

Олимпиада «Физтех» по физике, (

Вариант 10-04

Класс 10

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

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

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

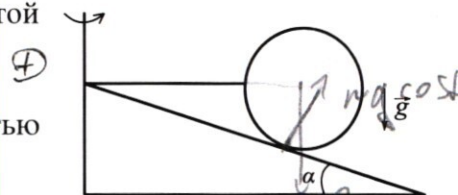
Ускорение свободного падения принять $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха не учитывать.

2. На противоположных концах тележки массы M , находящейся на гладкой горизонтальной поверхности, стоят два ученика одинаковой массы m каждый. Вначале система неподвижна. Один ученик бросает мяч, а другой ловит. Масса мяча m_1 . После броска тележка движется со скоростью V_1 . Продолжительность полета мяча T . Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

- 1) Найдите горизонтальную проекцию скорости V_0 мяча (относительно поверхности, на которой находится тележка) в процессе полета. ✓
- 2) Найдите длину L тележки. ✓
- 3) Найдите скорость V_2 тележки после того, как второй ученик поймает мяч. 0

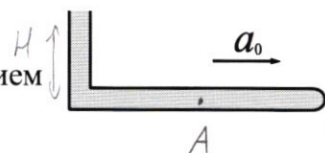
3. Однородный шар массой m и радиусом R находится на гладкой поверхности клина, наклоненной под углом α к горизонту (см. рис.). Шар удерживается горизонтально натянутой нитью, привязанной к вершине клина.

- 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.



4. Тонкая Г-образная трубка с горизонтальным коленом, закрытым с одного конца, и вертикальным коленом высотой $H = 48$ мм, открытым в атмосферу, заполнена полностью ртутью (см. рис.). Если трубку двигать (в плоскости рисунка) с ускорением, не большим некоторого a_0 , то ртуть из трубки не выливается.

- 1) Найти давление P_1 внутри трубки в точке А, находящейся от вертикального колена на расстоянии $1/2$ длины горизонтального колена, если трубка движется с ускорением a_0 .
- 2) Найти давление P_2 в точке А, если трубка движется с ускорением $0,25a_0$.
- 3) Найти давление P_3 вблизи закрытого конца трубки, если она движется с ускорением $0,3a_0$.



Атмосферное давление $P_0 = 752$ мм рт. ст. Давлением насыщенных паров ртути в условиях опыта пренебречь. Ответы дать в «мм рт. ст.».

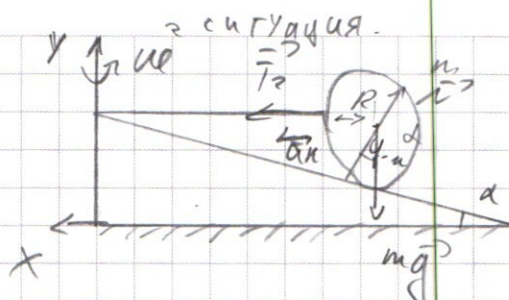
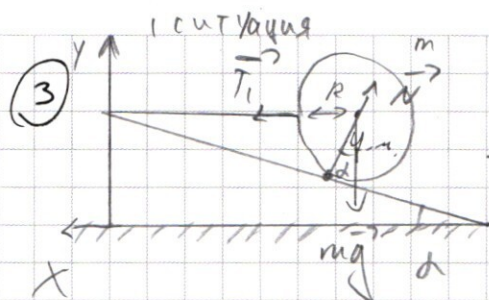
5. Поршень делит объем горизонтального герметичного цилиндра на две равные части, в каждой из которых находится вода и водяной пар при температуре $T = 373$ К. Масса воды в каждой части в 4 раза меньше массы пара. Поршень находится на расстоянии $L = 0,4$ м от торцов, площадь поперечного сечения поршня

$S = 25$ см². Масса M поршня такова, что $\frac{Mg}{S} = 0,02P_0$, здесь P_0 – нормальное атмосферное давление.

- 1) Найдите массу m воды в каждой части в начальном состоянии. ✓
- 2) Цилиндр ставят на дно (ось цилиндра вертикальна). Найдите приращение Δm массы воды под поршнем к моменту установления равновесного состояния. ✓

Температура в цилиндре поддерживается постоянной. Трение считайте пренебрежимо малым. Молярная масса водяного пара $\mu = 18$ г/моль, универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К). Объем воды намного меньше объема пара.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$T_1 - ?$

$T_2 - ?$

Дано: m, R, α, μ .

