



Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 09-01

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



1. Шайба массой $m=0,2$ кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону $\vec{V}(t) = \vec{V}_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right)$, здесь $\vec{V}_0$ – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $V_0 = 4$ м/с, постоянная $T = 2$ с.

1. Найдите путь S , пройденный шайбой за время от $t = 0$ до $t = 4T$.

2. Найдите модуль F горизонтальной силы, действующей на шайбу.

3. Найдите работу A силы F за время от $t = 0$ до $t = T$.

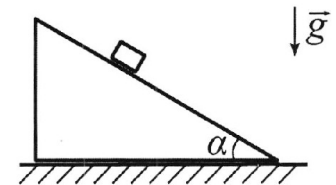
2. Футболист наносит удар по мячу, лежащему на горизонтальной площадке. Через $T = 4$ с мяч падает на площадку. Известно, что отношение максимальной и минимальной скоростей мяча в процессе полета $\frac{V_{MAX}}{V_{MIN}} = n = 2$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

1. Найдите максимальную высоту H полета.

2. Найдите горизонтальную дальность S полета.

3. Найдите радиус R кривизны начального участка траектории.

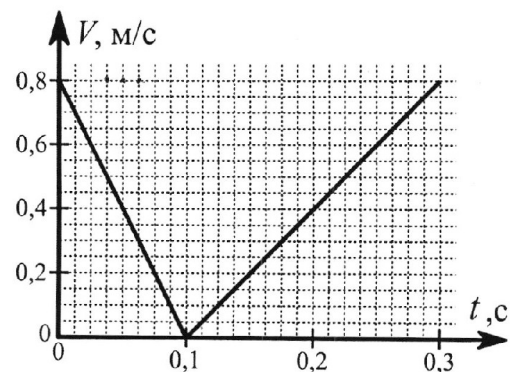
3. На шероховатой горизонтальной плоскости стоит клин. Шайбу кладут на шероховатую наклонную плоскость клина и сообщают шайбе начальную скорость. Шайба движется по покоящемуся клину. Часть зависимости модуля скорости шайбы от времени представлена на графике к задаче. Поступательное движение шайбы до и после остановки происходит по одной и той же прямой. Масса шайбы $m = 0,2$ кг, масса клина $2m$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



1. Найдите $\sin \alpha$, здесь α – угол, который наклонная плоскость клина образует с горизонтом.

2. Найдите модуль $F_{тр}$ наибольшей силы трения, с которой горизонтальная плоскость действует на клин в процессе движения шайбы по клину при $0 < t < 0,3$ с.

3. При каких значениях коэффициента μ трения скольжения клина по горизонтальной плоскости клин будет находиться в покое при $0 < t < 0,3$ с?





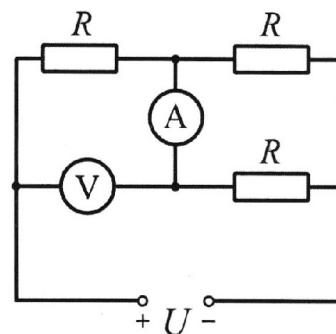
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 09-01

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



4. В электрической цепи (см. схему на рис.) сопротивления трех резисторов одинаковы и равны $R = 100$ Ом. Цепь подключена к источнику постоянного напряжения $U = 30$ В. Сопротивление амперметра пренебрежимо мало по сравнению с R , сопротивление вольтметра очень велико по сравнению с R .



1 Найдите силу I тока, текущего через источник.

2 Найдите показание U_V вольтметра.

3 Какая мощность P рассеивается в цепи?

5. В калориметр, содержащий воду при температуре $t_1 = 10$ °С, помещают лед. Масса льда равна массе воды. После установления теплового равновесия отношение массы льда к массе воды $n = 9/7$.

1. Найдите долю δ массы воды, превратившейся в лед.

2. Найдите начальную температуру t_2 льда.

В теплообмене участвуют только лед и вода. Удельная теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2,1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·°С), удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,36 \cdot 10^5$ Дж/кг, температура плавления льда $t_0 = 0$ °С.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Дано: | Решение:

$$m = 0,2 \text{ кг}$$

$$v_0 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\tilde{t} = 2 \text{ с}$$

S-?

