



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 $t = T$.

$$1,7 = 2,8$$

$$1,8 = 3,24$$

$$1,8^2 = 0,9 \cdot 2^2 =$$

$$= 0,81 \cdot 4 =$$

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.

$$\frac{gT^2}{2\sqrt{3}}$$

$$10 \cdot 16$$

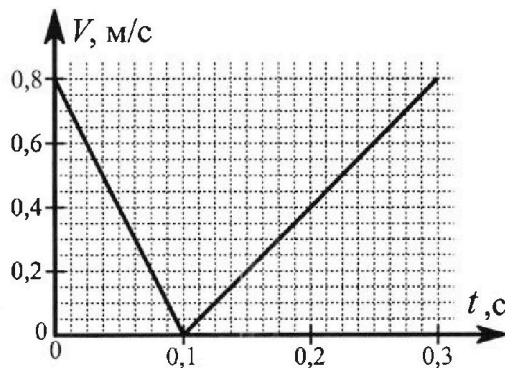
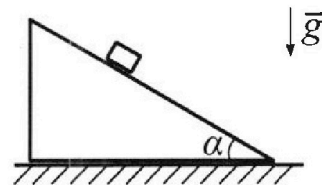
$$\frac{80}{\sqrt{3}}$$

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?





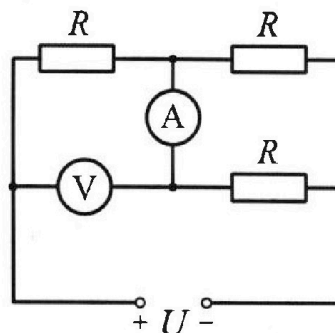
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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 $t_1 = 10^\circ\text{C}$, 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 $\cdot$ °C), удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг $\cdot$ °C), удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,36 \cdot 10^5$ Дж/кг, температура плавления льда $t_0 = 0^\circ\text{C}$.

$$\delta \quad \sqrt{3}$$

$$I^2 R + \frac{I^2 R}{2}$$

$$40/100 \cdot \frac{3}{2}$$
$$40 \cdot \frac{3}{2}$$

δ

$$\frac{4U^2}{3R^2} \cdot R \cdot \frac{3}{2}$$

q



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!

Задача №1.

Дано:

$$m = 0,2 \text{ кг}$$

$$\vec{V}(t) = \vec{V}_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right) \quad t=T$$

$$V_0 = 4 \text{ м/с}$$

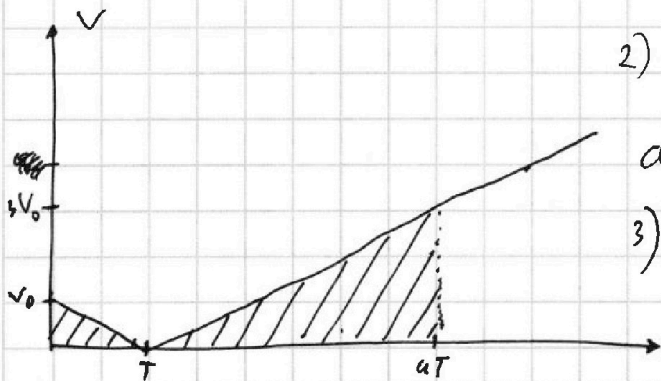
$$T = 2 \text{ с}$$

S-? F-? A-?



1) Переписываем формулу скорости:

$$V = V_0 - \frac{V_0}{T} \cdot t \text{ построй график } V(t):$$



2) Заметим, что при $t=T$

$V=0$, $\Rightarrow$ тело останавливается
а дальше оно разогнано.

3) S численно равно площади
под графиком $\Rightarrow$
от $t=0$ до $t=T$
 $S = 40 \text{ м}$

$$S = \frac{1}{2} V_0 T + \frac{1}{2} V_0 T = 5 V_0 T = 40 \text{ м}$$

4) Заметим, что коэф. наклона графика — это ускорение $a \Rightarrow$

$$a = \frac{V_0}{T} = 2 \text{ м/с}^2$$

$$\frac{0,2 \cdot 16}{2} = 1,6$$

5) По 2 закону Ньютона:

$$F = m a = \frac{m V_0}{T} = 0,4 \text{ Н}$$

6) По определению $A_F = -F \cdot S_1$

$$S_1 = \frac{1}{2} V_0 T \leftarrow \text{из площади под графиком} \quad F = m \frac{V_0}{T} \Rightarrow$$

$$A = -m \frac{V_0}{T} \cdot \frac{1}{2} V_0 T = -\frac{m V_0^2}{2} = -1,6 \text{ Дж}$$

Ответ: $S = 5 V_0 T = 40 \text{ м}$; $F = m \frac{V_0}{T} = 0,4 \text{ Н}$; $A = -\frac{m V_0^2}{2} = -1,6 \text{ Дж}$



1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 2

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!

