



**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025**

Вариант 09-01



*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

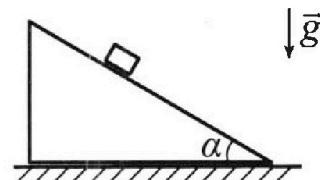
1. Шайба массой $m=0,2$ кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону $\vec{V}(t)=\vec{V}_0\left(1-\frac{t}{T}\right)$, здесь \vec{V}_0 – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $V_0 = 4$ м/с, постоянная $T = 2$ с.

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 $t = T$.

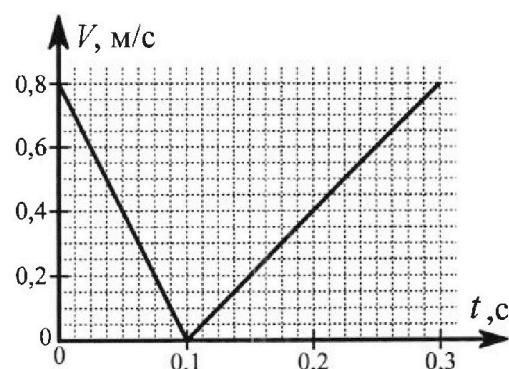
2. Футболист наносит удар по мячу, лежащему на горизонтальной площадке. Через $T = 4$ с мяч падает на площадку. Известно, что отношение максимальной и минимальной скоростей мяча в процессе полета $\frac{V_{MAX}}{V_{MIN}} = n = 2$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха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





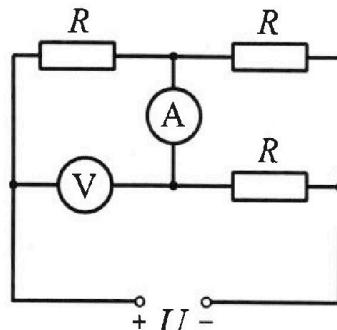
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025



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 $R = 100 \text{ Ом}$. Цепь подключена к источнику постоянного напряжения $U = 30 \text{ В}$. 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_B вольтметра.

3 Какая мощность P рассеивается в цепи?

5. В калориметр, содержащий воду при температуре $t_1 = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$, 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.

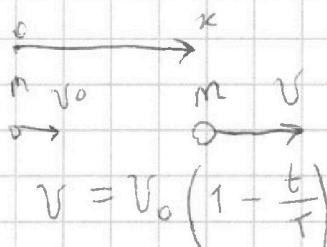
В теплообмене участвуют только лед и вода. Удельная теплоёмкость льда $c_L = 2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot {^{\circ}\text{C}})$, удельная теплоёмкость воды $c_B = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot {^{\circ}\text{C}})$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,36 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$,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



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.

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!



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

Определим зависимость $x(t)$.

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

Пример. $x_{\text{ нач}} = 0$ $x_{\text{ кон}} = x$ $t_{\text{ нач}} = 0$ $t_{\text{ кон}} = t$

$$\int \limits_0^x dx = \int \limits_0^t v_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right) dt$$

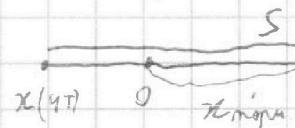
$$x = \int \limits_0^t v_0 dt - \int \limits_0^t \frac{v_0}{T} t dt = v_0 t - \frac{v_0 t^2}{2T}$$

Будем, что имеем гармонич. движ. с нач. скор. v_0 и ускор. $= a = \frac{v_0}{T}$ прямое сн. $x(4T) = 4v_0 T - \frac{16v_0 T^2}{2T} = -4v_0 T$

Определим через какое время это произойдет. $= t_{\text{ кон}}$

$$t_{\text{ кон}} = \frac{v_0}{v_0/T} = T \quad \text{Найдем путь } S$$

$$4T > T \Rightarrow \overbrace{x(4T)}^{x_{\text{ кон}}} \quad S = 2x_{\text{ кон}} - x(T)$$



$$(из-за) x_{\text{ кон}} = \frac{v_0^2}{2 \cdot 4T} = \frac{v_0 T}{2} \Rightarrow S = 5v_0 T = 40m$$

Ответ

Т.о. 2, 3, 4.

$$m \vec{a} = \sum \vec{F}_i \Rightarrow \text{сумма всех } m a = F \quad F = ma = \frac{m v_0}{T} = 0,4 N$$



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

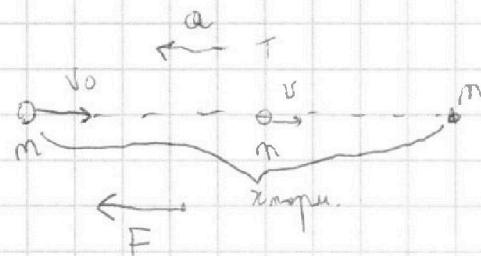
5

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!