F-?

A-?

$$v(t) = v_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right) = v_0 - \left(\frac{v_0}{T}\right) \cdot t$$

$$\text{const} \Rightarrow |a| = \frac{v_0}{T} = \frac{4 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{2 \text{ с}} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

т.е. шайба движется с ускорением a_0 , противоположным её начальной скорости.

П.к. нам нужно найти путь S , то

разложим его так: $S = S_1 + S_2$, где S_1 - расстояние пройденное до остановки, S_2 - после остановки.

$\tilde{t}_1$ - время от начала до остановки.

$$(v(0) = v_0 \left(1 - \frac{0}{T}\right) = v_0) \Rightarrow a \cdot \tilde{t}_1 = v_0 \Rightarrow \tilde{t}_1 = \frac{v_0}{a} = T \Rightarrow$$

$\tilde{t}_2$ - время после смены направления движения равно $3\tilde{t}$

$$S_1 = v_0 \cdot \tilde{t} - \frac{a \tilde{t}^2}{2} \quad S_2 = \frac{a(3\tilde{t})^2}{2} = \frac{9}{2} a \tilde{t}^2$$

$$= \frac{a \tilde{t}^2}{2} ; \quad S = S_1 + S_2 = 5 a \tilde{t}^2 ; \quad S = 5 \cdot 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot (2 \text{ с})^2 = 40 \text{ м.}$$

$$S_1 = \frac{a \tilde{t}^2}{2} = \frac{S}{10} = 4 \text{ м.}$$

По 2-му закону Ньютона: $ma = F$

$$F = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,2 \text{ кг} = 0,4 \text{ Н}; \text{ шайба пройдёт к этому моменту } S_1$$

$$A = F \cdot S_1 \cdot \cos \alpha = -1 \cdot F \cdot S_1 = -0,4 \text{ Н} \cdot 4 \text{ м} = -1,6 \text{ Дж.}$$

$$\text{Ответ: } S = 40 \text{ м}; F = 0,4 \text{ Н}; A = -1,6 \text{ Дж.}$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Дано:

Решение:

$$\frac{v_{\max}}{v_{\min}} = 2$$

$$l = 4 \text{ c}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

~~Наверное~~ Максимальная скорость будет в нижней точке, а минимальная в середине полёта, т.к. в этот момент скорости будут равняться только

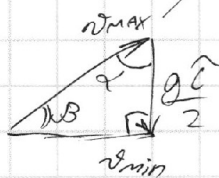
H-?

S-?

R-?

горизонтальная составляющая от касательной, которая всегда постоянна.

Навертим треугольник скоростей.



т.к. $\frac{v_{\max}}{v_{\min}} = 2 \Rightarrow \alpha = 30^\circ \Rightarrow \beta = 90^\circ - \alpha = 60^\circ$.

Тогда $v_{\max} \cos \alpha = \frac{g l}{2} \Rightarrow v_{\max} = \frac{g l}{2} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 4 \text{ c}}{\sqrt{3}} = \frac{40 \sqrt{3}}{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

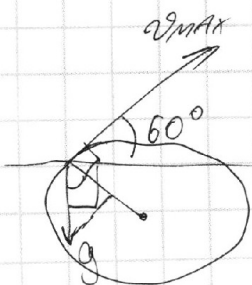
H максимальное будет на середине полёта, т.к. тогда

вертикальная скорость после будет направлена вниз и H будет

уменьшаться. $H = v_{\max} \sin \beta \cdot \frac{g l^2}{4} = v_{\max} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{l}{2} - \frac{g l^2}{8} =$

$$\frac{40 \sqrt{3}}{3} \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{4 \text{ c}}{2} - \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot (4 \text{ c})^2}{8} = 20 \text{ м.}$$

$$S = v_{\max} \cdot l \cdot \cos \beta = v_{\min} \cdot l = \frac{v_{\max} l}{2} = \frac{40 \sqrt{3}}{3} \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 4 \text{ c} = 80 \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ м.}$$



