

Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Класс 10

Вариант 10-01

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.

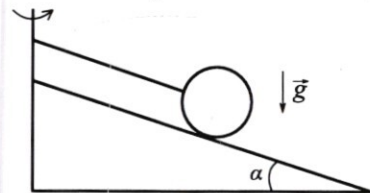
Ускорение свободного падения принять $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха не учитывать.

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.

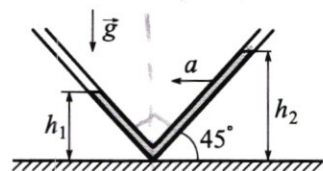


- 1) Найти силу натяжения нити, если система покоится.
- 2) Найти силу натяжения нити, если система вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, проходящей через вершину клина, а шар не отрывается от клина.

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 коленах 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.

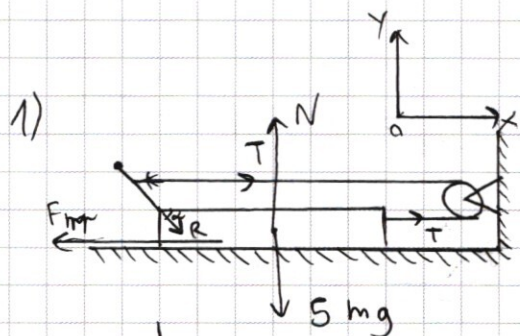


5. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится насыщенный водяной пар при температуре 95°C и давлении $P = 8,5 \cdot 10^4$ Па. В медленном изотермическом процессе уменьшения объема пар начинает конденсироваться, превращаясь в воду.

- 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.

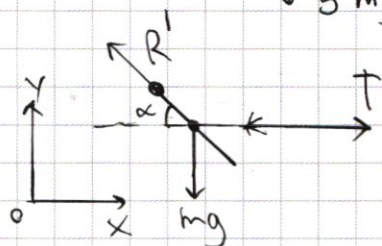
Плотность и молярная масса воды $\rho = 1$ г/см³, $\mu = 18$ г/моль.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



~ 2.

На ящик действуют силы $F_{тр.}$, $5mg$, N , T и R , где R — сила, с к-ой тело давит на ящик



На клин действуют силы T , mg и R' , где R' — сила, действующая на клин, и по III з.д. $|R| = |R'|$.

П.к. по вертикали клин и ящик покоятся, по закону II — з.д. для оси Oy для ящика и клина:

Клин: $R' \sin \alpha = mg$

Ящик: $N = 5mg + R \sin \alpha \Rightarrow |R \sin \alpha| = |R' \sin \alpha| = mg$

$\Rightarrow N = 5mg + mg = 6mg$ — это сила, с к-ой ящик давит на клин при движении.

2) Пусть эта сила $T_0 = F_0$. П.к. она минимальна, то сцепление ящика и клина равно 0, т.е. равномерное движение.

Тогда закон II з.д. для клина и ящика на оси Ox :

Клин: $R' \cos \alpha = T_0$, Ящик: $T_0 - F_{тр.} + R \cos \alpha = 0$

$F_{тр.} = \mu N = 6mg\mu$, $|R \cos \alpha| = |R' \cos \alpha| = T_0 \Rightarrow$

$\Rightarrow T_0 - 6mg\mu + T_0 = 0 \Rightarrow T_0 = 3\mu mg = F_0$

3) Если известна сила F . Тогда ящик и клин будут иметь равное ускорение, т.к. клин не отрывается от ящика и не движется относительно него.

Затем II-й з.л. в проекциях на ось Ox где реакция не существует: $F - R' \cos \alpha = ma$; $5m$: $F - F_{\text{тр}} + R \cos \alpha = 5ma$
 $|R' \cos \alpha| = |R \cos \alpha| = F - ma$, $F_{\text{тр}} = 6\mu mg \Rightarrow F - 6\mu mg + F - ma = 5ma \Rightarrow$
 $6ma = 2F - 6\mu mg$
 $a = \frac{F - 3\mu mg}{3m}$

Тогда $S = \frac{at^2}{2}$, т.к. $v_0 = 0$, а максим $v_{\text{avg}} = at \Rightarrow t = \frac{v_{\text{avg}}}{a} \Rightarrow$

