



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 09-01

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



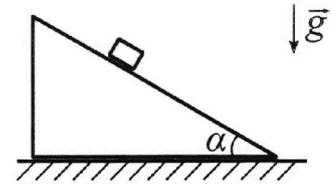
1. Шайба массой $m=0,2$ кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону $\vec{v}(t) = \vec{v}_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right)$, здесь \vec{v}_0 – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $v_0 = 4$ м/с, постоянная $T = 2$ с.

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 $t = T$.

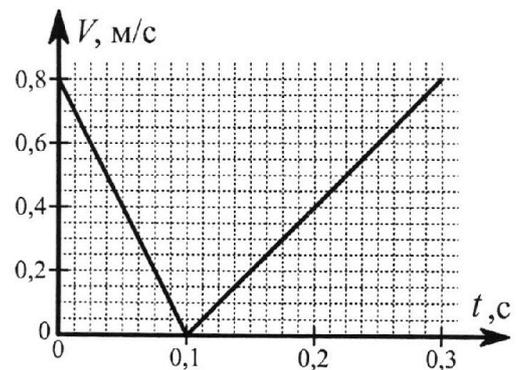
2. Футболист наносит удар по мячу, лежащему на горизонтальной площадке. Через $T = 4$ с мяч падает на площадку. Известно, что отношение максимальной и минимальной скоростей мяча в процессе полета $\frac{v_{MAX}}{v_{MIN}} = n = 2$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха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



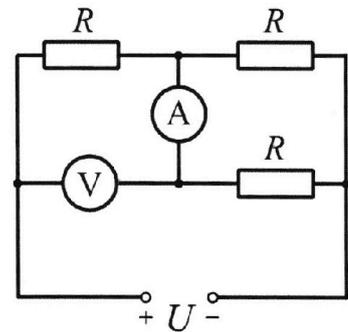
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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_B 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.



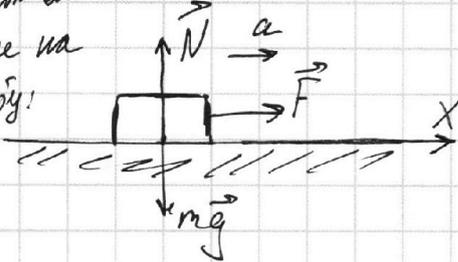
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 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!

Рассмотрим силы действующие на шайбу!



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

видим, что $v(t)$ зависит линейно, но есть возможность представить в виде:

$$y = b - k \cdot x, \text{ где } b = v_0, k = \frac{v_0}{T} \text{ и } x = t$$

П.к. поверхность гладкая \Rightarrow сила трения между шайбой и плоскостью не возникает \Rightarrow

\Rightarrow рассмотрим 2 закона Ньютона на ось x :

$$\underline{m \cdot a = F}$$

Ускорение ~~мы~~ показывает на сколько изменится скорость за единицу времени, то есть в нашей формуле это будет:

$$a = \frac{v_0}{T} = \frac{4 \text{ м/с}}{2 \text{ с}} = 2 \text{ м/с}^2, \text{ тогда:}$$

$$F = m \cdot a = 0,2 \text{ кг} \cdot 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 0,4 \text{ Н}$$

Нужно найти работу силы F от $t=0$, до $t=T$,

знаем $v_k = v_0$ (начальная скорость), $v_k = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ (конечная скорость) \Rightarrow за время $t=0 \text{ с}$ до $t=T$, тело пройдет путь:

$$S_1 = \frac{v_0 + 0}{2} \cdot T = 2 \text{ м/с} \cdot 2 \text{ с} = 4 \text{ м} \Rightarrow A = F \cdot S_1 = 0,4 \text{ Н} \cdot 4 \text{ м} = 1,6 \text{ Дж}$$

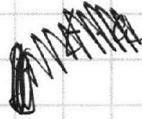
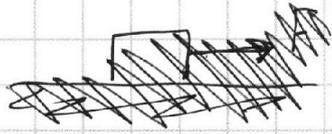


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
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!