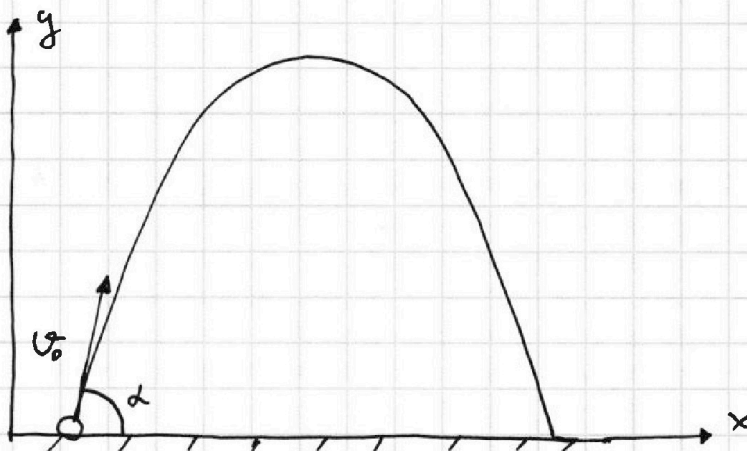
Задача №2

Дано:

$$T = 4c, \frac{V_{max}}{V_{min}} = n = 2,$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$H = ?$ $S = ?$ $R = ?$



1) Пусть начальная скорость мяча - v_0 .

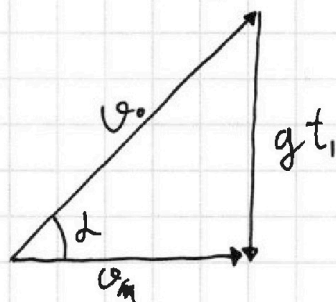
2) Заметим, что в проекции на ось x $v_x = \text{const}$ (т.к. нет внеш. сил.), а в проекции на ось y , v_y в крайней точке H и H_{max} равна 0, а при старте и падении - максимальна.

3) Значит $v_0 = v_{max}$, заметим, что $v_x = v_0 \cdot \cos \alpha$ (α - угол броска мяча).
и $v_{min} = v_x = v_0 \cdot \cos \alpha$ (т.к. $v_y = 0$).

$$4) \frac{v_{max}}{v_{min}} = n = 2 \Rightarrow v_0 = \frac{1}{2} v_0 \cdot \cos \alpha \Rightarrow$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{n} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ.$$

5) Нарисуем векторный Δ скоростей:



t_1 - время полета до вершины парабола. $v = v_x$ || горизонту

$$v_0 \cdot \sin \alpha = g t_1 \Rightarrow$$

$$t_1 = \frac{v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{v_0 \sqrt{1 - \left(\frac{1}{n}\right)^2}}{g} = \frac{\sqrt{3} v_0}{2g}$$



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 2

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!

6) При этом $2t_1 = T \Rightarrow \frac{\sqrt{3}v_0}{g} = T$

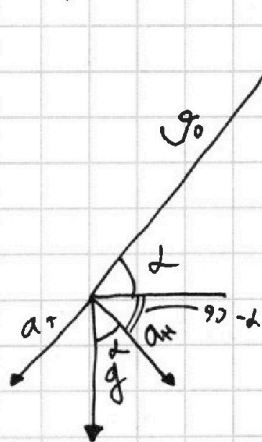
$v_0 = \frac{gT}{\sqrt{3}}$

7) По формуле $H = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{\frac{g^2 T^2}{3} \cdot \frac{n^2 - 1}{n^2}}{2g}$

$H = \frac{gT^2(n^2 - 1)}{6n^2} = 20 \text{ м}$

8) $S = v_x T = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot T = \frac{gT^2}{\sqrt{3}n} = \frac{gT^2}{2\sqrt{3}} = \frac{80}{\sqrt{3}} \text{ м}$

9) По определению $R = \frac{v^2}{a_n}$ a_n - нормальное ускорение



10) Разложим ускорение g на a_n и a_t - тангенциальное ускорение в начальный момент времени.