$v_{\max} \perp R$ (касательная)

a_y - проекция g и равная $g \cdot \cos 60^\circ$

$$a_y = \frac{v_{\max}^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v_{\max}^2}{g \cos 60^\circ} = \frac{\left(\frac{40 \sqrt{3}}{3}\right)^2}{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \frac{1}{2}} = \frac{320}{3} \text{ м.}$$

Ответ: $H = 20 \text{ м}; S = 80 \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ м}; R = \frac{320}{3} \text{ м.}$



1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Дано: Решение:

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$m = 0,2 \text{ кг}$$

$$M = 2m =$$

$$= 0,4 \text{ кг}$$

шарик

$$\sin \alpha = ?$$

$$F_{\text{тр}} = ?$$

$$\mu = ?$$

1. Судя по шарнику брусок в начале движется вверх

запишем силы на него по 2-м за-м Кошиона
вспомогательная ось $o-y$ направлена против направления движения.

$$\text{на } o-y: N = mg \cos \alpha$$

$$\text{на } o-x: ma_1 = mg \sin \alpha + F_{\text{тр}}$$

$$F_{\text{тр}} = \mu \cdot N = \mu \cdot mg \cos \alpha$$

$$a_1 = g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) \quad (1)$$

$$\text{но от: } ma_2 = mg \sin \alpha - F_{\text{тр}}$$

$$\text{на } o-y: N = mg \cos \alpha$$

$$F_{\text{тр}} = \mu \cdot N = \mu \cdot mg \cos \alpha$$

$$a_2 = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \quad (2)$$

a_1 и a_2 можно найти по шарнику:

$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{0,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{0,1 \text{ с}} = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}; a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \frac{0,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{0,2 \text{ с}} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\text{из (1)} \quad \mu = \frac{a_1 - g \sin \alpha}{g \cos \alpha} \Rightarrow \text{подставим в (2)}$$

$$a_2 = g(\sin \alpha - \frac{a_1 - g \sin \alpha}{g \cos \alpha} \cdot \cos \alpha) \Rightarrow a_2 = g(2 \sin \alpha - \frac{a_1}{g}) \Rightarrow$$

$$\sin \alpha = \frac{a_1 + a_2}{2g} = \frac{8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{2 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 0,6 \Rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - 0,6^2} = 0,8$$

~~Направление модуль силы трения будем, когда
шарик будет ехать вниз, т.к. тогда сила
трения с её стороны будет направлена вверх и она будет
реализовывать с большей силой.~~



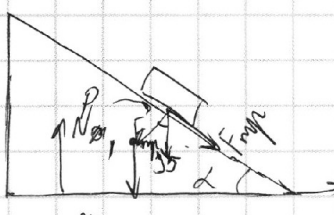
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи** отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

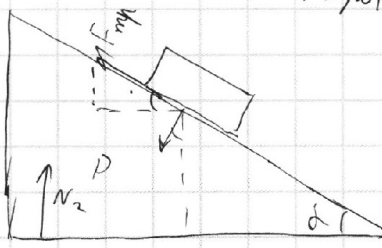
Рассмотрим два случая:



1. едет вниз.

силы на о.з.: $F_{тр01} + F_{мп}^{\cos \alpha} = N \sin \alpha = mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha$

силы на о.в.: $N_1 = mg + N \cos \alpha = mg(1 + \cos^2 \alpha) + F_{мп}^{\sin \alpha}$
 $F_{тр01} = N \sin \alpha - F_{мп} \cos \alpha$



2.

на о.з.: $F_{тр02} = N \sin \alpha + F_{мп} \cos \alpha$

на о.в.: $N_2 + F_{мп} \sin \alpha = Mg + N \cos \alpha$

Из двух случаев очевидно, что во втором будет больше, т.к. мы прибавили проекцию $F_{мп}$

$$F_{тр0} = mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha + \mu_0 mg \cos \alpha \cdot \cos \alpha, \text{ зная } \sin \alpha \text{ и } \cos \alpha$$

найдем μ_0 предположив, что блок движется с маятой.