1) Если система покоится, по II ЗИ:

$$m \vec{a} = \sum \vec{F} \Leftrightarrow \sum \vec{F} = 0;$$

$$\vec{T}_1 + \vec{N} + m \vec{g} = 0.$$

На ось y :

$$N = mg \cos \alpha;$$

На ось x :

$$T_1 = N \cdot \sin \alpha = mg \cos \alpha \sin \alpha;$$

2) Если система вращается:

II ЗИ. На ось y :

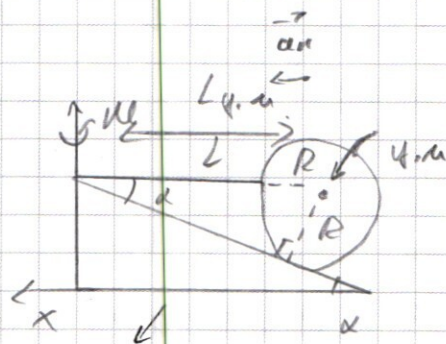
$$N = mg \cos \alpha;$$

II ЗИ. На ось x :

$$m \cdot a_x = T_2 - N \cdot \sin \alpha;$$

$$T_2 = m a_x + N \sin \alpha;$$

$$T_2 = m \left(\frac{\omega^2 R}{\sin \alpha} + g \sin \alpha \cos \alpha \right);$$

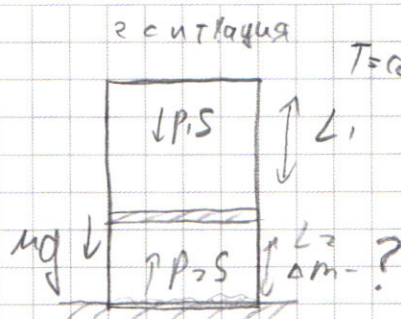
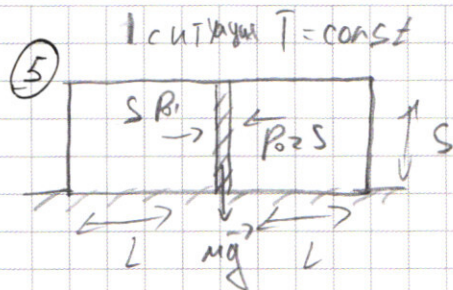


$$\sin \alpha = \frac{R}{L+R} \Rightarrow L+R = L_{cm} = \frac{R}{\sin \alpha};$$

$$a_x = \omega^2 \cdot L_{cm};$$

$$a_x = \omega^2 \cdot \frac{R}{\sin \alpha};$$

Ответ: 1) $T_1 = mg \cos \alpha \sin \alpha$; 2) $T_2 = m \left(\frac{\omega^2 R}{\sin \alpha} + g \sin \alpha \cos \alpha \right)$;



$T = 373 \text{ K}$;
 $L = 0,1 \text{ m}$;
 $S = 25 \text{ cm}^2$;
 $\frac{m_0}{S} = 0,02 \text{ po}$;
 $m_0 = \frac{1}{4} \text{ m m}$
 (в килограммах)

1) В 1 ситуации:

$p_{01} = p_{02} = p_{\text{нас}}$, т.к. пар насыщен:

уравнения мк для лев. и прав. частей:

$$\begin{cases} p_{01} \cdot V_{01} = \frac{m_{n1}}{\mu} RT, \\ p_{02} \cdot V_{02} = \frac{m_{n2}}{\mu} RT \end{cases} \Rightarrow m_{n1} = m_{n2} = \frac{p_{01} V_{01} \mu}{RT} = \frac{p_{\text{нас}} L S \mu}{RT};$$

($V_{01} = V_{02} = L \cdot S$) ($p_{\text{нас}} = 10^5 \text{ на при } 373 \text{ K}$)

по усл. $m_0 = \frac{1}{4} \text{ m m}$; $m_{b1} = m_{b2} = \frac{p_{\text{нас}} L S \mu}{4 RT} \approx 0,16 \text{ (г)}$;

2) после переворота: по II зп для равновес. поршня:

$p_1 S + mg = p_2 S$; причем $p_2 = p_{\text{нас}} = 10^5 \text{ на}$;