За время T произошл. и пройдёт $x_{\text{вари.}} = \frac{v_0 T}{2}$

$$A = (\vec{F} \cdot \vec{x}_{\text{вари.}}) \quad \vec{x}_{\text{вари.}} - \text{вектор перемещ.}$$

В допущен. случае.

$$A = F \cdot x_{\text{вари.}} \cos 180^\circ = - \frac{m v_0}{T} \cdot \frac{v_0 T}{2} = - \frac{m v_0^2}{2} =$$

$$= - \frac{0,2 \cdot 16}{2} = - 1,6 \text{ Дж} \quad \text{Ответ}$$

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



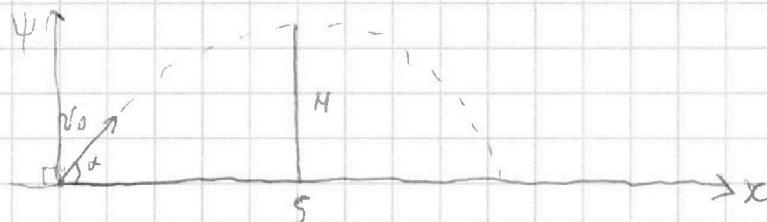
- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

v_0 - нач. скорость мяча

α - угол между нач. скор. и гориз.



На гориз. из трехугольника временали равны пути для него.

\Rightarrow просекущая скорость на гориз. $v_{0x} = 0 \Rightarrow$ гориз просекущ

шерстиста скр. $= v_0 \cos \alpha$

$$\Rightarrow v_{\min} = \sqrt{v_0^2 \cos^2 \alpha + 0} = v_0 \cos \alpha \quad \text{При этом верт. просекущ. = 0}$$

А макс скр. будем при макс верт. просекущем, то есть

в наименьших тангенсах танген. $v_{\max} = v_0$
(наимн. скр. искр.)

$$\Rightarrow n = \frac{1}{\cos \alpha} \quad \cos \alpha = \frac{1}{n} = \frac{1}{2} \quad \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Всегда бывает либо Ψ ,

$$\Rightarrow T = \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g} \quad v_0 = \frac{g \times T}{2 \sin \alpha} = \frac{g T}{\sqrt{3}}$$

Гравит. звук. по оси Ψ . В наивысш. м. $v_\Psi = 0$

$$\Rightarrow \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha - 0^2}{2 g} = H = \frac{g^2 T^2}{3} \cdot \frac{3}{8 g} = \frac{g T^2}{8} = \frac{10 \cdot 16}{8} =$$

$$g \Psi = \text{const} = g \quad \text{Ответ} = 20 \text{ м}$$



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**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
2 из 2

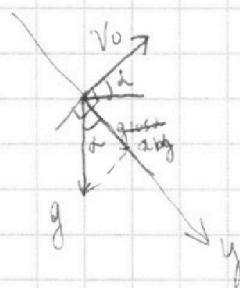
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Тело осн. x движ. равно.

$$\Rightarrow S = g V_0 T \cos \alpha = \frac{g T}{\sqrt{3}} T \cdot \frac{1}{2} = \frac{g T^2}{2\sqrt{3}} = \frac{10 \cdot 16}{2\sqrt{3}} = \frac{80}{\sqrt{3}} \text{ м}$$

решен

В плоск. траектории. ω_0 - центростр. уск.



$$a_y = g_y = g \cos \alpha$$

Но тело движ. со скор. V_0 , центростр. уск.
 $= g \cos \alpha$ и ун. траек. скл. $= R$.

$$\Rightarrow \frac{V_0^2}{g \cos \alpha} = R \quad \frac{V_0^2}{R} = g \cos \alpha$$

$$R = \frac{V_0^2}{g \cos \alpha} = \frac{g^2 T^2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{g} = \frac{2 g T^2}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 16}{\sqrt{3}} = \frac{320}{\sqrt{3}} \text{ м}$$

решен

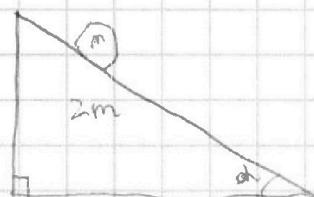


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!