$a_n \perp v_0$ из геометрии

$a_n = g \cdot \cos \alpha$

11) $R = \frac{v_0^2}{a_n} = \frac{g^2 T^2}{3g \cos \alpha} = \frac{ng^2 T^2}{3g} \approx 107 \text{ м}$

Ответ: $H = \frac{gT^2(n^2 - 1)}{6n^2} = 20 \text{ м}$; $S = \frac{gT^2}{2\sqrt{3}}$; $R = \frac{ng^2 T^2}{3g} \approx 107 \text{ м}$
" $\frac{80}{\sqrt{3}} \text{ м}$.

(Signature)



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

4 ИЗ 3

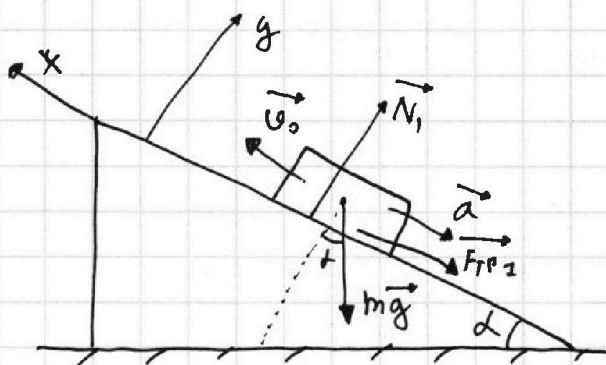
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача №3.

Дано:

$m = 0,2 \text{ кг}$
 $2m, g = 10 \text{ м/с}^2$
 $0 < t < 0,1 \text{ с}$

$\sin \alpha = ?$
 $F_{TP} = ?$
 $\mu = ?$



1) Так как все движение шайбы происходит вверх $\perp$ трению $\Rightarrow$ шайба не останавливается.

2) Если бы шайба остановилась, то дальше бы не поехала. Значит ее пули вверх.

3) v_0 - начальная скорость.

F_{TP1} - сила трения шайбы.

N - сила реакции опоры.

4) Запишем 2 закона Ньютона для шайбы:

$$m \vec{a}_1 = m \vec{g} + \vec{N}_1 + \vec{F}_{TP1} \quad \mu - \text{коэф трения шайбы.}$$

$$O_y: mg \cdot \cos \alpha = N_1$$

$$F_{TP1} = \mu \cdot N_1$$

$$O_x: m \vec{a}_1 = mg \cdot \sin \alpha + \mu N_1$$

a_1 - ускорение до остановки.

$$m a_1 = mg \cdot \sin \alpha + \mu mg \cdot \cos \alpha$$

a_2 - ускорение после остановки.

$$\text{Из графика } a_1 = \frac{0,8}{0,1} = 8 \text{ м/с}^2$$

$$\text{Из графика } a_2 = \frac{0,8}{0,2} = 4 \text{ м/с}^2$$



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.



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!

5) Запишем 2 Закона Ньютона после останова:

$$m \vec{a}_2 = \vec{N}_1 + m \vec{g} + \vec{F}_{тр1}$$

$$F_{тр} = \mu N_1$$

$$O_y: m g \cdot \cos \alpha = N_1 \quad O_x: m a_2 = m g \cdot \sin \alpha - \mu m g \cdot \cos \alpha$$

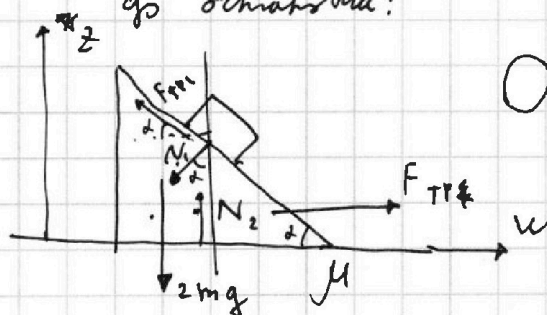
$$a_2 = g \cdot \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$$

$$a_1 = g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha \quad (+) \Rightarrow \frac{a_1 + a_2}{2g} = \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{a_1 + a_2}{2g} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{4}{5}$$

