

Олимпиада «Phystech.International» по физике

Декабрь 2017 года

Класс 10

Шифр 12-001

(заполняется секретарём)

Вариант 10-03

1. Мальчик бьет ногой по мячу, который лежал на горизонтальной поверхности земли, на некотором расстоянии от вертикальной стены дома. Мяч полетел под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту и после упругого столкновения со стеной упал через время $t_0=1,5$ секунды после начала полета на то же место, где лежал вначале.

- 1) На каком расстоянии L от стены лежал мяч вначале?
- 2) Найти высоту H от поверхности земли до места удара мяча о стену. Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2 .

2. Шарик массой m_1 , скользящий по гладкой горизонтальной поверхности, сталкивается с шариком массой m_2 , который покоился на той же поверхности. После центрального упругого удара шарик массой m_1 начал двигаться в обратном направлении со скоростью в 3 раза меньшей начальной.

- 1) Найти отношение масс $\frac{m_2}{m_1}$.
- 2) Найти отношение скорости шарика массой m_2 , после столкновения к скорости шарика массой m_1 до столкновения.

3. Навстречу шарика, скользящему по гладкой горизонтальной поверхности, движется по той же поверхности брусок. Шарик и брусок движутся вдоль одной прямой. Скорость шарика перпендикулярна грани бруска, о которую он ударяется. Масса бруска много больше массы шарика. После упругого удара шарик движется в обратном направлении со скоростью, которая в 2 раза больше его начальной скорости.

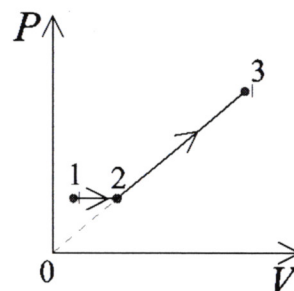
Найти отношение скоростей движения шарика и бруска до столкновения.

4. В двух теплоизолированных сосудах одинакового объема, соединенных короткой трубкой с закрытым краном, находятся $\nu_1=1/3$ моль одноатомного идеального газа при температуре $T_1=300 \text{ К}$ и $\nu_2=1/5$ моль другого одноатомного идеального газа при температуре $T_2=500 \text{ К}$. Кран открывается, газы в сосудах смешиваются.

- 1) Найти температуру в сосудах после установления теплового равновесия.
- 2) Найти отношение конечного давления в смеси газов к начальному давлению в сосуде с температурой T_2 .

5. Объем идеального газа увеличивается в $n=3$ раза в изобарическом процессе, а затем еще раз увеличивается в $n=3$ раза в процессе прямо пропорциональной зависимости давления газа P от его объема V .

- 1) Во сколько раз увеличивается конечная температура газа по сравнению с начальной?
- 2) Найти отношение работы, которую совершает газ в изобарическом процессе, к работе, которую он совершает в процессе прямо пропорциональной зависимости давления газа P от его объема V .



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 2.

Дано:

$$m_1$$

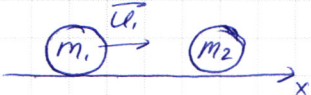
$$m_2$$

$$u_1 = 3u_2$$

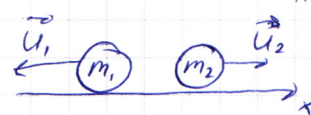
$$\frac{m_2}{m_1} = ?$$

$$\frac{u_2}{u_1} = ?$$

Решение:



до взаимодействия



после взаимодействия

u_1 - скорость шара m_1
до удара

u_1 - скорость шара m_1
после удара

u_2 - скорость шара m_2
до удара

u_2 - скорость шара m_2
после удара

1) По закону сохранения импульса

$$m_1 \vec{u}_1 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$$

$$\vec{u}_1 = 3u_1$$

на ох: $m_1 u_1 = -m_1 u_1 + m_2 u_2$

$$u_1 = 3u_1$$

$$3m_1 u_1 = -m_1 u_1 + m_2 u_2$$

$$4m_1 u_1 = m_2 u_2$$

2) По закону сохранения энергии

$$\frac{m_1 u_1^2}{2} = \frac{m_1 u_1^2}{2} + \frac{m_2 u_2^2}{2} \quad | \times 2$$