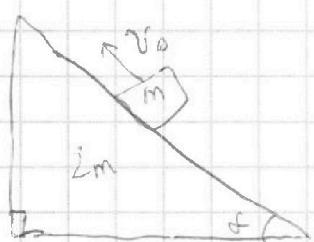
V_0 - нач. скр. т

μ' - коэф. тр. скр. и спуск.

Если V_0 направ. \downarrow вниз, то установка идет вниз.
если V_0 направ. \uparrow вверх. $\Rightarrow V_0$ направ. \uparrow вверх.

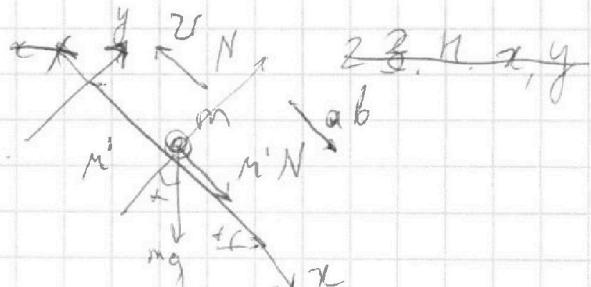
В ус. скажем, что кинематика не имеет нач. скр. 0
 \Rightarrow он будет.

$$V_0 \text{ из упак.} = 0,8 \text{ м/c}$$



ab - ускор., когда мы спускаем.

an - спуск.



Зад. 2 Зад. на скр.

$$\{\mu'N + Mg \sin \alpha = m ab$$

$$\{N - mg \cos \alpha = 0$$

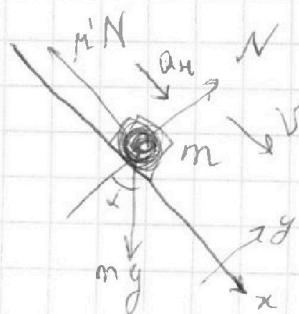
$$\Rightarrow ab = g (\sin \alpha + \mu' \cos \alpha)$$

Зад. аналогич. упр.

$$\{mg \sin \alpha - \mu'N = m an$$

$$\{N - mg \cos \alpha = 0$$

$$\Rightarrow an = g (\sin \alpha - \mu' \cos \alpha)$$





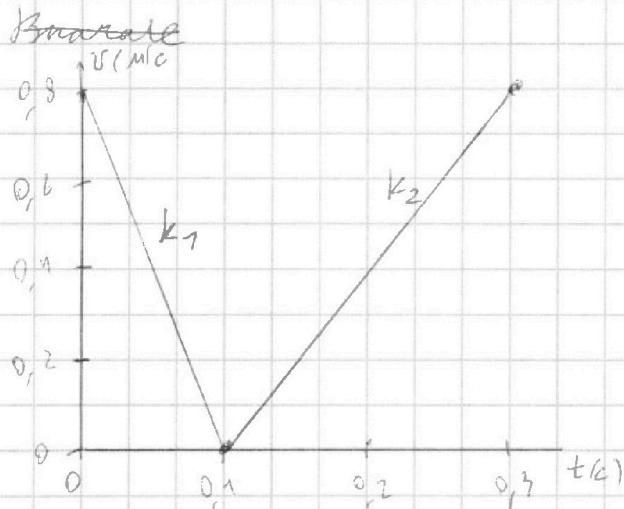
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

$$ab \text{ и } a_n = \frac{dv}{dt} \Rightarrow \text{стартовая } |k \text{ узла}|$$



Видимые места схемы двух, потому поменял напр.

$$\Rightarrow |k_1| = ab \quad |k_2| = a_n$$

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

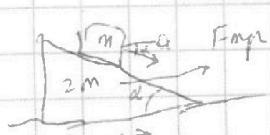
$$a_n = \frac{0,8}{0,3} = 4 \text{ м/с}^2$$

Заметим, что $\frac{ab + a_n}{2} = g \sin \alpha$

известно

$$\Rightarrow 6 \text{ м/с}^2 = 10 \text{ м/с}^2 \cdot \sin \alpha \quad \sin \alpha = 0,6 \quad \cos \alpha = 0,8$$