$$\mu_0 = \frac{\frac{8 \text{ м}}{\text{с}^2}}{\frac{10 \text{ м}}{\text{с}^2}} - 0,6 = 0,25$$

$$F_{тр0} = mg (\cos \alpha \cdot \sin \alpha + \mu_0 \cos^2 \alpha) = 0,2 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} (0,8 \cdot 0,6 + 0,25 \cdot 0,8^2) = 1,28 \text{ Н}$$

Найдем для обоих случаев ~~критич~~ μ , т.е. предположим, что для них уже была максимальная сила трения и



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1
☐

2
☐

3
☒

4
☐

5
☐

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
3 из 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

сравним их, больший будет критическим, т.к. если меньший, то в другой ситуации клин сдвинется.

$$\mu \cdot N = F_{\text{тр0}} \Rightarrow \mu = \frac{F_{\text{тр0}}}{N}$$

$$1. N_1 = Mg + N \cos \alpha + F_{\text{тр}} \sin \alpha = Mg + mg \cos^2 \alpha + \mu_0 mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha$$

$$F_{\text{тр01}} = Mg N \sin \alpha - F_{\text{тр}} \cos \alpha = mg \cos \alpha \cdot \sin \alpha - \mu_0 mg \cos^2 \alpha$$

$$\mu_1 = \frac{F_{\text{тр01}}}{N_1} = \frac{mg(\cos \alpha \cdot \sin \alpha - \mu_0 \cos^2 \alpha)}{Mg(2 + \cos^2 \alpha + \mu_0 \cos \alpha \cdot \sin \alpha)} = \frac{\cos \alpha \sin \alpha - \mu_0 \cos^2 \alpha}{2 + \cos^2 \alpha + \mu_0 \cos \alpha \cdot \sin \alpha} =$$

$$= \frac{0,8 \cdot 0,6 - 0,25 \cdot 0,8^2}{2 + 0,8^2 + 0,25 \cdot 0,8 \cdot 0,6} = \frac{0,32}{2,76} = \frac{8}{69}$$

$$2. N_2 = Mg + N \cos \alpha - F_{\text{тр}} \sin \alpha = Mg(2 + \cos^2 \alpha - \mu_0 \cos \alpha \sin \alpha)$$

$$F_{\text{тр02}} = N \sin \alpha + F_{\text{тр}} \cos \alpha = mg(\cos \alpha \cdot \sin \alpha + \mu_0 \cos^2 \alpha)$$

$$\mu_2 = \frac{F_{\text{тр02}}}{N_2} = \frac{\cos \alpha \cdot \sin \alpha + \mu_0 \cos^2 \alpha}{2 + \cos^2 \alpha - \mu_0 \cos \alpha \sin \alpha} = \frac{0,8 \cdot 0,6 + 0,25 \cdot 0,8^2}{2 + 0,8^2 - 0,25 \cdot 0,6 \cdot 0,8} = \frac{0,64}{2,52} = \frac{16}{63}$$

$$\mu_2 > \mu_1 \Rightarrow \mu \geq \frac{16}{63}$$

$$\text{Ответ: } \sin \alpha = 0,6; F_{\text{тр0}} = 128 \text{ Н}; \mu \geq \frac{16}{63}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Дано:

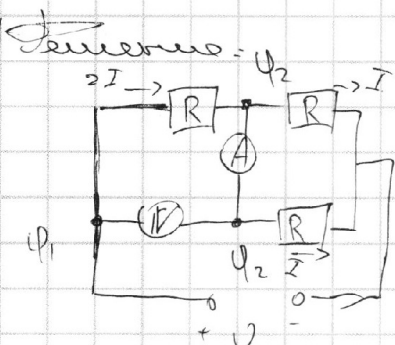
$$R = 100 \, \Omega$$

$$U = 30 \, \text{В}$$

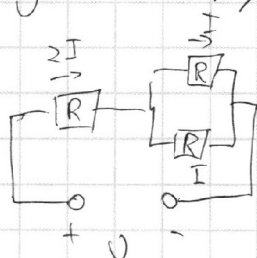
$$I_0 = ?$$

$$U_B = ?$$

$$P = ?$$



Итого:



Пл.к. ~~и~~ $R \gg R_A$ и

$R_V \gg R$, но схему можно

перерисовать в более удобном

Найдём экв. сопротивление

ищем R_0 всей цепи:

$$R_0 = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2} R; \quad U = I_0 \cdot R_0 \Rightarrow I_0 = \frac{U}{R_0} = \frac{2U}{3R} = \frac{2}{3} \frac{U}{R}$$

$$I_0 = \frac{2}{3} \cdot \frac{30 \, \text{В}}{100 \, \Omega} = 0,2 \, \text{А}. \quad (I_0 = 2I)$$

Вольтметр будет показывать разность потенциалов ϕ_1 и

$$\phi_2; \quad \phi_1 = U; \quad \phi_2 = U - 2I \cdot R = U - I_0 \cdot R$$

$$U_B = \phi_1 - \phi_2 = I_0 \cdot R = 0,2 \, \text{А} \cdot 100 \, \Omega = 20 \, \text{В}.$$

Чтобы рассчитать всю мощность просто предположим,

что она рассеивается на резисторе $R_0 = \frac{3}{2} R$ (т.е. вся цепь, что очевидно)

$$P = I_0 \cdot U = \frac{U^2}{R_0} = \frac{2U^2}{3R}; \quad P = \frac{2 \cdot (30 \, \text{В})^2}{3 \cdot 100 \, \Omega} = 6 \, \text{Вт}.$$

$$\text{Ответ: } P = 6 \, \text{Вт}; \quad I_0 = 0,2 \, \text{А}; \quad U_B = 20 \, \text{В}.$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

~~Дано:~~ Дано:

Решение:

$$t_1 = 10^\circ\text{C}$$

$$n = \frac{g}{7} = \frac{m_a}{m_b}$$

$$c_a = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$c_b = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$\rho = 336000 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3}$$

$$t_0 = 0^\circ\text{C}$$

$$\delta \text{ — ?}$$

$$t_2 \text{ — ?}$$

П.ч. не вся вода кристаллизовалась $\Rightarrow$ конечная температура системы равна $t_0 = 0^\circ\text{C}$.

$$m_a : m_b = 9 : 7, \text{ тогда обозначим } m_a = 9x, m_b = 7x.$$

П.ч. масса системы не меняется $\Rightarrow m_a + m_b = 2m_0$

$$16x = 2m_0 \Rightarrow x = \frac{m_0}{8} \quad (m_0 - \text{масса воды, равная массе льда}).$$

$$\delta = \frac{m_b + m_a - m_b}{m_0} = \frac{m_a - m_b}{2m_0} =$$

$$= \frac{9x - 7x}{2m_0} = \frac{x}{m_0} = \frac{1}{8}.$$

Запишем гр-е теплового баланса.

$$\cancel{\rho V(t_0 - t_1)} + \cancel{\rho V(t_0 - t_1)} = \rho V(t_0 - t_1) + c_b m(t_1 - t_0) =$$

$$= c_a m(t_0 - t_2) \quad | : m$$

$$\delta \cdot \rho + c_b \cdot t_1 = -(c_a \cdot t_2) \quad (t_1 - t_0 = t_1 - 0 = t_1, \text{ аналогично с } t_2)$$

$$t_2 = \frac{-\delta \cdot \rho - c_b t_1}{c_a} = - \frac{\frac{1}{8} \cdot 336000 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3} + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 10^\circ\text{C}}{2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}} =$$