$$m_1 (3u_1)^2 = m_1 u_1^2 + m_2 u_2^2$$

$$9m_1 u_1^2 = m_1 u_1^2 + m_2 u_2^2$$

$$8m_1 u_1^2 = m_2 u_2^2$$

$$3) \begin{cases} 8m_1 u_1^2 = m_2 u_2^2 \\ 4m_1 u_1 = m_2 u_2 \end{cases}$$

$$4m_1 u_1 = m_2 u_2$$

$$\frac{8m_1 u_1^2}{4m_1 u_1} = \frac{m_2 u_2^2}{m_2 u_2}$$

$$2u_1 = u_2$$

$$u_1 = \frac{u_1}{3}$$

$$\frac{2u_1}{3} = u_2$$

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{2}{3}$$

$$4) 4m_1 u_1 = m_2 u_2 \text{ (из 1 пункта)}$$

$$2u_1 = u_2 \text{ (из 3 пункта)}$$

$$4m_1 u_1 = 2m_2 u_1$$

$$2m_1 = m_2$$

$$\boxed{\frac{m_2}{m_1} = 2}$$

Ответ: 1) 2 ; 2) $\frac{2}{3}$

Задача 1

Дано:

$$\alpha = 30^\circ$$

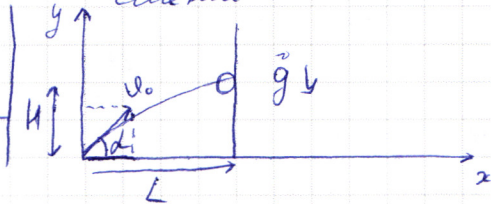
$$t_0 = 1,5 \text{ c}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

L - ?

H - ?

Решение:



1) т.к. соударение упругое, то время подъема равно времени падения

$$t_1 = t_2 = \frac{t_0}{2}$$

$$t_1 = \frac{1,5}{2} = 0,75 \text{ (c)}$$

$$2) \begin{cases} u_{0y} = u_0 \sin \alpha & u_{0x} = u_0 \cos \alpha & g_x = 0 & g_y = -g \end{cases}$$

$$H = u_0 t - \frac{gt^2}{2} = 0$$

$$H = u_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} = 0$$

$$u_0 t - \frac{gt^2}{2} = 0$$

$$u_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} = 0$$

$$u_0 - \frac{gt}{2} = 0$$

$$u_0 \sin \alpha - \frac{gt}{2} = 0$$

$$t = \frac{2u_0 \sin \alpha}{g} \text{ - время всего полета}$$

$$t_1 = \frac{u_0 \sin \alpha}{g}$$

$$u_0 = \frac{gt_1}{\sin \alpha}$$

$$u_0 = \frac{10 \cdot 0,75}{\frac{1}{2}} = 10 \cdot 0,75 \cdot 2 = 15 \text{ (м/с)}$$

$$3) h = u_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

$$h = 15 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,75 - \frac{10 \cdot (0,75)^2}{2} = \frac{15 \cdot 0,75 - 10 \cdot 0,75^2}{2} = \frac{11,25 - 6,625}{2} = \frac{5,625}{2} = 2,8125 \text{ (м)}$$

$$4) L = u_0 \cos \alpha \cdot t$$

$$L = 15 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 0,75 = \frac{11,25 \cdot 1,73}{2} = \frac{19,4625}{2} \approx 9,73 \text{ (м)}$$

Ответ: 1) 9,73 м; 2) 2,8125 (м)

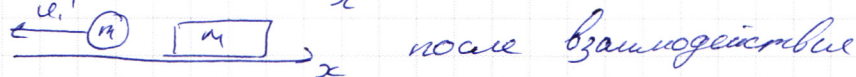
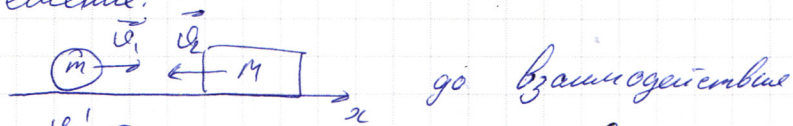
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 3

Дано:

$$\left. \begin{aligned} v_1' &= 2v_1 \\ \frac{v_1}{v_2} &= ? \end{aligned} \right\}$$

Решение:



