 \cdot \frac{14}{30} \cdot 10 \cdot \frac{1}{10} =$$

$$\frac{g \cdot \left(h_1 - \frac{4}{3} h_1 \right)^2}{2 \left(h_1 + \frac{4}{3} h_1 \right)} = \frac{g \left(\frac{10}{3} h_1 \right)^2}{2 \cdot \frac{10}{3} h_1}$$

$$\frac{m_1 g h_1}{2} + \frac{\frac{4}{3} m_1 g \frac{4}{3} h_1}{2} = \frac{10}{3} m_1 g \frac{5}{3} h_1 + \frac{5}{3} m_1 v^2$$

$$m_1 g h_1 + \frac{49}{9} m_1 g h_1 = \frac{50}{9} m_1 g h_1 = \frac{10}{3} v^2 m_1$$

$$\frac{8 \cdot 3}{3 \cdot 9 \cdot 10} g h_1 = v^2 \quad v^2 = \frac{8}{30} = \frac{4}{15} \quad \frac{2}{\sqrt{15}}$$

$$\frac{355}{131} \cdot 10^3$$

$$\frac{355,6}{8,31} \cdot 10^8$$

$$\frac{213}{8,31} \cdot 10^3$$

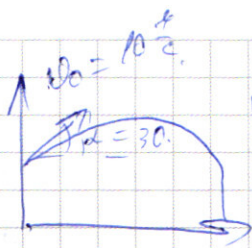
$$\frac{16}{6} \cdot \frac{1}{10} = \frac{16}{60}$$

$$\frac{16}{60} = \frac{248}{450}$$

$$\frac{g \frac{16}{3} h_1}{\frac{20}{3} h_1} = \frac{16}{20} g$$

$$\frac{10 v^2}{2} = \frac{4}{15} g h_1$$

$$\frac{4}{15} \cdot 10 \cdot \frac{1}{10}$$



$$a_y: 10 \cdot \sin 30 = 5 \frac{m}{s^2}$$

$$Ox: 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$$

$$v =$$

$$S_{11} = \frac{\sqrt{3}}{2} S P$$

$$\frac{m}{m} g \frac{h_1 + h_2}{45} = \frac{4 - \sqrt{3} h_1^2}{49 \sqrt{12}}$$

$$m_1 g \frac{h_1}{2} + m_2 g \frac{h_2}{2}$$

$$(m_1 + m_2) = \frac{10}{7} m_2$$

$$m_1 = \frac{3}{4} m_2$$

$$\frac{3}{7} m_2 g \frac{h_2}{2} + m_2 g \frac{h_2}{2} = 25 \cdot 13$$

$$= m_2 g h_2 \left(\frac{9}{98} + \frac{1}{2} \right) =$$

$$= m_2 g h_2 \frac{58}{98} = m_2 g h_2 = \frac{29}{49} m_2 g h_2$$

$$\frac{29}{210} m_2 g h_2 = 0 \quad \frac{10}{4} m_2 g \frac{1}{20} + \frac{1}{4} m_2 g \frac{1}{2}$$

$$\frac{29}{210} g = \frac{1}{14} g + \frac{1}{4}$$

$$8 \cdot \frac{10}{30} = \frac{8}{30} = \frac{4}{15} \quad m_{ave} = \sqrt{\frac{4}{25}}$$

$$-m_1 g \sin 35 = 0$$

$$\frac{9}{5} m_1 \sin 35 = m_1 g \quad m_1 = \frac{2m_1 g}{52}$$

$$\frac{9}{5} \cdot m_2 \sin 35 = \frac{4}{15} g$$

$$6 \cdot F_g - m_1 \cos 35 = \left(\frac{3}{7} m_2 g \frac{3}{14} h_2 + m_2 g h_2 \right) \frac{10}{4} m_2 g \frac{5}{14} h_2 + \frac{5}{7} m_2 g \frac{5}{14} h_2$$

$$F_g = m_1 g + \frac{9}{98} m_2 g h_2 + m_2 g h_2 = \frac{25}{49} m_2 g h_2 = \frac{25}{7} m_2 g \frac{5}{14} h_2 = 0$$

$$\frac{54}{98} m_2 g h_2 = \frac{5}{7} m_2 g \frac{5}{14} h_2 = \frac{54}{20} g h_2$$