$p_1 = p_2 - \frac{mg}{S} = p_2 - 0,02 p_0 = 0,98 p_0$; ($p_0 = p_{\text{нас}}$ при $T = 373 \text{ K}$)

пар перестал быть насыщенным, т.к. $p_1 < p_{\text{нас}}$;

вся вода ушла в пар;

уравнение мк сверху во 2-м состоянии:

$p_1 \cdot V_1 = \frac{m_{n0} + m_b}{\mu} RT$; $V_1 = L_1 \cdot S$;

$0,98 p_0 \cdot L_1 S = \frac{5 m_b}{\mu} RT \Rightarrow L_1 = \frac{5 m_b RT}{\mu \cdot S \cdot 0,98 p_0} \approx 0,61 \text{ m}$;

значит, $L_2 = 2L - L_1 = 0,2 \text{ m}$;

3) уравнение мк для пара снизу:

$p_{\text{нас}} \cdot L_2 S = \frac{m_{n0} - \Delta m}{\mu} RT$;

$\Delta m = m_{n0} - \frac{p_{\text{нас}} \cdot L_2 S \cdot \mu}{RT} \approx 0,32 \text{ (г)}$;

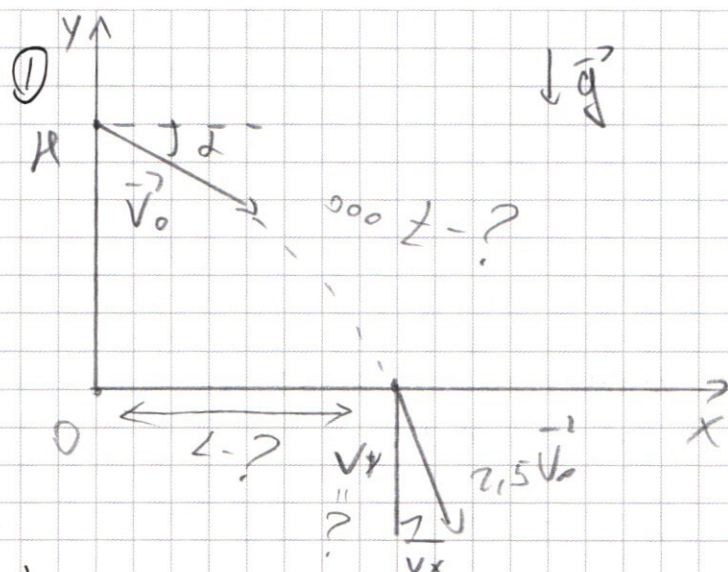
Ответ: 1) $m_{b1} = m_{b2} = 0,16 \text{ г}$; 2) $\Delta m = 0,32 \text{ г}$;

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$V_0 = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}; \quad \alpha = 60^\circ;$$

$$V_k = 2,5 V_0 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}};$$

- 1) V_y - ?
- 2) t - ?
- 3) L - ?



- 1) Т.к. шарик "всё время приближается к гор. пов. Земли", то его бросили "вниз" под углом α к горизонту.

$$V_{0x} = V_0 \cdot \cos \alpha = \text{const};$$

к моменту приземления по т. Пифагора:

$$(2,5 V_0)^2 = V_y^2 + V_x^2 \quad (V_k = V_{0x});$$

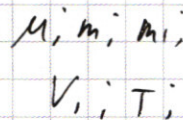
$$V_y = \sqrt{(2,5 V_0)^2 - (V_0 \cos \alpha)^2} = \sqrt{6,25 - 0,25} \cdot 8 = 8\sqrt{6} \approx 19 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right);$$

- 2) Запишем ур. скорости на ось y :

$$-V_{ky} = -V_{0y} - g t \Rightarrow t = \frac{-V_{ky} + V_{0y}}{-g} = \frac{-V_y + V_0 \sin \alpha}{-g} \approx 1,22 \text{ (с)};$$

$$3) L = V_{0x} \cdot t = V_0 \cos \alpha \cdot t = 8 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,22 = 4,88 \text{ (м)};$$

Ответ: 1) $19 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $1,22 \text{ с}$; 3) $4,88 \text{ м}$.