Теперь найдем путь за
время от $t=0$, до $t=4T=$
 $= 8c$



За это время тело пройдет путь состоящий
из S_1 и S_2 , где S_2 - путь пройденный шайбой
после разворота

(то есть шайба сначала будет ~~развертываться~~,
то есть ~~развертываться~~,
и потом будет двигаться против оси X)

$$S_1 = 4m; \quad S_2 = \frac{0 + 306}{2} \cdot 3T = 1,506 \cdot 3T = 4,506T =$$

$$= 4,5 \cdot 8m = 36m \Rightarrow S = S_1 + S_2 = 40m$$

$$\text{Ответ: } S = 40m; \quad F = 9,4H; \quad A = 1,6 \text{ Дж}$$

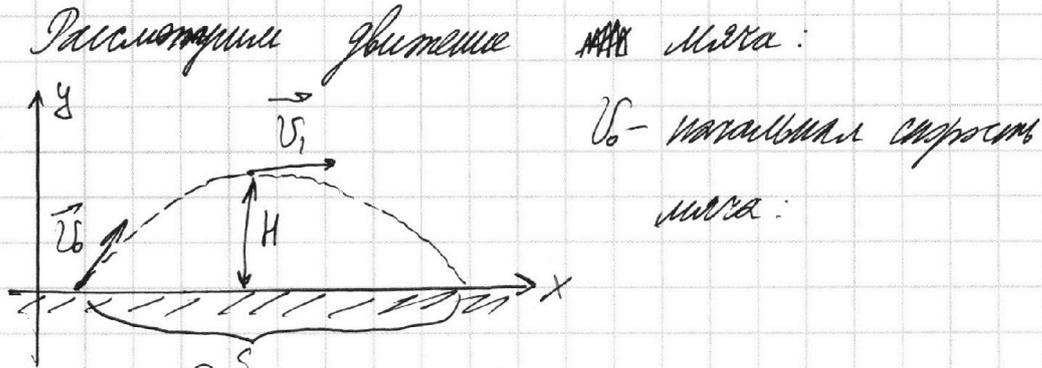


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи** отдельно.

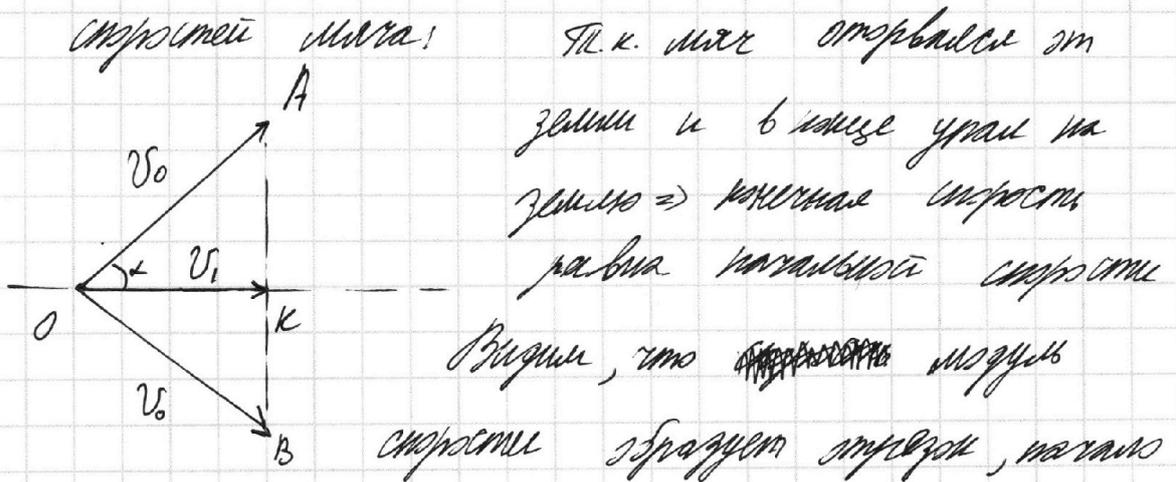
1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
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 векторный результат