Рассмотрим систему $F_{\text{норм}} + m$ На верхушке пружины



имеем только $F_{\text{норм}}$ (из вспомог.)
Зап. 23. и делим на $m \cdot g$
 $\Rightarrow m \cdot a \cos \alpha = F_{\text{норм}}$

$$\Rightarrow F_{\text{норм}} \text{ max, когда } a = \text{max} \Rightarrow a = 8 \text{ м/с}^2$$

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.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

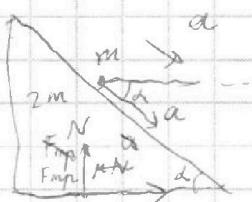
СТРАНИЦА
3 ИЗ 3

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!

$$F_{\text{тр, max}} = 0,2 \cdot 8 \cdot 0,8 = 0,2 \cdot 6,4 = 1,28 \text{ Н} \quad \text{Ответ}$$

Вместо какого μ это нужно?

Дан. m 2мкг. сус. а. Всегда скользит.



Задача имеет 23.11 на 201.

и вероят. если и усе для $F_{\text{тр}}$

$$ma \cos \alpha = F_{\text{тр}}$$

$$\left. \begin{array}{l} ma \sin \alpha = 3mg - N \\ \mu N \geq F_{\text{тр}} \end{array} \right\} ma \sin \alpha = 3mg - N$$

$$\mu N \geq F_{\text{тр}}$$

$$N = m(3g - a \sin \alpha)$$

$$F_{\text{тр}} = m a \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 3mg - 3m \alpha \sin \alpha \geq a \cos \alpha$$

$$\text{Делю } \mu \geq \frac{a \cos \alpha}{3 \mu g - \mu a \sin \alpha}$$

Рассмотрим, чью

$$\text{max равна } \frac{a \cos \alpha}{3g - a \sin \alpha}$$

она max, чью a -max

$$\Rightarrow \mu \geq \frac{8 \cdot 0,8}{30 - 8 \cdot 0,6}$$

$$\mu \geq \frac{6,4}{28,8} = \frac{32}{144}$$

$$252 \cancel{16} \quad \frac{32}{72} = \frac{16}{63}$$

$$\mu \geq \frac{16}{63} \quad \text{Ответ}$$

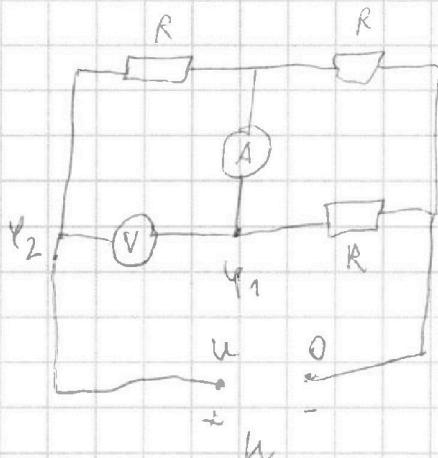


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!



U_1 - напр. ветви.

R_A - избр. ампер.

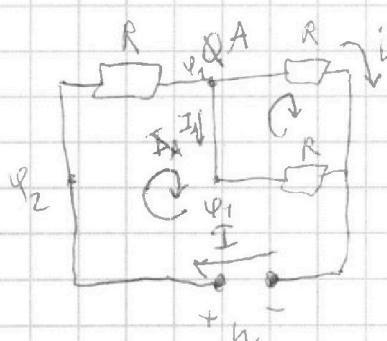
U_B - показ. ветви.

I_A - показ. ампера.

U_1, U_2 - потенциалы

$$R_V \gg R \text{ и } R_A \ll R \Rightarrow U \text{ и } I_A - \text{ идеальны}$$

\Rightarrow можно U замен. на разр. цепь, I -на перем.



i - тек. мер. в цепи через всп. пр. R

Задача приведена к цепи для узла A в конв. форм.

$$\begin{cases} I_A + i = I \\ iR - I_A R = 0 \Rightarrow I_A = i \\ IR + I_A R = U \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2I_A = I \quad I_A = \frac{U}{2}$$

$$R\left(I + \frac{I}{2}\right) = U \quad I = \frac{2U}{3R} = 0,2A \text{ Омбем}$$

Ко второму паралл. подключ. V gen. он показ. подобно разн.

$$U_B = |\varphi_2 - \varphi_1| \text{ Текущий. во всей цепи. одинак.} \Rightarrow \varphi_2 = U$$

$$\text{Задача решена для об. R. } \varphi_2 - \varphi_1 = IR = \frac{2}{3}U = 20B = U_B \text{ Омбем}$$



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 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!

$$P = \sum_i P_{xi}$$

P_{xi} - мощн. вклад на ветвь № i.