- 1) $V_0 - ?$
- 2) $L - ?$
- 3) $V_2 - ?$

$$V_0 = \frac{m + 2m}{m_1} \cdot V_1;$$

- $$\vec{V}_{MT} = \vec{V}_{\text{полн}} + \vec{V}_1 \quad \text{в проекции на ось } X.$$

$$L = V_{M/T} \cdot T \Leftrightarrow L = \frac{m + 2m + m_1}{m_1} \cdot V_1 \cdot T;$$

- ЗСЭ от (A) до (B):

$$\frac{m_1 V_0^2}{2} + \frac{(m+2m_1) V_1^2}{2} = \frac{(m+2m+m_1) V_2^2}{2}$$

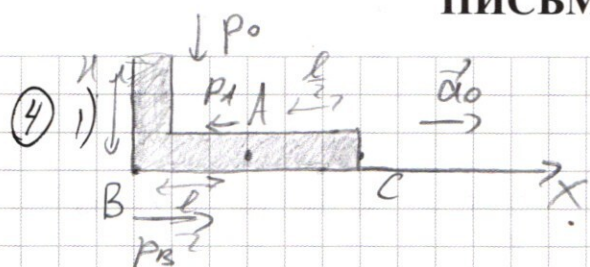
$$m_1 \cdot \frac{(m+2m)^2}{m_1^2} V_1^2 + (m+2m) V_1^2 = (m+2m+m_1) V_2^2;$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{(u+zm)^2}{m_1} + u + zm} \cdot V_1 = \sqrt{\frac{(u+zm)^2 + m_1(u+zm)}{m_1(u+zm+m_1)}} \cdot V_1$$

Ответ: 1) $\frac{u+2m}{m_1} V_1$; 2) $\frac{u+2m+m_1}{m_1} \cdot V_1 T$; 3) $\sqrt{\frac{(u+2m)^2 + m_1(u+2m)}{m_1(u+2m+m_1)}} \cdot V_1$

см. п. 3 кон стР. 8!

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$P_0 = 752 \text{ мм. рт. ст.}$ $H = 48 \text{ мм.}$

α_0 - погр.
значение.

1. $P_B = \rho g H + P_0 = 800 \text{ (мм. рт. ст.)}$

2. $P_C = 0$, т.к. ртуть почти покидает трубку и не давит на эту стенку;

3. II закон для участка BC на ось X:

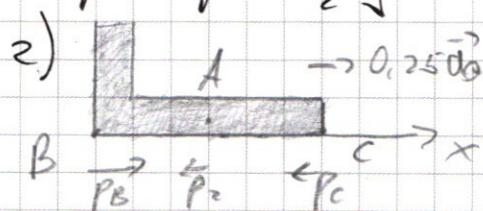
$$(P_B - P_C) S = \rho l S \cdot \alpha_0;$$

$$P_B = \rho l \alpha_0;$$

4. II закон для участка BA на ось X:

$$(P_B - P_1) \cdot S = \frac{1}{2} \rho l S \alpha_0;$$

$$P_1 = P_B - \frac{1}{2} \rho l \alpha_0 = \frac{1}{2} P_B = 400 \text{ (мм. рт. ст.)};$$

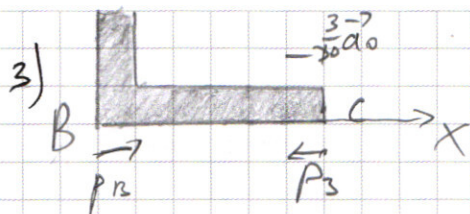


1. II закон для участка BA на ось X:

$$(P_B - P_2) \cdot S = \frac{1}{2} \rho l S \cdot \frac{1}{4} \alpha_0;$$

$$P_2 = P_B - \frac{1}{8} \rho l \alpha_0 = \frac{7}{8} P_B = 700 \text{ (мм. рт. ст.)};$$

пункт 3. см. на след. странице.



1. по II ЗК для участка BC на ось x :

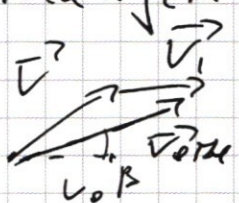
$$(P_B - P_3) S = \int l S \cdot \frac{3}{10} \alpha_0;$$

$$P_3 = P_B - \frac{3}{10} \int l \alpha_0 = \frac{7}{10} P_B = \frac{7 \cdot 800}{10} = 560 \text{ (мм. рт. ст.)};$$

Ответ: 1) 400 мм. рт. ст.; 2) 700 мм. рт. ст.; 3) 560 мм. рт. ст.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3) 1. $\begin{cases} F_{кр} = 0 \\ F_{центр} = 0 \end{cases} \Rightarrow E_{полн} = \text{const.}$