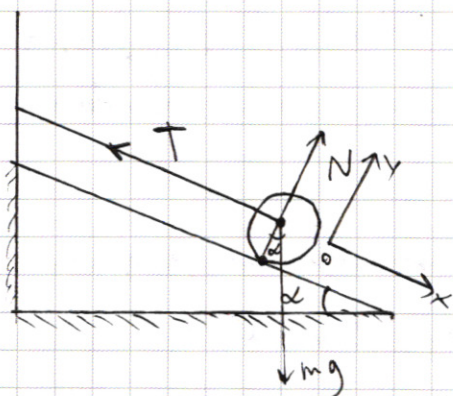
$\Rightarrow S = \frac{a}{2} \cdot \frac{v_{\text{avg}}^2}{a^2} \Rightarrow 2S \cdot a = v_{\text{avg}}^2$

$v_{\text{avg}} = \sqrt{2S \cdot \frac{(F - 3\mu mg)}{3m}}$

Итак, 1) $6mg$ 2) $3mg\mu = F_0$ 3) $v_{\text{avg}} = \sqrt{\frac{2 \cdot S}{3 \cdot m} \cdot (F - 3\mu mg)}$
 $= \sqrt{\frac{2S}{3m} \cdot (F - 3\mu mg)}$

~ 3.

1) Система покоится

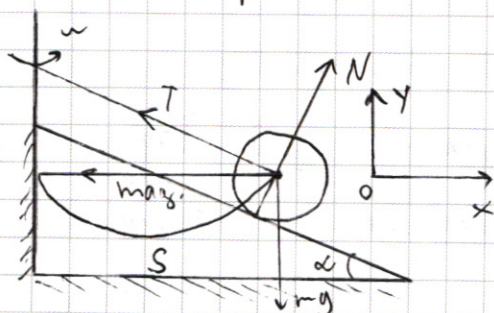


Сила тяжести проходит через центр шара, а центр масс однородного шара — это центр шара. Через него проходят сила реакции опоры и mg .

Тогда, т.к. шар покоится, запишем II-й з.л. в проекциях на ось Ox :

$mg \cdot \sin \alpha = T$

2) Система вращается.



Если система вращается, то появляется $ma_{\text{ц}} = m \cdot \omega^2 \cdot S$; а $S = (L + R) \cdot \cos \alpha$, т.к. сила проходит через центр шара.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Запишем II-й 3.з. на осн Ox и Oy :

$$Ox: m a_{\text{ц.}} = T \cos \alpha - N \cdot \sin \alpha \quad (1) \quad Oy: mg = T \sin \alpha + N \cos \alpha \quad (2)$$

$$\text{Из (2) найдем: } N = \frac{mg - T \sin \alpha}{\cos \alpha} \quad (3)$$

Подстав. (3) в (1):

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

$$m (\omega^2 (L+R) \cos \alpha + \text{tg} \alpha \cdot g) = T (\cos \alpha + \frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha})$$

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

$$\text{Итак: 1) } T = mg \sin \alpha \quad 2) T = m (\omega^2 (L+R) \cos^2 \alpha + \sin \alpha \cdot g)$$

~ 5.

1) Запишем ур. Менделеева-Клапейрона для начальной составленной пары:

$$p_1 V_1 = \frac{m_{\text{п1}}}{M_B} \cdot R \cdot T$$

$$0,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \approx \frac{8,5 \cdot 10^4 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 368} = p_1 \Leftrightarrow p_1 = \frac{p_{\text{п}} \cdot M_B}{R T}$$

$$\frac{p_{\text{п}}}{p_B} = \frac{0,5}{1000} = 5 \cdot 10^{-4}$$

$$2) V_1 = 4,7 \text{ V}, V_2 = V, m_{\text{п2}} = m_{\text{п1}} - m_B = m_{\text{п1}} - V_B \cdot p_B$$

Запишем 2 ур. Менделеева-Клапейрона для начальной и конечной составлений:

$$\begin{aligned} p_1 V_1 &= \frac{m_{\text{п1}}}{M_B} \cdot R T \\ p_2 V_2 &= \frac{m_{\text{п2}}}{M_B} \cdot R T \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} 4,7 \text{ V} \cdot p &= \frac{m_{\text{п1}}}{M_B} \cdot R T \\ p \cdot V &= \frac{m_{\text{п1}} - V_B p_B}{M_B} \cdot R T \end{aligned}$$