Значит, тем дальше вперед конец модуля скорости

от т.О, тем больше модуль скорости \Rightarrow

$\Rightarrow |v_{\max}| = |v_0|$, а минимальный будет, если

вертикальной проекции скорости вообще нет, то

есть модуль скорости ~~то~~ лежит на отрезке ОК \Rightarrow

$\Rightarrow |v_{\min}| = |v_1|$



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

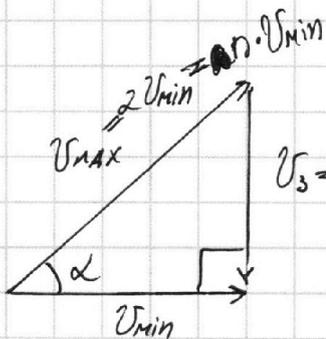
СТРАНИЦА
2 из 3

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 данный треугольник:

если у скорости нет вертикальной составляющей \Rightarrow она находится в верхней точке траектории, а тогда она становится нулевой

$$t_1 = \frac{T}{2} = 2c, \text{ тогда:}$$



Запишем т. Пифагора для этого треугольника:

$$v_{\min}^2 + (gt_1)^2 = v_{\max}^2$$

$$(gt_1)^2 = 3v_{\min}^2$$

$$\sqrt{\frac{g^2 T^2}{4 \cdot 3}} = v_{\min} = 20 \sqrt{\frac{1}{3}} \frac{m}{c} =)$$

$$\Rightarrow v_{\max} = v_0 = 40 \sqrt{\frac{1}{3}} \frac{m}{c}$$

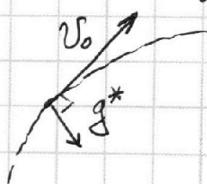
Но есть ~~вертикальная~~ вертикальная составляющая v_0 это

$$v_y = 20 \frac{m}{c}, \text{ а горизонтальная } v_x = v_{\min} = 20 \sqrt{\frac{1}{3}} \frac{m}{c}$$

$$\text{Тогда: } H = gt_1^2 - g \frac{t_1^2}{2} = \frac{gt_1^2}{2} = \frac{10 \frac{m}{c^2} \cdot 4c^2}{2} = 20m$$

$$S = v_x \cdot T = 20 \sqrt{\frac{1}{3}} \frac{m}{c} \cdot 4c = 80 \sqrt{\frac{1}{3}} m \approx$$

Теперь найдем R вращае:



$$R = \frac{v_0^2}{g^*}, \text{ где } g^* - \text{ускорение в центробежном движении}$$

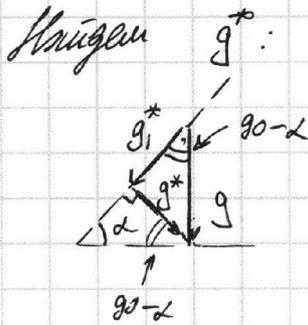


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



$g^* = \cos \alpha \cdot g$, по тому жтому, т.к.

$$\frac{v_{\max}}{v_{\min}} = 2 \Rightarrow \frac{v_{\min}}{v_{\max}} = \frac{1}{2} = \cos \alpha \Rightarrow$$

$\Rightarrow \underline{\underline{\alpha = 60^\circ}}$, значит:

$g^* = 5 \text{ м/с}^2$

$$R = \frac{1600}{3} \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} : 5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = \frac{320}{3} \text{ м}$$

$$= 106 \frac{2}{3} \text{ м}$$

Ответ: $H = 20 \text{ м}$; $S = 80 \sqrt{\frac{1}{3}} \text{ м}$; $R = 106 \frac{2}{3} \text{ м}$



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.