2. Находим V - ^{в начале} полёта

 $\leftarrow$ в со телери.

$$V_{отлх} = V_y; \quad V_{отлх} = V_0 + V_1;$$

$$T = \frac{L}{V_{отлх}} = \frac{2V_{отлх}}{g} \Rightarrow \tan \beta = \frac{V_y}{V_{отлх}} = \frac{gT^2}{2L};$$

$$\frac{V_y}{V_0 + V_1} = \frac{gT^2}{2L} \Rightarrow V_y = \frac{gT^2}{2L} (V_0 + V_1);$$

3. $V = \sqrt{V_y^2 + V_x^2} = \sqrt{\frac{g^2 T^4}{4L^2} (V_0 + V_1)^2 + V_0^2};$

4. ЗСЭ (А-Б):

$$m_1 V^2 + (m + 2m) V_1^2 = (m + 2m + m_1) V_2^2;$$

$$m_1 \left(\frac{g^2 T^4}{4L^2} (V_0 + V_1)^2 + V_0^2 \right) + (m + 2m) V_1^2 = (m + 2m + m_1) V_2^2;$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{m_1 \left(\frac{g^2 T^4}{4L^2} (V_0 + V_1)^2 + V_0^2 \right) + (m + 2m) V_1^2}{m + 2m + m_1}}, \text{ где } L \text{ и } V_0 \text{ мбл}$$

Наши до этого;

Ответ: 1) $\frac{m + 2m}{m_1} V_1$; 2) $\frac{m + 2m + m_1}{m_1} \cdot V_1 T$; 3) $\sqrt{\frac{m_1 \left(\frac{g^2 T^4}{4L^2} (V_0 + V_1)^2 + V_0^2 \right) + (m + 2m) V_1^2}{m + 2m + m_1}}.$

$$②) \quad \begin{cases} F_{TP} = 0 \\ F_{comp.b} = 0 \end{cases} \Rightarrow E_{полн} = \text{const.}$$

Нужно найти скорость V шара при броске:

$$\begin{cases} T = \frac{2Vs \sin \alpha}{g} \\ T = \frac{L}{V \cos \alpha} \end{cases} \Rightarrow T^2 = \frac{2L}{g} \tan \alpha;$$

$$\tan \alpha = \frac{gT^2}{2L}.$$

$$\tan \alpha = \frac{V_{0x}}{V_0} \Rightarrow V_{0x} = V_0 \cdot \tan \alpha = \frac{gT^2}{2L} \cdot V_0;$$

$$V_1 = \sqrt{V_0^2 + V_{0x}^2} = \sqrt{\frac{g^2 T^4}{4L^2} + 1} V_0;$$

$$V = \sqrt{\frac{g^2 T^4 + 4L^2}{4L^2}} V_0 = \sqrt{\frac{g^2 T^4 + 4L^2}{4L^2}} \cdot \frac{m+2m}{m_1} \cdot V_1;$$

по 3 СЭ:

неверно.

см. с. 8.

$$\frac{m_1 V^2}{2} + \frac{(m+2m) V_1^2}{2} = \frac{(m+2m+m_1) V_2^2}{2};$$

$$V_2^2 = \frac{(m+2m) V_1^2 + \frac{g^2 T^4 + 4L^2}{4L^2} \cdot \frac{(m+2m)^2}{m_1} V_1^2}{m+2m+m_1};$$

$$V_2^2 = \frac{4m_1 L^2 + (m+2m)(g^2 T^4 + 4L^2)}{4m_1 L^2 (m+2m+m_1)} (m+2m) V_1^2$$

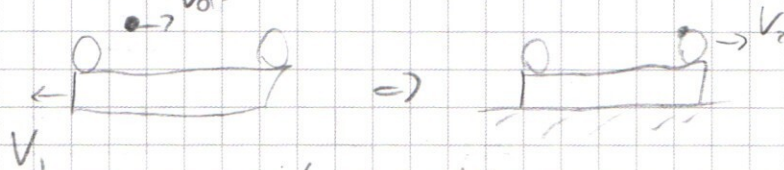
$$V_2 = \sqrt{m+2m} \cdot \sqrt{\frac{4m_1 L^2 + (m+2m)(g^2 T^4 + 4L^2)}{m_1 (m+2m+m_1)}} \cdot \frac{V_1}{2L}, \text{ где}$$