$$6) \mu_1 = \frac{a_1 - g \sin \alpha}{g \cos \alpha} = \frac{1}{4}$$

7) Запишем 2 Закона Ньютона для системы:
до останова:



$$O_z: N_2 - 2mg - N_1 \cdot \cos \alpha + F_{тр1} \cdot \sin \alpha = 0$$

$$O_w: F_{тр2} = N_1 \cdot \sin \alpha + F_{тр} \cdot \cos \alpha$$

$$F_{тр2} \leq \mu_2 N_2$$

$$F_{тр} = N_1 \cdot \sin \alpha + F_{тр} \cdot \cos \alpha = mg \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha + \mu_1 \cdot \cos^2 \alpha mg =$$

$$= \frac{12}{25} mg \left(\frac{12}{25} + \frac{1}{4} \cdot \frac{16}{25} \right) = mg \frac{16}{25}$$

$$N_2 = 2mg + mg \cdot \cos^2 \alpha - \mu_1 mg \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha = mg \frac{63}{25}$$

$$\frac{F_{тр}}{N} < \mu \quad \mu > \frac{16}{63}$$



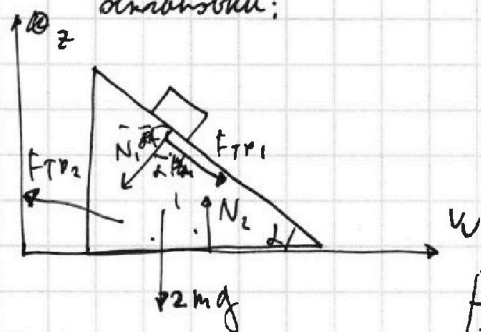
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
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!

8) Запишем 2 закона Ньютона для двух тел по условию:



$$O_z: N_2 - 2mg - N_1 \cos \alpha - F_{\text{тр}} \sin \alpha = 0$$

$$O_w: F_{\text{тр}} = N_1 \sin \alpha - F_{\text{тр}1} \cos \alpha$$

$$F_{\text{тр}} = \frac{8}{25} mg \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha - \mu \cdot \cos^2 \alpha \cdot mg = \frac{8}{25} mg$$

$$N_2 = 2mg + N_1 \cos \alpha + F_{\text{тр}} \sin \alpha =$$

$$= 2mg + mg \cos^2 \alpha + mg \mu \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha = \frac{69}{25}$$

$$\mu > \frac{F_{\text{тр}}}{N_2} = \frac{8}{69}$$

9) Мы видим что сила трения в 1 случае больше $\Rightarrow$

$$F_{\text{тр}} = \frac{16}{25} mg$$

$$, \text{ а } \mu > \frac{16}{63} \text{ чтобы или не соскальзывал}$$

$$F_{\text{тр}} = \frac{32}{25} \text{ (H)}$$

Ответ: $\sin \alpha = \frac{3}{5}$; $F_{\text{тр}} = \frac{32}{25} \text{ H}$; $\mu > \frac{16}{63}$.



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 2

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!

Задача №4.

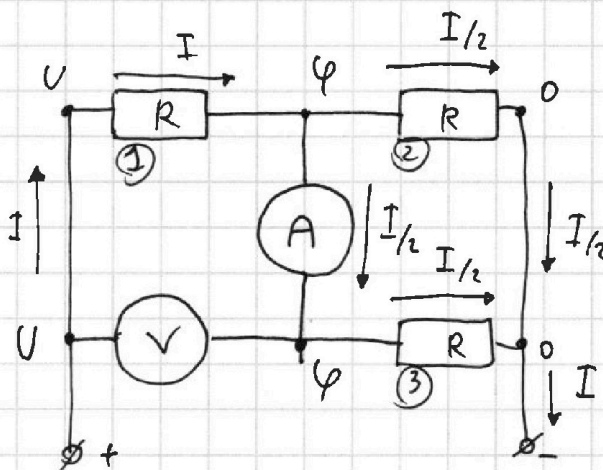
$$R = 100 \text{ Ом}, U = 30 \text{ В.}$$