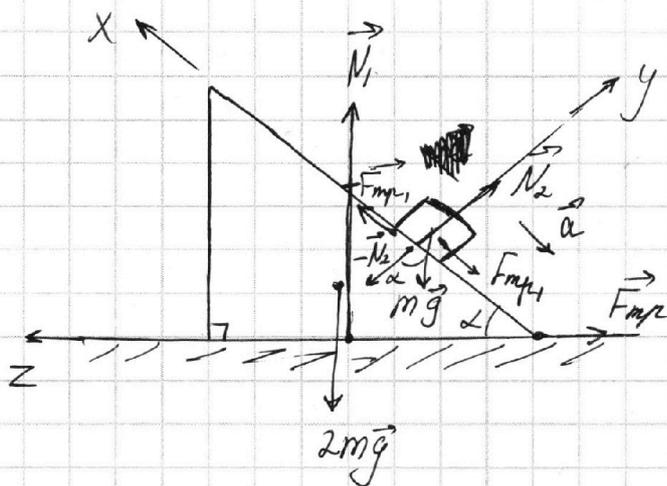
- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА

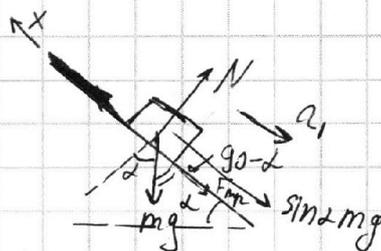
1 из 3

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!

Рассмотрим силы в системе:



Возьмем удобные проекции на ось y
для шайбы:



$$N = \cos \alpha mg$$

Возьмем II з. Ньютона

на ось x для шайбы:

$$-ma_1 = -F_{mp} - \sin \alpha mg = \mu_1 N + \sin \alpha mg = \mu_1 \cos \alpha mg + \sin \alpha mg$$

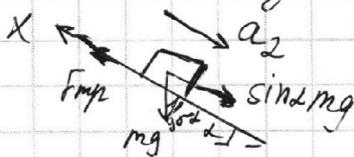
~~где F_{mp} — сила трения, μ_1 — коэф.~~

трения между цилиндром и шайбой, значит

$$a_1 = \mu_1 \cos \alpha g + \sin \alpha g = g (\mu_1 \cos \alpha + \sin \alpha)$$

(это в случае ~~когда~~, когда шайба движется
вверх, но есть при $0 < t < 0,3c$)

Теперь рассмотрим случай, когда он начал
ехать вниз:



$$-ma_2 = +F_{mp} - \sin \alpha mg \quad (\text{в первом } \cos \alpha < t < 0,3c)$$

$$ma_2 = \sin \alpha mg - \mu_1 \cos \alpha mg$$

$$a_2 = (\sin \alpha - \mu_1 \cos \alpha) g$$



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!

у нас есть график $v(t)$

Мы знаем, что $v = v_0 - a_1 t$ (от 0 до 0,1 с)

и $v = a_2 t$ (от 0,1 до 0,3 с)

Тогда найдем условные коэффициенты этих 2 линий и это будут a_1 и a_2 соответственно:

$$k_1 = \frac{0,8 \text{ м/с}}{0,1 \text{ с}} = 8 \text{ м/с}^2 \quad k_2 = \frac{0,4 \text{ м/с}}{0,1 \text{ с}} = 4 \text{ м/с}^2$$

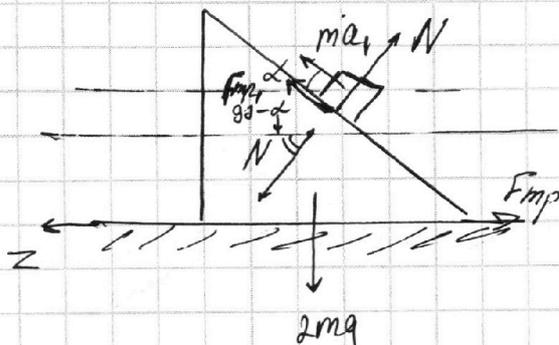
Тогда: $k_1 + k_2 = a_1 + a_2 = 2g \sin \alpha$

$$g \sin \alpha = \frac{12 \text{ м/с}^2}{2} = 6 \text{ м/с}^2$$

$$\boxed{\sin \alpha = 0,6} \Rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - 0,36} = 0,8$$