$$L = \frac{m+2m+m_1}{m_1} V_1 T;$$

Ответ: 1) $\frac{m+2m}{m_1} V_1$; 2) $\frac{m+2m+m_1}{m_1} V_1 T$; 3) $\sqrt{m+2m} \cdot \sqrt{\frac{4m_1 L^2 + (m+2m)(g^2 T^4 + 4L^2)}{m_1 (m+2m+m_1)}} \cdot \frac{V_1}{2L}$,

$$\text{где } L = \frac{m+2m+m_1}{m_1} V_1 T.$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\Delta p_1 = m_1 \cdot V_2 - m_1 \cdot V_0$$

$$\Delta p_2 = (m + 2m) \cdot V_2 - (m + 2m + m) \cdot V_2 - (m - 2m) \cdot V_1$$

$$\Delta p_1 = m_1 (V_2 - \frac{(m+2m)}{m_1} V_1) = \Delta p_2 = (m+2m+m) V_2 - (m+2m) V_1$$

$$m_1 \cdot V_2 - m_1 (m+2m) \cdot V_1 = (m+2m+m) V_2 - (m+2m) V_1$$

$$(m+2m) V_2 = (m+2m) V_0 - m_1 (m+2m) V_1$$

$$(m+2m)$$

$$m_1 V_2 - (m+2m) V_1 = (m+2m+m) V_2 - (m+2m) V_1$$

$$5 \cdot 0,15 \cdot 8,31 \cdot 373$$

$$3,73 \cdot 25$$

$$93,25$$

$$309,963$$

$$18 \cdot 25 \cdot 10^{-4} \cdot 0,08405$$

$$18 \cdot 9,8$$

$$176,4$$

$$\begin{array}{r} 3185 \\ 3,73 \\ 25 \\ \hline 1865 \\ + 746 \\ \hline 93,25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 18 \\ \hline 9,8 \\ \hline 144 \end{array}$$

$$\times 1764$$

$$93,25$$

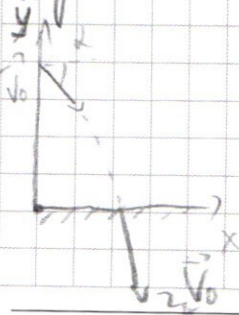
$$\begin{array}{r} 10 \\ 932 \times 5 \\ 8820 \\ \hline 5050 \end{array}$$

$$1764$$

$$0,52$$

$$\begin{array}{r} 332 \\ \times 1764 \\ \hline 5 \\ \hline 8820 \end{array}$$

$$\Delta p = F \cdot \Delta t$$

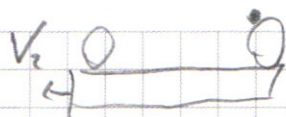


$$\frac{9,4}{4} \cdot x = 0,15, \quad 34$$

$$0,5 \cdot x = ?$$

$$\frac{6}{10} - \frac{135}{310} = \frac{186-135}{310} = \frac{51}{310} \approx$$

$$\begin{array}{r} 510 \overline{) 310} \\ 310 \overline{) 2000} \\ \hline 2000 \end{array}$$



$$V_2 = \frac{m+2m}{m_1} \cdot V_1$$

$$\Delta p = (m+2m+m_1) \cdot V_2$$

$$m_1 = \frac{10^3 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 10^{-4} \cdot 18}{8,31 \cdot 373} = \frac{1800}{8,31 \cdot 373} \approx$$

$$m_1 V_0^2 + (m+2m) V_1^2 = (m+2m+m_1) V_2^2$$

$$\approx \frac{18}{28} = \frac{9}{14}$$

$$\frac{(m+2m)^2}{m_1} V_1^2 + (m+2m) V_1^2 = (m+2m+m_1) V_2^2$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{\frac{(m+2m)^2}{m_1} + m+2m}{m+2m+m_1}} \cdot V_1$$

$$m_1 = \frac{9}{56} \approx$$

$$m_{20} = 0,64$$

$$m^2 + 4mm + 4m^2 + m_1 \cdot m + 2m \cdot m_1 = 4mm + m(m+2m) + 2m(m_1+2m)$$

$$m^2 + 4mm + 4m^2 + m \cdot m_1 + 2mm_1$$

$$0,64 - 0,43 =$$

$$mm_1 + 2mm_1 + m_1^2$$

$$\begin{array}{r} \times 373 \\ 8,31 \\ \hline + 373 \\ 1119 \\ \hline 2684 \end{array}$$