R_A - сопротивление

R_V - сопротивление

$$R_A \ll R, R_V \gg R.$$

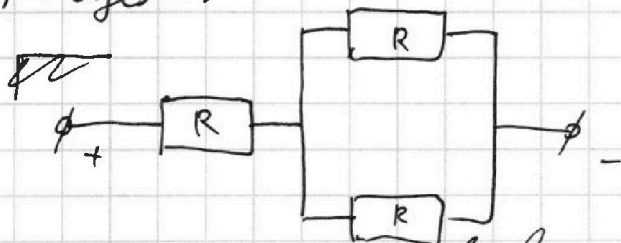
$I = ?$ $U_B = ?$ $P = ?$



1) ∇T_k . $R_V \gg R$, $R_A \ll R \Rightarrow$

амперметр можно измерять на перемычку, а вольтметр на разрыв цепи.

2) Перерисовать:



Замерим это на эквивалентном сопротивлении:

$$R_{\text{эк}} = R + \frac{R}{2} = 1,5R. \text{ Тогда}$$

$$I = \frac{U}{R_{\text{эк}}} = \frac{U}{1,5R} = 0,2 \text{ А}$$

3) Расставляем на 1 схеме потягивающие и токи



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 2

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!

4) По закону Ома:

$$U - \varphi = IR \Rightarrow \varphi = U - IR = 10 \text{ В}$$

5) Показание вольтметра: $U_B = U - \varphi = 20 \text{ В} = \frac{U}{1,5}$

6) Так как вольтметры и амперметры
и их мощность мизерная, ТАК ЖЕ
не влияют на ток (ПРЕНЕБРЕЖАЕМ),
на АМПЕРМЕТРЕ ОЧЕНЬ МАЛОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ.

7) На 1 резисторе: $P_1 = I^2 R$

На 2 резисторе: $P_2 = \frac{I^2 R}{4}$

На 3 резисторе: $P_3 = \frac{I^2 R}{4}$

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = 1,5 I^2 R = 60 \text{ (Вт)} = \frac{2}{3} \frac{U^2}{R} = 60 \text{ Вт}$$

Ответ: $I = 0,2 \text{ А}; U_B = 20 \text{ В}; P = 60 \text{ Вт}.$
 $= \frac{U}{1,5 R} \quad = \frac{U}{1,5} \quad = \frac{2 U^2}{3 R}$



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 2

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!

Задача №5

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

$$m_A = m_B$$

масса
алюминия

масса
воды

$$n = 9/7$$

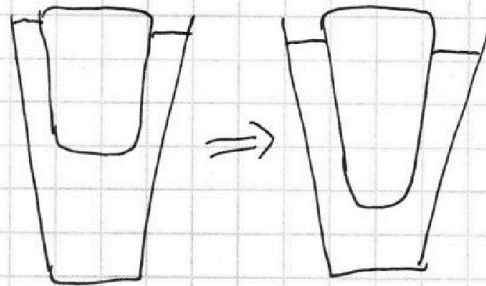
$$c_A = 2,1 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

$$c_B = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

$$\lambda = 3,36 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$t_2 = 0^\circ\text{C}$$

Вопрос: $t_2 = ?$



1) m_{B2} — масса воды
после установившегося равновесия

m_{A2} — масса алюминия
после установившегося равновесия

m_{B3} — масса воды, которая замерзла

$$2) m_B - m_3 = m_{B2} \quad m_A + m_3 = m_{A2}$$

$$\frac{m_{A2}}{m_{B2}} = \frac{9}{7} \Rightarrow 9m_{B2} = 7m_{A2}$$

$$9m_B - 9m_3 = 7m_A + 7m_3$$

$$9m_B - 7m_A = 16m_3 \quad m_A = 4m_B \Rightarrow$$

$$m_B = 8m_3$$

$$3) \quad \boxed{\phi = \frac{m_3}{m_B} = \frac{m_B/8}{m_B} = \frac{1}{8}}$$



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 2

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!

4) Запишем уравнение теплообмена:

(заметьте, что пар остывает и лед и вода $\Rightarrow t_k = 0^\circ\text{C}$.)

$$m_A c_A (t_k - t_2) = m_B c_B (t_1 - t_0) + \lambda m_3$$

$$m_A = m_B = \frac{m_3}{\delta} = 8 m_3 \Rightarrow$$

$$5) 8 m_3 c_A (t_k - t_2) = 8 m_3 c_B (t_1 - t_0) + \lambda m_3$$

$$8 c_A t_k - 8 c_A t_2 = 8 c_B (t_1 - t_0) + \lambda$$

$$t_2 = \cancel{18^\circ\text{C}} - \frac{8 c_B (t_1 - t_0) + \lambda - 8 c_A t_k}{8 c_A} = -36,25^\circ\text{C}$$

Ответ: $\delta = \frac{1}{8}$; $t_2 = -36,25^\circ\text{C}$.