Подстав 1-е ур. на 2, получим m_{H_2} через V_{H_2} : $4,7 = \frac{m_{H_2}}{m_{H_2} - p_{H_2} V_{H_2}}$

$$4,7 m_{H_2} - 4,7 V_{H_2} p_{H_2} = m_{H_2}$$

$$3,7 m_{H_2} = 4,7 V_{H_2} p_{H_2}$$

$$m_{H_2} = \frac{4,7}{3,7} V_{H_2} p_{H_2} - \text{подставим во 2-е ур.:}$$

$$pV = \frac{\frac{4,7}{3,7} V_{H_2} p_{H_2} - V_{H_2} p_{H_2}}{M_{H_2}} \cdot R \cdot T$$

$$p V M_{H_2} = R \cdot T \cdot \frac{V_{H_2} p_{H_2}}{3,7}$$

$$\frac{p \cdot V \cdot M_{H_2} \cdot 3,7}{R \cdot T \cdot p_{H_2}} = V_{H_2}$$

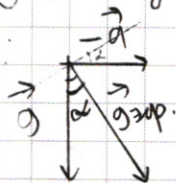
$$\text{То есть } \frac{V}{V_{H_2}} = \frac{R \cdot T \cdot p_{H_2}}{3,7 \cdot p \cdot M_{H_2}} \quad ; \quad \frac{V}{V_{H_2}} = \frac{8,31 \cdot 368 \cdot 1000}{3,7 \cdot 8,5 \cdot 10^4 \cdot 18 \cdot 10^{-3}} =$$

$$= 2 \cdot \frac{1000}{3,7} = 540$$

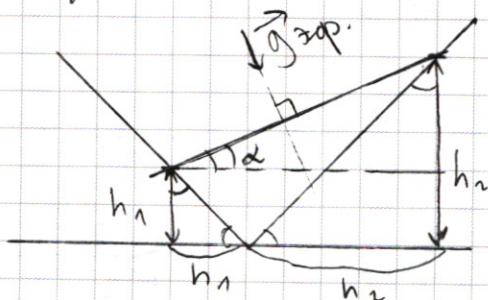
Ответ, 1) $5 \cdot 10^{-4}$ 2) 540.

~ 4.

1) Перегруз $\vec{F}$ в лфт $KKCO$ нулевой. Если есть пер. сила $\vec{F}$ и, напр. ускор. ускорения $\vec{a}$, и она создает уск. $-\vec{a}$, а по вертикали все та же сила mg , и ускорение g . Тогда $\vec{g}_{\text{эф.}}$, т.е. $\vec{g}_{\text{эф.}} = \vec{g} + (-\vec{a})$



Перпендикулярно этому ускорению будет расположена плоскость, т.е.:



То есть:

$$\tan \alpha = \frac{h_2 - h_1}{R_1 + R_2} = \frac{a}{g} \Rightarrow$$

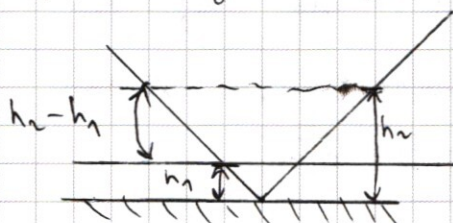
$$\Rightarrow a = g \cdot \frac{h_2 - h_1}{R_1 + R_2}; a = 2 \frac{m}{c^2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

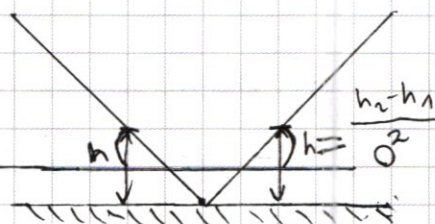
2) Пусть трубка едет со ск. $V_{\text{тр.}}$. Тогда одна из ск. скорости пингвинки также будет равна $V_{\text{тр.}}$, и при этом др. ск. $\ll$ «убывает»!

Значит, $V_{\text{тр.}}$ будет направлена вдоль трубки.

Запишем 3.С-Э ^{тепл. равно пот. энергия} для случая, когда тело только ст. и когда ускор. пингвинки уравнивается:



$$E_{\text{п1}} = 2mg \cdot (h_2 - h_1) \cdot \frac{1}{2}$$



$$mg \cdot \left(\frac{h_2 + h_1}{4} \right) \cdot 2 = E_{\text{п2}}$$

Как видно, $E_{\text{п1}} > E_{\text{п2}}$, $\Rightarrow$ часть энергии перешла в Ек.ф. По ~~этой~~ энергии ~~движется~~ ^{увеличилась} вся пингвинка $\Rightarrow$ найдём (масса) m_0 — массу всей лодки, и m — масса, завед. ранее.