$$= -40^\circ\text{C}.$$

$$\text{Ответ: } \delta = \frac{1}{8}; t_2 = -40^\circ\text{C}.$$

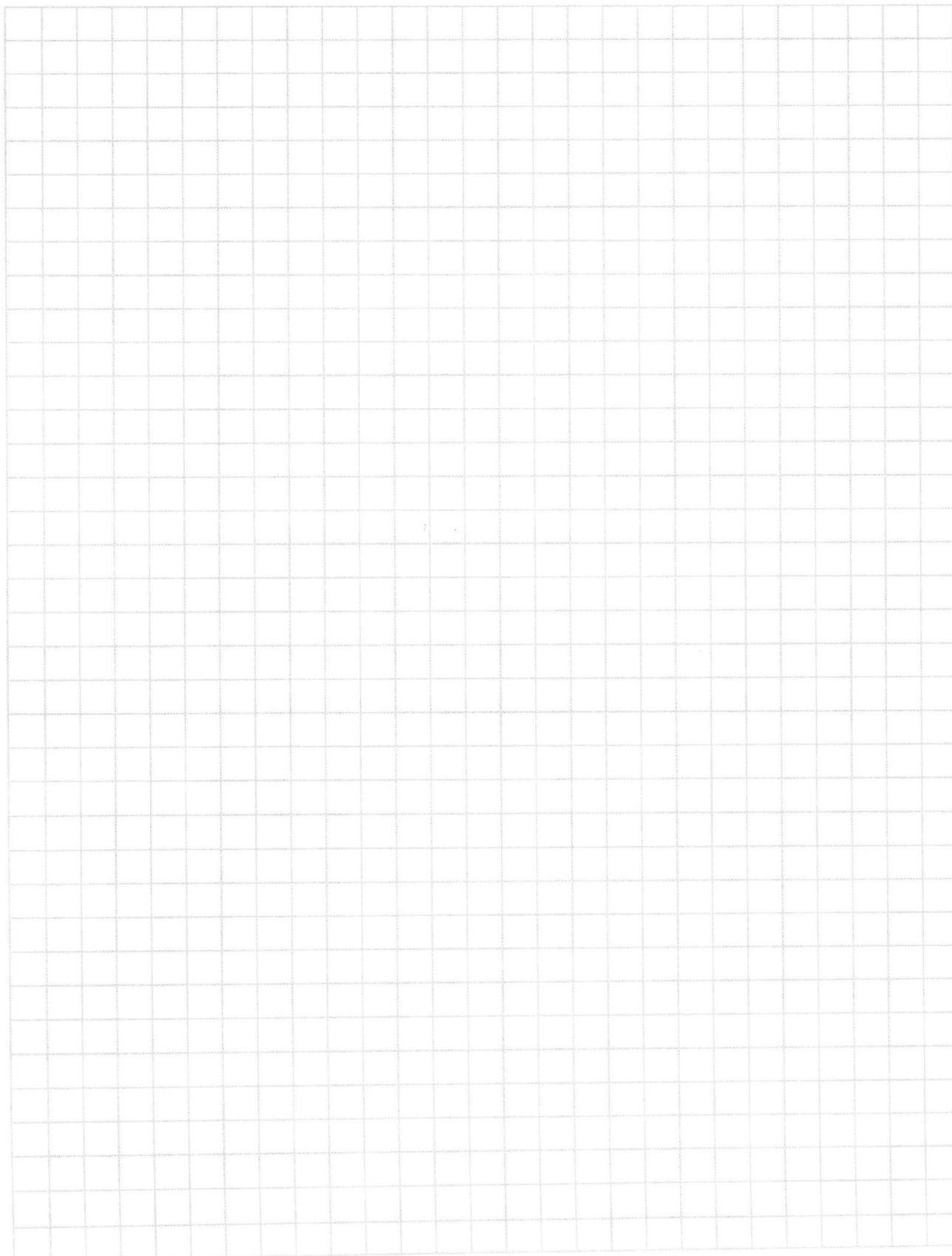


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!





На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

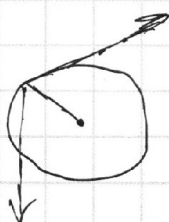
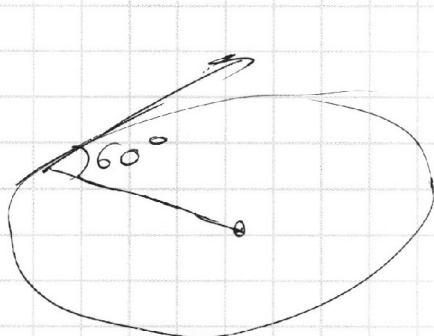
СТРАНИЦА
 _ ИЗ _