$$\frac{(m+2m)^2 + m_1(m+2m)}{m_1(m+2m+m_1)}$$

$$\begin{array}{r} 90 \overline{) 56} \\ 56 \overline{) 0,16} \\ \hline 340 \end{array}$$

$$10^3 \cdot 0,2 \cdot 25 \cdot 18$$

$$\frac{36 \cdot 25}{8,31 \cdot 373} \approx \frac{900}{2800} =$$

$$= \frac{9}{28} \approx$$

$$2799,63 \approx 2800$$

$$L_1 = \frac{0,8 \cdot 8,31 \cdot 373}{18 \cdot 25 \cdot 0,08 \cdot 10} = \frac{2480}{24 \cdot 441} \approx$$

$$\begin{array}{r} \times 441 \\ 6 \\ \hline 2646 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 441 \\ 5 \\ \hline 2205 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 52 \\ \times 373 \\ 0,8 \\ \hline \times 2984 \\ 8,31 \\ \hline + 2984 \\ + 8952 \\ \hline 23872 \\ \hline 2479,704 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 25 \\ 0,8 \\ \hline 4 \\ 200 \\ \hline + 225 \\ \hline 2450 \end{array}$$

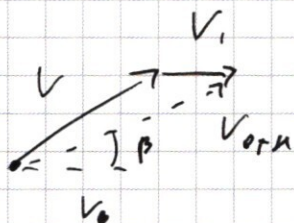
$$\begin{array}{r} 34 \\ \times 245 \\ 18 \\ \hline 1360 \\ 245 \\ \hline 4410 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2480 \overline{) 441} \\ 2205 \overline{) 0,56} \\ \hline 2750 \\ - 2646 \\ \hline 104 \\ \times 373 \\ 8,31 \\ \hline + 373 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 36 \\ 25 \\ \hline 180 \\ 72 \\ \hline 900 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 90 \overline{) 28} \\ 84 \overline{) 0,32} \approx 0,3 \\ \hline 60 \\ - 56 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$V_{0yx} = V_y;$$

$$V_{0yx} = V_0 + V_1$$

$$V = V_y^2 + V_0^2;$$

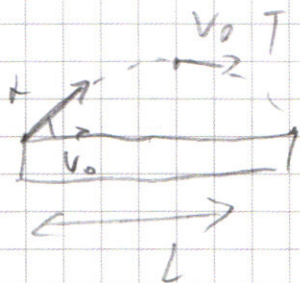
$$V_{0yx} = V_y^2 + V_0^2 + 2V_0V_1 + V_1^2;$$

~~Вот~~

$$T = \frac{L}{V_{0yx}}$$

$$T = \frac{2V_{0y}}{g}; \quad \operatorname{tg} \beta = \frac{gT^2}{2L};$$

$$T^2 = \frac{2L}{g} \operatorname{tg} \beta; \quad \frac{gT^2}{2L} = \frac{V_y}{V_0 + V_1}$$



$L =$

$$T = \frac{2 V_0 \sin \alpha}{g};$$

$$T = V_0 \cos \alpha.$$

$$T = \frac{L}{V_0 \cos \alpha};$$

$$T^2 = \frac{2L}{g} \cdot \operatorname{tg} \alpha; \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{g T^2}{2L}; \quad L = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{V_y}{V_x} \Rightarrow V_y = V_0 \cdot \operatorname{tg} \alpha = V_0 \cdot \frac{g T^2}{2L}$$

$$(m+2m) V_1^2 \left(1 + \frac{(m+2m)(g^2 T^4 + 4L^2)}{4m_1 L^2} \right);$$

$$(m+2m) V_1^2 \cdot \frac{4m_1 L^2 + (m+2m)(g^2 T^4 + 4L^2)}{4m_1 L^2};$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) В начале грядковой