$$2m = \rho b \cdot S \cdot \sqrt{2} \cdot (h_2 - h_1); m = \rho b \cdot S \cdot \sqrt{2} \cdot 2 \quad \Rightarrow \quad m_0 = 10m.$$

$$m_0 = \rho b \cdot S \cdot \sqrt{2} (h_2 + h_1); m_0 = \rho b \cdot S \cdot \sqrt{2} \cdot 20$$

Тогда запишем 3.С-Э:

$$E_{\text{п1}} - E_{\text{п2}} = E_{\text{к.}}$$

$$mg(h_2 - h_1) - \frac{mg(h_2 - h_1)}{2} = \frac{10m \cdot V^2}{2}$$

$$5V^2 = 20$$

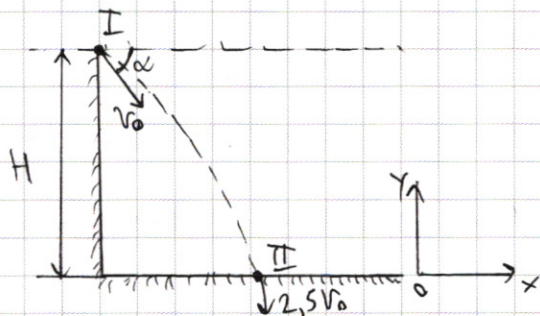
$$V^2 = 4 \Rightarrow V = 2 \frac{\text{см}}{\text{с}} = \text{max } V, \text{ н.к.}$$

max из-за пот. энергии.

$$\text{Ответ: } 1) V = 2 \frac{\text{см}}{\text{с}}; 2) V = 2 \frac{\text{см}}{\text{с}}.$$

~ 1.

1) ~~Заменим~~ Пл-к. В наёме камень всё время приближается к горизонтальной пов-сти Земли, но возможен только сл. случай:



Заменим З.С.З. где I и II начальные камня:

$$mgh + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{m \cdot \left(\frac{5}{2}v_0\right)^2}{2}$$

$$2gh + v_0^2 = \frac{25}{4} v_0^2$$

$$2gh = \frac{21}{4} v_0^2$$

$$H = \frac{21}{8} \cdot \frac{v_0^2}{g} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow H = \frac{21}{8} \cdot \frac{64}{10} = \frac{8 \cdot 21}{10} = 16,8 \text{ (м)}$$

Верх. компонента равна $v_0 \sin 60 =$
 $= 8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} = 6,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

2) Заменим ур. кинематики где случай, когда камень упал:

0x: $L = v_0 \cos \alpha \cdot t$ - где L - горизонт. наём $\Rightarrow t = \frac{L}{v_0 \cos \alpha}$

0y: $0 = H - v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$. Подставим t:

$$0 = H - v_0 \sin \alpha \cdot \frac{L}{v_0 \cos \alpha} - \frac{g}{2} \cdot \frac{L^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

$$0 = H - \tan \alpha \cdot L - \frac{g}{2} \cdot \frac{L^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

или значения H, α , g и v_0 :

$$5 \cdot \frac{L^2 \cdot 4}{64 \cdot 3} + \sqrt{3} L - 16,8 = 0$$

$$\frac{5L^2}{32} + \sqrt{3} L - 16,8 = 0$$

~~Решим кв. уравнение.~~

~~Д=~~ 3) $0 = H - v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$

$$\frac{gt^2}{2} + v_0 \sin \alpha \cdot t - H = 0$$

Решим кв. ур. относительно t:

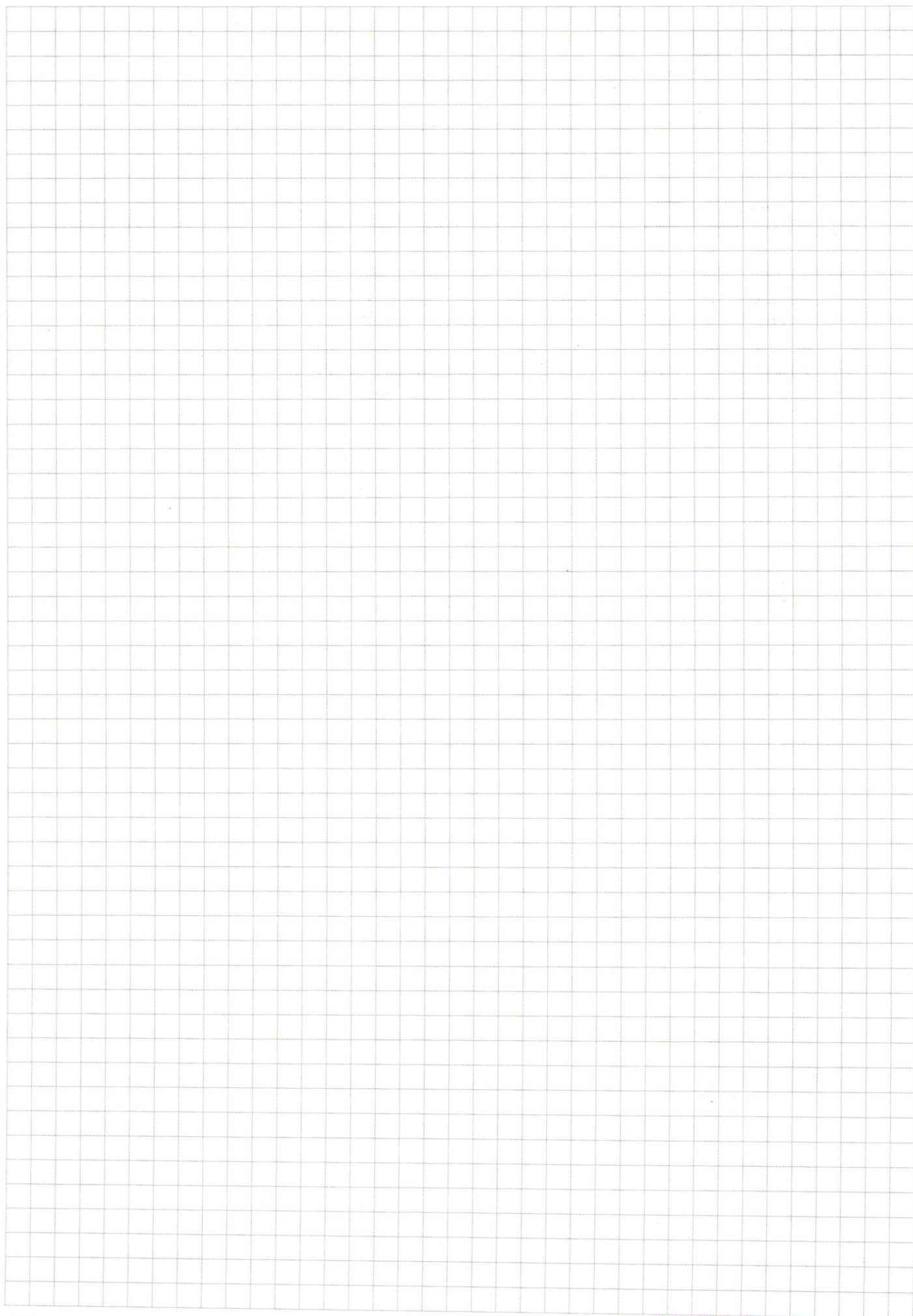
$$5t^2 + 4\sqrt{3}t - 16,8 = 0$$

$$D = 16 \cdot 3 + \frac{8 \cdot 21}{10} \cdot 4 \cdot 5 = 16 \cdot 24 = 8^2 \cdot 6$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$t_1 = \frac{-453 - 856}{10} \text{ не уга., н.к. } t < 0; \quad t_2 = \frac{856 - 453}{10} = \frac{453}{10} \cdot (252 - 1) =$$
$$= \frac{4 \cdot 1,7 \cdot 1,8}{10} = 1,2 \text{ c} \Rightarrow L = v_{\text{осн}} \cdot t \Rightarrow L = 4 \cdot 1,2 = 4,8 \text{ м}$$

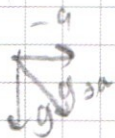
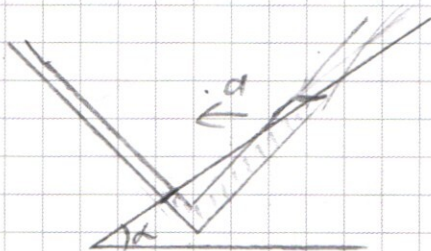
ответ. 1) $v_y = 6,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 2) $t = 1,2 \text{ c}$ 3) $L = 4,8 \text{ м}$.