1) По закону сохранения импульса

$$m\vec{v}_1 + M\vec{v}_2 = m\vec{v}_1'$$

на ох: $mv_1 - Mv_2 = -mv_1'$

$$v_1' = 2v_1$$

$$mv_1 - Mv_2 = -2mv_1$$

$$3mv_1 = Mv_2$$

v_1 - скорость шарика до соударения

v_1' - скорость шарика после соударения

v_2 - скорость бруска до соударения

2) По закону сохранения энергии

$$\frac{mv_1^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2} = \frac{mv_1'^2}{2}$$

$$mv_1^2 + Mv_2^2 = mv_1'^2$$

$$mv_1^2 + Mv_2^2 = 4mv_1^2$$

$$3mv_1^2 = Mv_2^2$$

$$3) \begin{cases} 3mv_1^2 = Mv_2^2 \\ 3mv_1 = Mv_2 \end{cases}$$

$$\frac{3mv_1^2}{3mv_1} = \frac{Mv_2^2}{Mv_2}$$

$$v_1 = v_2$$

$$\frac{v_1}{v_2} = 1$$

Ответ: 1

Задача 4

Дано:

$$V_1 = V_2$$

$$\nu_1 = \frac{1}{3} \text{ моль}$$

$$\nu_2 = \frac{1}{5} \text{ моль}$$

$$T_1 = 300 \text{ K}$$

$$T_2 = 500 \text{ K}$$

$$T_3 = ?$$

$$\frac{P_3}{P_2} = ?$$

Решение:

$$1) \nu_1 \cdot T_1 + \nu_2 \cdot T_2 = T_3 \cdot (\nu_1 + \nu_2)$$

$$T_3 = \frac{\nu_1 T_1 + \nu_2 T_2}{\nu_1 + \nu_2}$$

$$T_3 = \frac{\frac{1}{3} \cdot 300 + \frac{1}{5} \cdot 500}{\frac{1}{3} + \frac{1}{5}} = \frac{100 + 100}{\frac{8}{15}} = \frac{200 \cdot 15}{8} = 375 \text{ (K)}$$

$$2) p = nkT$$

$$p = nkT = \frac{N}{V} \cdot kT = \frac{N_A \cdot \nu \cdot kT}{V}$$

$$P_2 = \frac{N_A \cdot \nu_2 \cdot kT_2}{V_2}$$

$$P_3 = \frac{N_A \cdot \nu_3 \cdot kT_3}{V_3} = \frac{N_A \cdot (\nu_1 + \nu_2) \cdot kT_3}{V_1 + V_2} = \frac{N_A \cdot (\nu_1 + \nu_2) \cdot kT_3}{2V_2}$$

$$\frac{P_3}{P_2} = \frac{\frac{N_A \cdot k \cdot T_3 (\nu_1 + \nu_2)}{2V_2}}{\frac{N_A \cdot k \cdot T_2 \nu_2}{V_2}} = \frac{N_A \cdot k \cdot T_3 (\nu_1 + \nu_2) \cdot V_2}{N_A \cdot k \cdot T_2 \nu_2 \cdot 2V_2} = \frac{T_3 (\nu_1 + \nu_2)}{T_2 \cdot \nu_2 \cdot 2}$$

$$\frac{P_3}{P_2} = \frac{375 \cdot (\frac{1}{3} + \frac{1}{5})}{500 \cdot \frac{1}{5} \cdot 2} = \frac{375 \cdot \frac{8}{15}}{100 \cdot 2} = \frac{375 \cdot 8}{200 \cdot 15} = \frac{375}{375} = 1$$

Ответ: 1) 375 K; 2) 1

Задача 5.

Дано:

$$n_1 = 3$$

$$n_2 = 3$$

$$\frac{T_3}{T_1} = ?$$

$$\frac{A_1}{A_2} = ?$$

Решение:

$$1) P_1 V_1 = \frac{\mu R}{m} \cdot T_1$$

т.к. первый процесс изобарный, то $P_1 = P_2$

$$P_2 V_2 = \frac{\mu R}{m} \cdot T_2 \quad P_1 V_2 = \frac{\mu R}{m} \cdot T_2$$

$$\begin{cases} P_1 V_1 = \frac{\mu R}{m} \cdot T_1 \\ P_1 V_2 = \frac{\mu R}{m} \cdot T_2 \end{cases}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\frac{P_1 V_1}{P_1 V_2} = \frac{\frac{MR}{m} \cdot T_1}{\frac{MR}{m} \cdot T_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$V_1 = \frac{1}{3} V_2$$