Теперь рассмотрим всю систему в целом:

все шайбы вверх:



Запишем условие равновесия для шайбы в этом случае:
на ось z:

$$F_{mp} = \sin \alpha N + \cancel{mg \sin \alpha} +$$

$$+ F_{mp} \cos \alpha =$$

$$= \sin \alpha \cdot \cos \alpha mg + \cancel{mg \sin \alpha} + \mu \cos \alpha mg \cdot \cos \alpha =$$

$$= \sin \alpha \cdot \cos \alpha mg + \cancel{mg \sin \alpha} + \mu mg \cdot \cos \alpha \left(\frac{a_1 - g \sin \alpha}{g} \right) =$$



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!

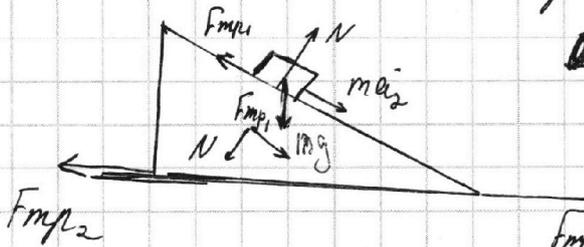
$$\approx F_{\text{тр}} = \cancel{0,96 \text{ Н}} + \cancel{0,32 \text{ Н}} = \cancel{1,28 \text{ Н}}$$

и рассмотрим случай, когда шайба движется вниз:

Видим, что если замнем

условие равновесия для

шайбы, получим!



$$F_{\text{тр}2} \sin \alpha - \cos \alpha F_{\text{тр}1} =$$

$$= \sin \alpha N - \mu \cos \alpha mg \cdot \cos \alpha$$

Видим, что это меньше, чем $F_{\text{тр}}$

(то есть $F_{\text{тр}} > F_{\text{тр}2}$) \Rightarrow $F_{\text{тр max}} = F_{\text{тр}} = 1,28 \text{ Н}$

Клин будет в покое если суммарная сила на горизонтальной оси не будет превосходить максимальную упругую силу трения, тогда:

$$F_{\text{тр max}} = \mu \cdot N_1, \text{ где } N_1 = 2mg + mg = 3mg$$

$$\text{Тогда } F_{\text{тр max}} \leq \mu \cdot N_1 \Rightarrow \mu \geq \frac{1,28 \text{ Н}}{3mg} = \frac{1,28 \text{ Н}}{6 \text{ Н}} \approx$$

$$\approx 0,21$$

Ответ: $\sin \alpha = 0,6$ $F_{\text{тр max}} = 1,28 \text{ Н}$, $\mu \geq 0,21$



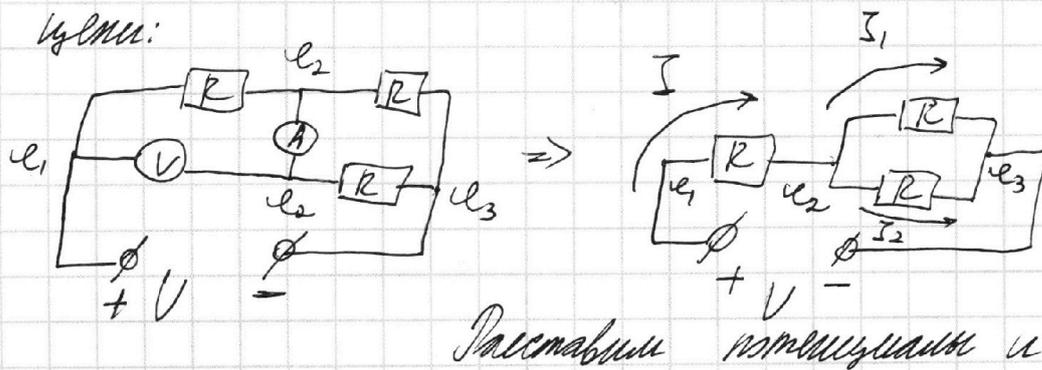
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!