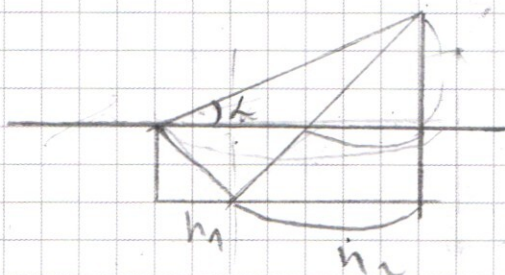
☐ черновик ☒ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\tan \alpha = \frac{g}{a}$$



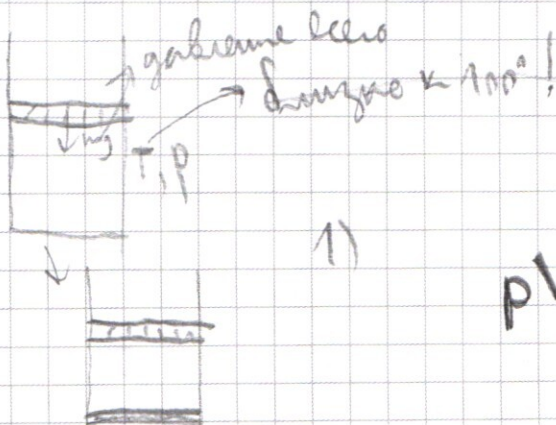
$$t_{g2} = \frac{g}{a} = \frac{(h_2 - h_1)}{h_1 + h_2} \Rightarrow$$

$$1) \Rightarrow a = \frac{g(h_1, h_2)}{h_2 - h_1}$$

2) Задача с гранично-варьирова напредно - напредно
напредно из. уредно, из. за зоре из. с. с. → 3. с. с.!

$$\rightarrow \quad \quad \quad mgh = \frac{mv^2}{2}$$

5.



$$pV = RT \cdot \frac{m \pi}{m_0}$$

$$P = RT \cdot \frac{\rho}{M_B}$$

$$\begin{array}{r} 278 \\ \times 2 \\ \hline 556 \end{array}$$

$$\frac{p \cdot M_0}{RT} = \rho_i$$

2)

2) Дано:

$$4,7 pV = \frac{m_{\text{га}}}{M_{\text{г}}} \cdot RT$$

$$V \cdot p = \frac{m_{\text{га}}}{M_{\text{г}}} \cdot RT$$

$$4,7 = \frac{m_{\text{га}}}{m_{\text{ж}}}$$

$$4,7 = \frac{m_{\text{га}}}{m_{\text{га}} - V_{\text{ж}} \rho}$$

$$V \cdot p = \frac{m_{\text{га}}}{4,7} \cdot \frac{1}{M_{\text{г}}} \cdot RT$$

$$V \cdot p = \frac{4,7}{3,7} V_{\text{ж}} \rho \cdot \frac{1}{4,7} \cdot \frac{1}{M_{\text{г}}} \cdot RT$$

$$\frac{V}{V_{\text{ж}}} = \frac{1}{3,7} \cdot \rho \cdot \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{M_{\text{г}}} \cdot RT$$

$$m_{\text{га}} = m_{\text{га}} - m_{\text{ж}} \quad \frac{m_{\text{га}}}{m_{\text{га}}} = m_{\text{га}} \cdot m_{\text{ж}}$$

$$V_{\text{ж}} = \frac{m_{\text{ж}}}{\rho}$$

$$m_{\text{ж}} = \frac{3,7}{4,7} m_{\text{га}}$$

$$4,7 m_{\text{га}} - 4,7 V_{\text{ж}} \rho = m_{\text{га}}$$

$$3,7 m_{\text{га}} = 4,7 V_{\text{ж}} \rho$$

$$95 + 273 =$$

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

$$\begin{array}{r} 270 \\ + 2 \\ \hline 540 \end{array}$$

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

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

$$\begin{array}{r} 1530 \\ \hline 3058 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 260 \\ + 37 \\ \hline 182 \\ \times 28 \\ \hline 9620 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 270 \\ + 37 \\ \hline 182 \\ \times 28 \\ \hline 9620 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 37 \\ \hline 126 \\ 222 \\ \hline 259 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37 \\ + 2 \\ \hline 74 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2000 \overline{) 37} \\ 40000 \overline{) 37} \\ - 74 \\ \hline 260 \\ - 259 \\ \hline 100 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1.

$$1) v_0^2 + 2gH = \frac{25}{4} v_0^2$$

$$2gH = \frac{21}{4} v_0^2$$

$$8gH = 21v_0^2 \Rightarrow 21 \cdot \frac{8}{4} = 8 \cdot 10 \cdot H$$

$$16,8 \text{ м} = H$$

$$2) L = v_0 \cos \alpha \cdot t$$

$$3) \text{I. } 0 = H + v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

$$0 = 16,8 + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 8 \cdot t - 5t^2$$

2.