$$\frac{\frac{1}{3} V_2}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{3}$$

$$T_2 = 3 T_1$$

2) П.н. во втором процессе P прямо пропорционально V , то

$$V_3 = 3 V_2 \Rightarrow P_3 = 3 P_2$$

$$\begin{cases} P_2 V_2 = \frac{MR}{m} \cdot T_2 \\ P_3 V_3 = \frac{MR}{m} \cdot T_3 \end{cases}$$

$$\frac{P_2 V_2}{P_3 V_3} = \frac{\frac{MR}{m} \cdot T_2}{\frac{MR}{m} \cdot T_3}$$

$$\frac{P_2 V_2}{P_3 V_3} = \frac{T_2}{T_3}$$

$$\frac{P_2 V_2}{3 P_2 \cdot 3 V_2} = \frac{T_2}{T_3}$$

$$\frac{1}{9} = \frac{T_2}{T_3}$$

$$T_3 = 9 T_2$$

$$3) T_2 = 3 T_1$$

$$T_3 = 9 T_2$$

$$T_3 = 9 \cdot 3 T_1 = 27 T_1$$

$$\frac{T_3}{T_1} = 27$$

$$4) A_1 = T_2 - T_1$$

$$A_2 = T_3 - T_2$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{T_2 - T_1}{T_3 - T_2}$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{3T_1 - T_1}{27T_1 - 3T_1} = \frac{T_1(3-1)}{T_1(27-3)} = \frac{2}{24} = \frac{1}{12}$$

Ответ: 1) 27, 2) $\frac{1}{12}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$1) \begin{cases} P_1 V_1 = \frac{MR}{m} \cdot T_1 \\ P_2 V_2 = \frac{MR}{m} \cdot T_2 \end{cases} \text{ Задача 5.}$$

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{\frac{MR}{m} \cdot T_1}{\frac{MR}{m} \cdot T_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{3}$$

$$T_2 = 3T_1$$

$$2) \begin{cases} P_2 V_2 = \frac{MR}{m} \cdot T_2 \\ P_3 V_3 = \frac{MR}{m} \cdot T_3 \end{cases}$$

$$P_3 = 3P_2 \quad V_3 = 3V_2$$

$$\frac{P_2 V_2}{P_3 V_3} = \frac{\frac{MR}{m} \cdot T_2}{\frac{MR}{m} \cdot T_3}$$

$$\frac{1}{9} = \frac{T_2}{T_3} \quad 9T_2 = T_3$$

$$\begin{cases} T_2 = 3T_1 \\ 9T_2 = T_3 \\ 9(3T_1) = T_3 \\ 27T_1 = T_3 \end{cases}$$

Ответ: 27

Задача 4.

$$V_1 = V_2$$

$$p = nKT = \frac{N}{V} \cdot KT = \frac{N_A \cdot \nu \cdot KT}{V}$$

$$p = \nu \cdot T \cdot \frac{N_A K}{V}$$

$$T_3 = 375$$

$$\frac{1}{3} \cdot 300 + \frac{1}{5} \cdot 500 = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{5} \right) \cdot T_3$$

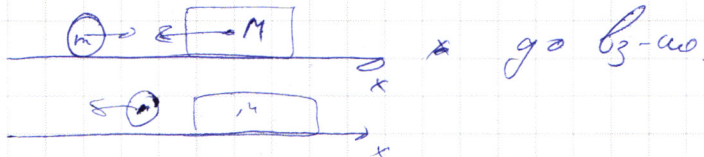
$$100 + 100 = \frac{8}{15} T_3$$

$$T_3 = \frac{200 \cdot 15}{8} = 375$$

$$2) \frac{p_3}{p_2} = \frac{\frac{N_A K}{V_1} \cdot \nu_2 T_2}{\frac{N_A K}{V_3} \cdot \nu_3 T_3} = \frac{\nu_2 T_2 \cdot V_3}{V_2 \cdot \nu_3 T_3} = \frac{\frac{1}{5} \cdot 500 \cdot 2V_2}{V_2 \cdot \frac{8}{15} \cdot 375} = \frac{200 \cdot 15}{8 \cdot 375} = \frac{25 \cdot 15}{375} = 1$$

$$5. \eta = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$$

Задача 3.