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$H = v_{\max} \sin 60^\circ \cdot \frac{T}{2} - \frac{g \cdot T^2}{2 \cdot 4} = \frac{40\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 2c - \frac{10 \frac{m}{c^2} \cdot 16c^2}{2 \cdot 4} =$$

$$= 40m - 20m = 20m.$$

$$S = v_{\max} \cdot \cos 60^\circ \cdot T = \frac{40\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 4c = \frac{80\sqrt{3}}{3} m.$$



$$a_y = g \cos 60^\circ = \frac{v_{\max}^2}{R} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R = \frac{v_{\max}^2}{g \cos 60^\circ} = \frac{1600 \cdot 3}{9 \cdot 5} = \frac{320}{3} m.$$

$$I = \frac{U}{R + \frac{R}{2}} = \frac{2}{3} \frac{U}{R} = \frac{2}{3} \cdot \frac{30}{100} = \frac{2 \cdot 10}{100} = 0,2 A.$$

$$U_0 = R \cdot I = 0,2 A \cdot 100 \Omega = 20 B.$$

$$P = \frac{U^2}{R_0} = \frac{30^2}{150} = 6 B \cdot T.$$

25

$$m \cdot C_p (10 - 0) + 2 \cdot 15 m = m C_u \Delta t_2$$

$$9x + 7x = 2m \Rightarrow 16x = 2m \Rightarrow x = \frac{m}{8} = 15 m$$

$$\frac{160}{8} + 2 \cdot 10 = 40$$

$$336000 \quad 2400$$

$$\begin{array}{r} 3360 \\ -24 \\ \hline 96 \end{array} \quad \begin{array}{r} 29 \\ 140 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3360 \\ -21 \\ \hline 126 \end{array} \quad \begin{array}{r} 21 \\ 160 \end{array}$$

$$\frac{160}{8} = 20$$

$$-40.$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА
 _ ИЗ _

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$v = v_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right) = v_0 - \frac{v_0 t}{T} = v_0 - \frac{v_0}{T} \cdot t$$

$$a = \frac{v_0}{T} = \frac{F}{m} \Rightarrow F$$

$$\Rightarrow F = \frac{m v_0}{T} = \frac{0,2 \text{ кг} \cdot 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{2 \text{ с}} = 0,4 \text{ Н.}$$

$$v_0 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 2 \text{ с}$$

$$0,8(0,6 + 0,25 \cdot 0,8) = 0,8^2 = 0,64$$

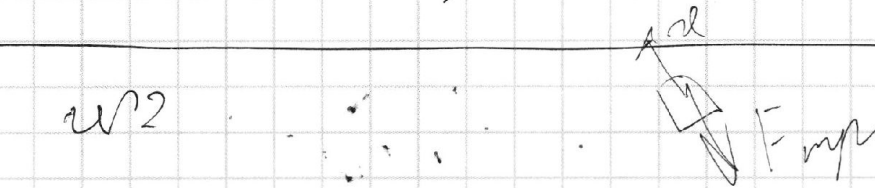
$$S_1 = v_0 T - \frac{a T^2}{2} = v_0 T - \frac{1}{2} a T^2 = \frac{1}{2} v_0 T =$$

$$= 2 \text{ с} \cdot 4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \frac{1}{2} = 4 \text{ м.}$$

$$S_2 = \frac{a T^2}{2} = \frac{v_0}{T} \cdot \frac{1}{2} T^2 = \frac{1}{2} v_0 T =$$

$$S = S_1 + S_2 = 5 v_0 T = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 2 \text{ с} \cdot 5 = 40 \text{ м.}$$

$$3. A = F \cdot S; \cos 180 = -1 \cdot F = -0,4 \text{ Н} \cdot 4 \text{ м} = -1,6 \text{ Дж.}$$



$$v_{\text{MAX}} = \frac{g T}{2} \cdot \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4} g T = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot 2 \text{ с} =$$

$$= 10 \frac{\sqrt{3}}{2} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$h = v_{\text{MAX}} \sin 60^\circ \cdot \frac{T}{2} = \frac{g T^2}{4 \cdot 2} = \frac{5}{4} \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 2 \text{ с} =$$

$$\frac{g T}{2} = v_{\text{MAX}} \cos 30^\circ \Rightarrow v_{\text{MAX}} = \frac{g T}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 2 \text{ с}}{\sqrt{3}} = \frac{40 \sqrt{3}}{3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$