П.ч. сопротивление вольтметра много больше сопротивлений R , а сопротивление амперметра много меньше сопротивлений $R \Rightarrow$
 \Rightarrow можно считать, что по вольтметру будет течь очень маленькое ток, а напряжение на амперметре будет очень мало \Rightarrow
 \Rightarrow можно сделать следующие преобразования



$$e_2 - e_3 = I_1 \cdot R = I_2 \cdot R \Rightarrow \boxed{I_1 = I_2}$$

При этом по I применим Кирхгофа:

$$\boxed{I = I_1 + I_2 = 2I_1} \Rightarrow I_1 = \frac{I}{2}$$

Тогда: $e_1 - e_3 = U = IR + I_1 R = 1,5 IR \Rightarrow I = \frac{U}{1,5R} = \frac{30\text{В}}{150\Omega} = 0,2\text{А} \Rightarrow$ ток через ветвь это $I = 0,2\text{А}$



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!

Заметим, что показания вольтметра это:

$$U_1 - U_2 = U_B$$

↑
А это в свою очередь: $U_1 - U_2 = U_B = I \cdot R =$

$$= 100 \Omega \cdot 0,2 \text{ A} = 20 \text{ B} \Rightarrow \boxed{U_B = 20 \text{ B}}$$

Теперь найдем мощность:

~~При этом~~ При этом ~~мощность~~ мощность в цепи будет складываться из мощностей на всех элементах, то есть на всех трех резисторах:

$$\underline{P = P_1 + P_2 + P_3}$$

$$P_1 = I^2 \cdot R; \quad P_2 = \left(\frac{I}{2}\right)^2 \cdot R; \quad P_3 = \left(\frac{I}{2}\right)^2 \cdot R$$

|| || ||

4Вт 1Вт 1Вт

$$P = 4 \text{ Вт} + 1 \text{ Вт} + 1 \text{ Вт} = 6 \text{ Вт}$$

Ответ: $I = 0,2 \text{ A}$; $U_B = 20 \text{ B}$; $P = 6 \text{ Вт}$



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!

Пусть начальная масса воды это m_B , а начальная масса льда - m_L , по условию масса воды равна массе льда \Rightarrow $m_L = m_B$

Заметим, что в смеси отношение льда к воде это $n = \frac{9}{7} = 1\frac{2}{7} > 1 \Rightarrow$ в смеси льда больше, чем воды \Rightarrow у температуры $t_0 = 0^\circ\text{C}$ первым придет лед и начнет превращаться в воду, выделяя при этом энергию для нагрева льда \Rightarrow

\Rightarrow запишем уравнение теплового баланса:
(при этом м.к. число в смеси целое (n) \Rightarrow)

\Rightarrow не может быть так, что либо вся вода превратилась в лед, либо весь лед превратился в воду), тогда: $m_L c_L (t_0 - t_2) = m_B c_B (t_1 - t_0) + \lambda \Delta m_B$,
где Δm_B - кол-во воды превратившейся в лед;

Пусть конечная масса льда - m_{L1} , а воды - m_{B1} \Rightarrow

$\Rightarrow \frac{m_{L1}}{m_{B1}} = n = \frac{9}{7} \Rightarrow m_{L1} = n m_{B1} \Rightarrow$ по м.к. суммарная

масса смеси всегда остается одной и той же

$m_{L1} + m_{B1} = m_B + m_L = 2m_B \Rightarrow n m_{B1} + m_{B1} = 2m_B \Rightarrow m_{B1} (1+n) = 2m_B \Rightarrow$

$\Rightarrow m_{B1} = \frac{2m_B}{1+n} = \frac{2m_B}{\frac{16}{7}} = \frac{14m_B}{16} = \frac{7}{8} m_B$



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!