Их всего = i

$$P_x = u_x I_x = P_x \text{ на ветви } = 0, \text{ т.к. не течёт через него.}$$

$$= I_x^2 R_x$$

P_x на антерните = 0, т.к. напр. на ней = 0

$$\Rightarrow P = I^2 R + i^2 R + I_A^2 R = R \left(I^2 + \frac{i^2}{4} + \frac{I_A^2}{4} \right) =$$

$$= \frac{3}{2} I^2 R = \frac{3}{2} \cdot \frac{24 u^2}{39 R^2} R = \frac{2 u^2}{3 R} = \frac{2 \cdot 900}{3 \cdot 100} = 6 \text{ Вт}$$

Ответ



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

m - нач. масса боты/лебя

m_b - кон. масса боты Δm - масса воды трехкратный. в леб

m_1 - кон. масса лебя

$$\text{из условия } \frac{m_1}{m_b} = n \quad m_1 = n m_b$$

Зан. уч. соотр. массы

$$2m = m_b + m_1$$

$$2m = (n+1)m_b$$

$$m_b = m \cdot \frac{2}{n+1}$$

Зан. уч. масса боты

$$\Delta m + m = m_b + \Delta m$$

$$1m = m - m_b = m \left(1 - \frac{2}{n+1}\right) = m \cdot \frac{n-1}{n+1}$$

$$\delta = \frac{\Delta m}{2m} = \frac{n-1}{2(n+1)} = \frac{2/7}{2 \cdot (16/7)} = \frac{1}{16}$$

Задача. УПИ δ в конце дали лебя и бота \Rightarrow

конечная темпер. $= \theta \delta = t_0 = 0^\circ C$

$$m(b(t_0 - t_1)) - m\lambda + m(c_1(t_0 - t_2)) = 0$$

$$m(b(t_0 - t_1)) - m \cdot \frac{n-1}{n+1} \lambda + m(c_1(t_0 - t_2)) = 0$$

$$c_1(t_0 - t_2) = \frac{n-1}{n+1} \lambda + b(t_1 - t_0)$$

$$t_0 - t_2 = \frac{n-1}{n+1} \lambda + b(t_1 - t_0) \quad t_2 = t_0 - \frac{\frac{n-1}{n+1} \lambda + b(t_1 - t_0)}{c_1} =$$

$$\text{Ошиб.} = -\frac{\frac{3,36 \cdot 10}{8} + 4 \cdot 10 \cdot \frac{10}{16}}{\frac{3,36 \cdot 10}{8} + 4 \cdot 10 \cdot \frac{10}{16}} = -40^\circ C$$

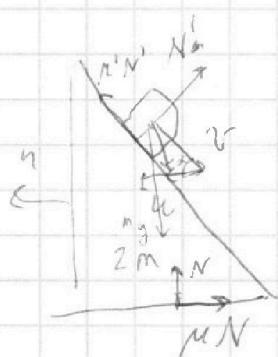
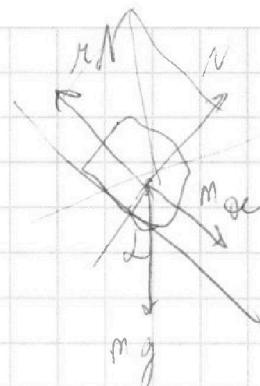
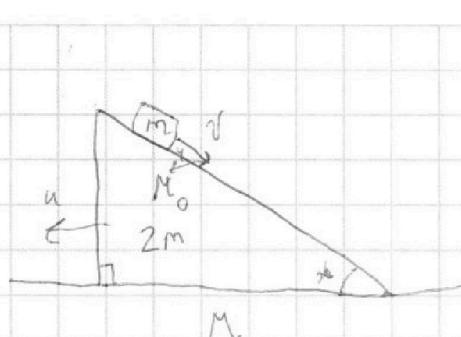


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 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!



$$2m\alpha = m(v \cos \alpha - u)$$

$$u = v - \frac{v \cos \alpha}{2}$$



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**.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
ИЗ

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