$$F \cos \alpha + T = F_{\text{fr.}}$$

$$F \sin \alpha + 5mg = N$$

$$mg = F' \sin \alpha$$

$$T = F' \cos \alpha$$

$$\frac{mg}{T} = \tan \alpha$$

$$\frac{1}{3} = \tan \alpha$$

$$\mu F \sin \alpha + 5mg \mu = 2T$$

$$\mu mg + 5\mu mg = 2T$$

$$6\mu mg = 2T$$

$$f_0 = T = 3\mu mg$$

1) $N = 6mg$

2) $T = 3\mu mg$

3) $5ma = T + F \cos \alpha - F_{\text{fr.}}$

$$F \sin \alpha + 5mg = N$$

$$5ma = F_1 + F \cos \alpha - \mu (F \sin \alpha + 5mg)$$

$$mg = f \sin \alpha \mid T = F \cos \alpha = ma$$

$$F_1 = 3\mu mg$$

$$3ma = F_1 - 3\mu mg$$

$$S = \frac{at^2}{2}$$

$$v = at$$

$$t = \frac{v}{a}$$

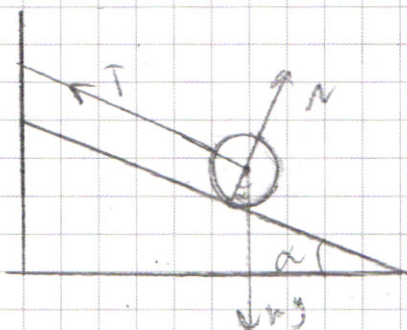
$$S = \frac{a}{2} \cdot \frac{v^2}{a^2} = \frac{v^2}{2a}$$

$$2aS = v^2$$

$$2 \cdot S \cdot \frac{F_1 - 3mg}{3m} = v^2$$

3.

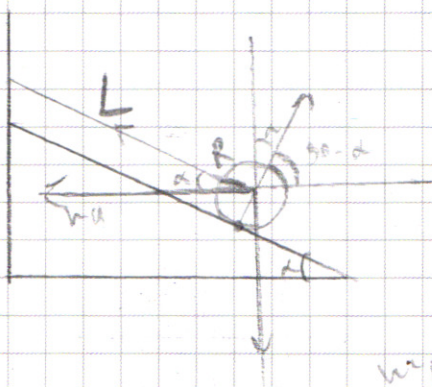
1)



$$mg \cos \alpha = N$$

$$mg \sin \alpha = T$$

2)



$$ma = T \cos \alpha - N \sin \alpha$$

$$mg = T \sin \alpha + N \cos \alpha$$

$$wR$$

$$w = \frac{v}{R}$$

$$a = \frac{v^2}{R}$$

$$w = \frac{v^2}{R^2}$$

$$wR = \frac{v^2}{R}$$

$$m w S = T \cos \alpha - N \sin \alpha$$

$$mg = T \sin \alpha + N \cos \alpha$$

$$(L+R) \cos \alpha = S$$

$$\frac{mg - T \sin \alpha}{\cos \alpha} = N$$

$$m w (L+R) \cos \alpha = T \cos \alpha - \text{tg} \alpha (mg - T \sin \alpha)$$

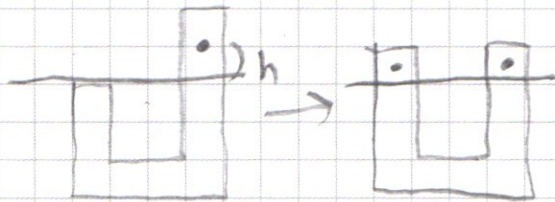
$$m w (L+R) \cos \alpha + \text{tg} \alpha mg =$$

$$T = \frac{m}{\cos \alpha + \frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha}}$$

$$= \frac{1}{\cos \alpha} (m w (L+R) \cos^2 \alpha + \sin \alpha mg) = \frac{1}{\cos \alpha} (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)$$

$$T = m w (L+R) (\cos^2 \alpha + \sin \alpha mg)$$

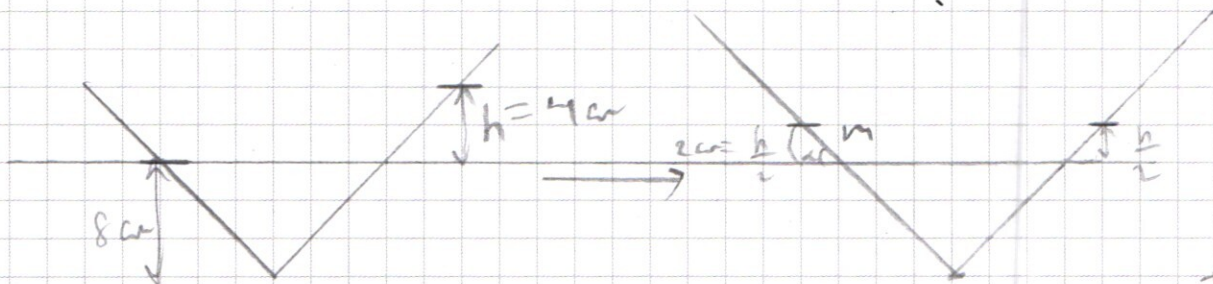
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$h \cdot 2mg$$