Когда масса воды, которая превратилась в лёд
это $m_B - \frac{7}{8}m_{B1} = \frac{1}{8}m_B \Rightarrow$ для массы воды превратив-
шейся в лёд по всей первоначальной массе воды, это:

$$\delta = \frac{\frac{1}{8}m_B}{m_B} = \frac{1}{8}$$

Подставим полученные данные в уравнение
тепловой баланс:

$$m_B c_n (t_0 - t_2) = m_B c_o (t_1 - t_0) + h \cdot \frac{1}{8} m_B \quad | : m_B$$

$$c_n (t_0 - t_2) = c_o (t_1 - t_0) + \frac{h}{8}$$

$$c_n t_0 - c_o t_1 + c_o t_0 - \frac{h}{8} = c_n t_2 \quad (\text{м.к. } t_0 = 0^\circ\text{C, мо.})$$

$$\frac{-c_o t_1 - \frac{h}{8}}{c_n} = t_2 = \frac{-84000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}} = -40^\circ\text{C}$$

~~Итого~~ 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!

$\frac{1600}{3}$
400 $\frac{400}{3}$
 $40\sqrt{\frac{1}{3}}$
400
 $\frac{100 \cdot 4 \cdot 4}{4 \cdot 3}$
20

$U_0 - U_0 \cdot \frac{t}{T}$
 -40
2
 4200
 $\frac{42000}{10}$
 $\frac{42000}{5}$

$U_0 - U_0 \cdot \frac{t}{T} = 2$
 $(t_1 - t_0) m_B C_B = m_A C_A$

$\frac{100 \cdot 4 \cdot 4}{4 \cdot 3} = \frac{4200 \cdot 10}{4 \cdot 3}$

$42000 = 42000$

$\frac{400}{3} = 20\sqrt{\frac{1}{3}}$

904

$\frac{100}{904} = \frac{1}{9.04}$

$\frac{9}{7} m_{B1} + m_{B2} = 2 m_B$
 $2 m_B = \frac{16}{7} m_{B1} \Rightarrow m_{B1} = \frac{14}{16} m_B = \frac{7}{8} m_B$

$U_0 - U_0 \cdot \frac{t}{T} = 2$
 $\frac{400}{3} = 20\sqrt{\frac{1}{3}}$

904

$\frac{100}{904} = \frac{1}{9.04}$

$\frac{9}{7} m_{B1} + m_{B2} = 2 m_B$
 $2 m_B = \frac{16}{7} m_{B1} \Rightarrow m_{B1} = \frac{14}{16} m_B = \frac{7}{8} m_B$

$400 + 400 \cdot \frac{1}{3} = 400 \cdot \frac{4}{3}$

$\frac{336000}{8} = 42000$

$\frac{100}{904} = \frac{1}{9.04}$

$\frac{9}{7} m_{B1} + m_{B2} = 2 m_B$
 $2 m_B = \frac{16}{7} m_{B1} \Rightarrow m_{B1} = \frac{14}{16} m_B = \frac{7}{8} m_B$



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!

$\mu \cos \alpha mg$
 $\sin \alpha mg$
 a
 $ma = \sin \alpha mg - \mu \cos \alpha mg$
 $\frac{2384}{64} \quad 6 \quad 36$
 $\mu = \frac{2}{0.8} = 2.5$
 $g_2 = 32 \times 1.6 = 51.2$
 $g(\mu \cos \alpha - \sin \alpha) = a_1$
 $g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = a_2$
 $1.28 \mid 6$
 $\frac{12}{-8}$
 $\frac{20}{-6}$
 20
 $ma = (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) g$
 $ma = \sin \alpha mg - \mu \cos \alpha mg$
 a



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"/>						

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!