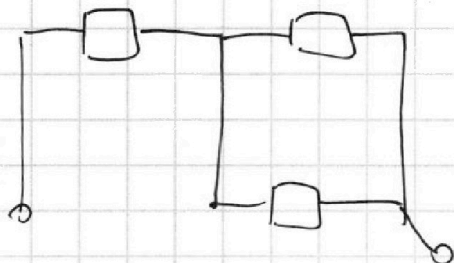


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$\frac{30}{150} = \frac{1}{5}$$

$$0,2 \cdot 100 = 20$$

$$\frac{C_n}{C_n} (t_1 - t_2) + \frac{\lambda}{8 C_n} \rightarrow -t_K$$

$$\frac{336,0}{2140}$$

$$2 \cdot 10 + 18,25 = 38,25$$

$$\frac{112}{7}$$

$$20 + 16,25$$

$$70 + 92$$

$$36,25$$

$$\frac{3360}{2140 \cdot 8}$$

$$7 + 6$$

$$\frac{1120}{7}$$

$$\frac{2}{0,25}$$

$$\frac{2}{16091}$$

$$21 \cdot 0,01$$

$$\frac{130}{8}$$

$$\frac{65}{4}$$

$$\frac{32,5}{2}$$

$$\frac{8}{21 \cdot 0,01}$$

$$1,25 + 15$$

$$16,25$$

$$H_{\text{вз}} = \frac{8}{21 \cdot 0,01}$$

$$\frac{21 \cdot 0,01}{21 \cdot 0,01} - \frac{21 \cdot 0,01}{21 \cdot 0,01}$$

$$H_{\text{вз}} = 2,7 \cdot 10^{-3}$$

$$\frac{2}{2,7 \cdot 10^{-3}} + H_{\text{вз}} = \frac{2}{2,7 \cdot 10^{-3}}$$



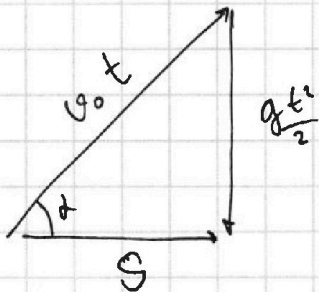
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи **отдельно**.

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!

$$2 + \frac{16}{25} + \frac{3}{25} = \frac{19}{25} = 0$$



$$v_0 \sin \alpha = g \frac{t^2}{2}$$

$$\frac{12}{25} - \frac{16}{25} = \frac{4}{25}$$

$$\frac{2 v_0 \sin \alpha}{g} = t$$

$$1 - \frac{1}{h^2}$$

g

$$t = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$\frac{h^2 - 1}{h^2}$$

$$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$



$$\frac{g T^2}{8} = \frac{3}{4}$$

$$S = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g}$$

$$v_x = v_0 \cos \alpha$$

$$T = \frac{v_0 \cos \alpha}{g}$$

$$\frac{g T^2}{8} = \frac{10 \cdot 16}{8} = 20$$

$$\frac{8+4}{20} = \frac{12}{20} = \frac{6}{10}$$

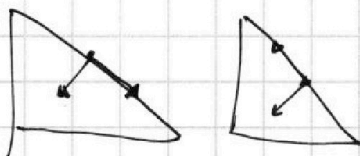
$$T = \frac{g T^2}{v^2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$1,78$$

$$\frac{3}{5}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ - 18 \\ \hline \end{array}$$

$$a \frac{10 \cdot 16}{2} = 80$$



$$\frac{2 \cdot 10 \cdot 16}{3} = \frac{320}{3}$$

$$\frac{10 \cdot 16 \cdot 2}{3} = \frac{320}{3}$$

$$\frac{320}{3} = 106,67$$

$$100,7$$

$$\frac{8-6}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$107$$

$$\frac{13}{25} = 0$$

$$2 + \frac{16}{25} = \frac{56}{25} = 2,24$$

$$\frac{12}{25}$$