1) Если $v_2 = 0$.

$$mv_1 - Mv_2 = -2mv_1$$

$$3mv_1 = Mv_2$$

$$\frac{mv_1^2}{2} + \frac{Mv_2^2}{2} = \frac{4mv_1^2}{2}$$

$$Mv_2^2 = 3mv_1^2$$

$$\frac{Mv_2^2}{Mv_2} = \frac{3mv_1^2}{3mv_1}$$

$$v_2 = v_1$$

Если бр. покоится

2) Если брусок едет вдоль оси.

против оси.

$$mv_1 - Mv_2 = -2mv_1 + Mv_2'$$

$$3mv_1 = M(v_2' + v_2)$$

$$mv_1^2 + Mv_2^2 = 4mv_1^2 + Mv_2'^2$$

$$3mv_1^2 = -M(v_2'^2 - v_2^2)$$

$$3mv_1^2 = M(v_2' - v_2)(v_2' + v_2)$$

$$v_1 = v_2' - v_2$$

$$mv_1 - Mv_2 = -2mv_1 - Mv_2'$$

$$3mv_1 = M(v_2 - v_2')$$

$$3mv_1^2 = M(v_2^2 - v_2'^2)$$

$$v_1 = v_2 + v_2'$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_2 + v_2'}{v_2} = 1 + \frac{v_2'}{v_2}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_2' - v_2'}{v_2} = \frac{v_2' - v_2'}{v_2} = \frac{v_2' - v_2'}{v_2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Решо: *задача 2*

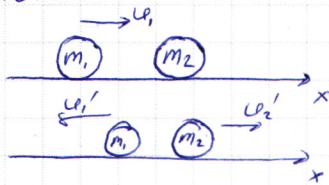
m_2
 m_1

$v_1 = 3v_1'$

$\frac{m_2}{m_1} = ?$

v_2'
 v_1

Решение:



до взаимодействия
после вз-иш.

1) по з.с.и.

$$m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

на ох:

$$m_1 v_1 = m_2 v_2' - m_1 v_1'$$

$$3m_1 v_1' = m_2 v_2' - m_1 v_1'$$

$$4m_1 v_1' = m_2 v_2'$$

2) по з.с.э

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_1 v_1'^2}{2} + \frac{m_2 v_2'^2}{2}$$

$$\frac{9m_1 v_1'^2}{2} = \frac{m_1 v_1'^2}{2} + \frac{m_2 v_2'^2}{2}$$

$$8m_1 v_1'^2 = m_2 v_2'^2$$

$$3) \begin{cases} 4m_1 v_1' = m_2 v_2' \\ 8m_1 v_1'^2 = m_2 v_2'^2 \end{cases}$$

разделим второе уравнение на первое

$$\frac{2v_1 v_1'^2 v_1}{4m_1 v_1'} = \frac{m_2 v_2'^2}{m_2 v_2'}$$

$$2v_1' = v_2'$$

$$v_1' = \frac{v_1}{3}$$

$$\frac{2v_1}{3} = v_2'$$

$$2v_1 = 3v_2'$$

$$\frac{2v_1}{3} = \frac{3v_2'}{v_1} = 2$$

$$4m_1 v_1' = 2m_2 v_1'$$

$$2m_1 = m_2$$

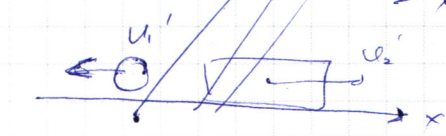
$$\frac{m_2}{m_1} = 2 \quad \text{— Ответ на (1)}$$

$$\frac{v_2'}{v_1} = \frac{2}{3} \quad \text{— Ответ на (2)}$$

Задача 3
Дано:

Решение:

$$PV = \frac{m R T}{m} = \text{const}$$



$$PV = \nu T$$

В первом процессе $P=0$,

$$\rightarrow P_1 V_1 = \nu T_1 \quad T_1 = \frac{P_1 V_1}{\nu}$$

$$P_2 V_2 = \nu T_2 \quad T_2 = \frac{P_2 V_2}{\nu}$$

$$P_1 = P_2 \quad V_2 = 3V_1$$

T_2 - уменьш в 3 раза.