$$\frac{h}{2} \cdot mg + \frac{h}{2} \cdot mg = mgh$$

$$\begin{array}{r} 1,74 \\ 6,8 \end{array}$$



$$\Delta E = E_k = mgh = 2 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{r} 1,8 \\ \times 1,7 \\ \hline 126 \\ 18 \\ \hline 306 \end{array}$$

$$V_0 = (8\sqrt{2} + 12\sqrt{2}) \cdot 5$$

$$2\sqrt{2} \cdot 5 = V$$

$$\begin{array}{r} 1,8 \cdot 1,74 \\ \hline 10 \end{array}$$

$$\frac{V_0}{V} = \frac{20\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = 10 = \frac{m_0}{m}$$

$$\begin{array}{r} 1,4 \\ \times 1,2 \\ \hline 218 \\ - 1 \\ \hline 1,8 \end{array}$$

$$mgh = \frac{10m \cdot v^2}{2}$$

$$10m = m_0$$

$$2gh = 10v^2$$

$$0,2gh = v^2 \quad | \quad v = \sqrt{0,2gh} - \text{как всегда}$$

приблиз.

→ отн. ок., н.к. ок. v как всегда

$$\frac{4}{20} = \frac{1}{5} = 7 \quad | \quad 0,4 (2\sqrt{6} - 5)$$

$$\begin{array}{r} 1,7 \\ 4 \cdot 53 (2\sqrt{2} - 1) \\ \hline 10 \end{array}$$

$$0 = 1 - \sqrt{1 - \frac{L}{v_0 \cos \alpha}} - \frac{g}{2} \cdot \frac{L^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

$$\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6}$$

$$0 = 1 - \frac{1}{\sqrt{3}} - 5 \cdot \frac{L^2 \cdot 4}{64 \cdot 3}$$

$$H = v_0 \sin \alpha t + \frac{gt^2}{2}$$

$$2,5 v_0 \sin \alpha =$$

$$D = 3 + 4 \cdot 16,8 \cdot \frac{5}{32}$$

$$\frac{5}{8} \cdot \frac{8 \cdot 21}{10} = 10,5$$

$$10,5 + 3 = 13,5$$

$$(\sqrt{3} - \sqrt{13,5}) - \text{neg.}$$

$$\frac{(-\sqrt{3} + \sqrt{13,5}) \cdot 16}{5} \approx$$

$$\begin{array}{r} 3,5 \\ \times 3,5 \\ \hline 175 \\ 105 \\ \hline 122,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,6 \\ \times 3,6 \\ \hline 216 \\ 108 \\ \hline 12,96 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,6 \\ \times 3,6 \\ \hline 216 \\ 108 \\ \hline 12,96 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37 \\ \times 37 \\ \hline 259 \\ 111 \\ \hline 13,69 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37 \\ \times 37 \\ \hline 259 \\ 111 \\ \hline 13,69 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \overline{) 5} \\ 30 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$3,7 - 1,7 = 2$$

$$\frac{2 \cdot 16}{5} = \frac{32}{5}$$

$$(6,4)$$

$$\frac{6,4}{8 \cdot 1} = \frac{6,4}{8}$$

$$\frac{6,4}{4} = 1,6$$

$$5t^2 + 4\sqrt{2}t - 16,8 = 0$$

$$20 \cdot 16,8 = 168 \cdot 2$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 14 \\ \hline 56 \end{array}$$

$$20 \cdot 56 = 1120$$

$$(1,44)$$

$$16 \cdot 2 + 4 \cdot 5 \cdot 16,8$$

$$\begin{array}{r} 336 \\ + 32 \\ \hline 368 \end{array}$$

$$16 \cdot 2 + 4 \cdot 5 \cdot 16,8$$

$$-4\sqrt{2} + \sqrt{368}$$

$$4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6 = 2^2 \cdot 2^2 \cdot 2^2 \cdot 3 \cdot 2$$

☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)