$$p_{\text{HAc}} \cdot LS = \frac{n_1}{m} RT,$$

$$m n_1 = \frac{P_{\text{Proc.}} \cdot L S M}{R T}$$

$$6,25 V_0^2 = 0,25 V_0^2 + V_4^2$$

$$0,75 \cdot 8,31 \cdot 373 = 0,75 \cdot 8,31 \cdot 373$$

$$V_y = \sqrt{46} \cdot 2$$

$$8. \frac{\sqrt{27}}{2} = \sqrt[4]{3} \approx 6,8$$

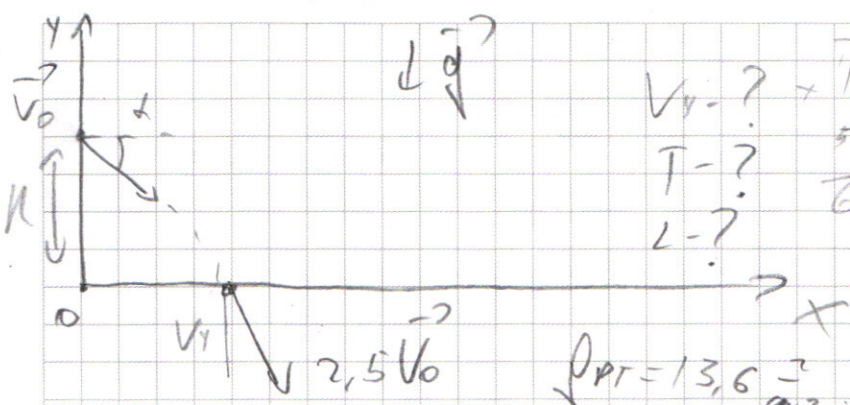
$$\begin{array}{r} 3100 \overline{) 441} \\ - 3087 \overline{) 0,70} \end{array}$$

$$\frac{12,2}{10} = 1,22 \text{ (c)}$$

$$m_{AO} - a.m. = \frac{P_{nac} L_{2.5.6.7.8.9}}{P_I}$$

1852.91.25.18

$$4 - 4 - \frac{4}{4} = 6$$



$$V_1 = ? \times 125$$

$$T = ?$$

$$L = ?$$

$$V_0 = 8 \frac{m}{s}; \alpha = 60^\circ$$

$$2\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}$$

$$1,4$$

$$1,7$$

$$0,8$$

$$1,4$$

$$2,38$$

$$36$$

$$2,28$$

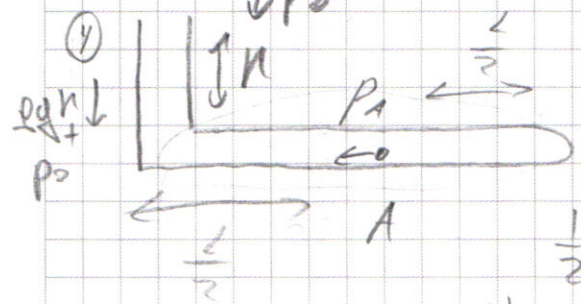
$$8$$

$$18,04$$

$$1) V_{0x} = V_0 \cdot \cos \alpha = 4 \text{ m/s}$$

$$V_1 = \sqrt{(2,5V_0)^2 - V_{0x}^2} = \sqrt{6,25V_0^2 - V_0^2 \cos^2 \alpha}$$

$$= \sqrt{6,25 - \cos^2 \alpha} \cdot V_0 = \sqrt{6} \cdot 8 \text{ m/s}$$



$$P_1 = 100$$

$$P_2 = 120$$

$$P_1 = 100$$

$$P_2 = 120$$

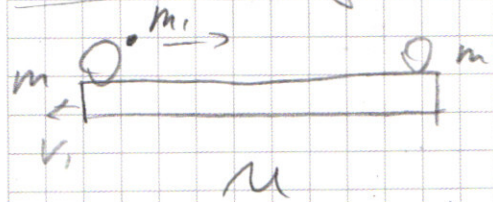
$$1) P_1 + P_0 = P_2 = \frac{1}{2} m \cdot a_0$$

$$P_2 = \frac{1}{2} (P_1 + P_0)$$

$$P_1 + P_0 = m \cdot a_0 = \frac{1}{2} L a_0$$

$$2) P_1 + P_0 - P_2 = \frac{1}{2} \rho L \cdot \frac{1}{4} a_0 = \frac{1}{8} \rho L a_0$$

$$P_2 = P_1 + P_0 - \frac{1}{8} \rho L a_0 = \frac{3}{8} (P_1 + P_0)$$



$$1) (m + 2m) V_1 = m_1 \cdot V_x; V_x = \frac{m + 2m}{m_1} \cdot V_1$$

$$2) L = (V_x + V_1) \cdot T = \frac{m + 2m + m_1}{m_1} \cdot V_1 \cdot T$$