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{1}{3}$$

$$\dots = \frac{h}{\sqrt{3} \cdot 1.5 \cdot 1.5} = \frac{2}{\sqrt{3} \cdot 1.5} \cdot 1.5 = 7 \cdot 10^5 \text{ Дж} = 7$$

$$\dots = \frac{2}{1.5 \cdot 3 \cdot 1.5} = \frac{2}{45 \cdot 1.5} =$$

$$= \frac{2}{1.5 \cdot 1.5 \cdot 30} = \frac{2}{1.5^2 (10-10)} = \frac{2}{10 \cdot 1.5 \cdot 1.5} =$$

$$h = 10 \cdot \frac{2}{1.5^2} - 10 \left(\frac{2}{1.5} \right) = \frac{2}{15 \cdot 1.5} - \frac{2}{10 \cdot 1.5^2} =$$

$$u_0 = \frac{1.5 \cdot 10}{2 \cdot 1} = 15 \text{ (м/с)}$$

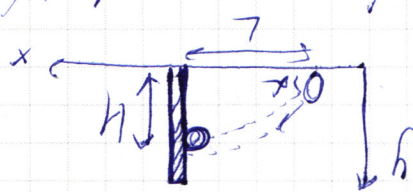
$$F = \frac{mg}{\sin \alpha}$$

Всплывающая сила равна весу груза

$$F = \frac{mg}{\sin \alpha}$$

$$10 \sin \alpha = \frac{2}{g}$$

$$10 \sin \alpha = \frac{2}{9.8} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{2}{98} \Rightarrow \alpha = 0$$



Дано:
 $\alpha = 30^\circ$
 $L = 1 \text{ м}$
 $m = 10 \text{ кг}$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$

$$h = \frac{2}{10 \cdot \sin \alpha} = \frac{2}{10 \cdot 0.5} = \frac{2}{5} = 0.4 \text{ м}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) т.к. соударение упругое, то скорости по изисенности, ~~длина начальной скорости будет равна~~

$$\begin{array}{r} 43,75 \overline{) 4} \\ \underline{36} \\ 75 \\ \underline{72} \\ 30 \\ \underline{30} \\ 0 \end{array}$$

10,93

$$t = \frac{v_0 \sin \alpha}{g} ; v_0 = \frac{gt}{\sin \alpha} = \frac{10 \cdot \frac{1,5}{2}}{\frac{1}{2}} = 15 \text{ (м/с)}$$

$$h = 15 \cdot \frac{1,5}{2} - \frac{10 \cdot 1,5^2}{8} = \frac{15 \cdot 1,5 \cdot 1,5}{2} - \frac{5 \cdot 1,5^2}{4} =$$

$$= \frac{30 \cdot 1,5 - 5 \cdot 1,5^2}{4} = \frac{45 - 1,25}{4} = \frac{43,75}{4} = 10,93 \text{ (м)}$$

$$L = v_0 \cos \alpha \cdot t = \frac{15 \cdot \sqrt{3} \cdot 1,5}{4} = \frac{22,5 \cdot 1,73}{4}$$

$$\begin{array}{r} \times 5 \\ \times 1,5 \\ + 25 \\ \hline 75 \\ \times 1,5 \\ \hline 375 \\ + 75 \\ \hline 450 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,75 \\ \times 2 \\ \hline 1,50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,75 \\ \times 7,5 \\ + 375 \\ + 525 \\ \hline 6,625 \end{array}$$

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv'^2}{2} + mgh$$

$$v^2 - v'^2 = 2gh$$

$$v_0 t = \frac{gt^2}{2}$$

$$v_0 t + \frac{gt^2}{2} = 0$$

$$\begin{array}{r} 11,250 \\ - 6,625 \\ \hline 4,625 \\ + 6,625 \\ \hline 11,250 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 11,25 \\ \times 1,73 \\ + 3375 \\ + 875 \\ \hline 1425 \\ \times 1946,25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19,4625 \overline{) 2} \\ \underline{18} \\ 14 \\ \underline{14} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5,625 \\ - 4 \\ \hline 1,6 \\ - 1,6 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,8125 \overline{) 2} \\ \underline{2} \\ 8125 \\ \underline{8125} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 11,25 \\ \times 1,7 \\ + 375 \\ + 125 \\ \hline 19125 \end{array}$$



черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №
(Нумеровать только чистовики)