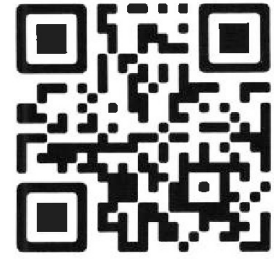




Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 09-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



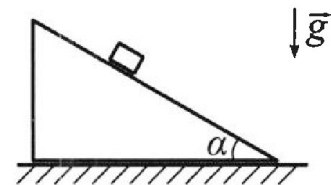
1. Шайба массой $m=0,4$ кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону $\vec{V}(t) = \vec{V}_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right)$, здесь $\vec{V}_0$ – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $V_0 = 2$ м/с, постоянная $T = 4$ с.

1. Найдите путь S , пройденный шайбой за время от $t = 0$ до $t = 3T$.
2. Найдите модуль F горизонтальной силы, действующей на шайбу.
3. Найдите работу A силы F за время от $t = 0$ до $t = T$.

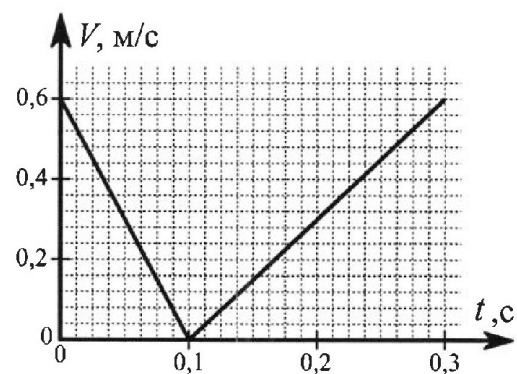
2. Камень брошен под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. За первые $T = 2$ с полета модуль скорости камня уменьшился в два раза. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

1. Найдите вертикальное перемещение H камня за первые $T = 2$ с полета.
2. Найдите модуль $|\vec{r}(T)|$ перемещения камня за первые $T = 2$ с полета.
3. Найдите радиус R кривизны траектории камня в момент времени $T = 2$ с.

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 $m = 0,4$ кг, масса клина $1,5m$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



1. Найдите $\sin \alpha$, здесь α – угол, который наклонная плоскость клина образует с горизонтом.
2. Найдите модуль N силы нормальной реакции, с которой горизонтальная плоскость действует на клин в процессе движения шайбы по клину при $0 < t < 0,1$ с.
3. При каких значениях коэффициента μ трения скольжения клина по горизонтальной плоскости клин будет находиться в покое при $0 < t < 0,3$ с?

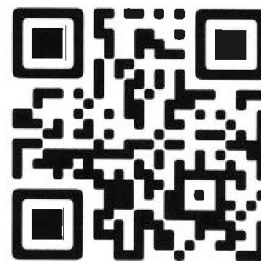




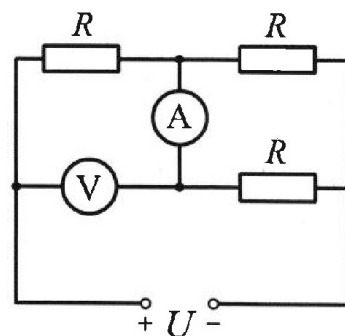
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 09-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



4. В электрической цепи (см. схему на рис.) сопротивления трех резисторов одинаковы и равны $R = 200$ Ом. Цепь подключена к источнику постоянного напряжения $U = 120$ 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 I_A амперметра.

3 Какая мощность P рассеивается в цепи?

5. В калориметр, содержащий воду при неизвестной температуре t_1 °С, помещают лед, температура которого $t_2 = -20$ °С. Масса льда равна массе воды. После установления теплового равновесия отношение массы воды к массе льда $n = 11/9$.

1. Найдите долю δ массы льда, превратившейся в воду.

2. Найдите начальную температуру t_1 воды калориметре.

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!

$$\bar{v}(t) = \bar{v}_0 \left(\frac{t}{T} - 1 \right) \quad \text{тогда } \dot{v} = v_0 \left(\frac{1}{T} \right) \frac{v_0}{T} = a$$

Если посмотреть на поведение функции, изначально $v < 0$ при $t < T$ затем при $t = T$ $v = 0$ а затем при $t > T$ $v > 0$. В начальный момент времени $v = -v_0$ т.е. против оси.

по оси 2 $\Sigma F = ma$ если сила одна (по условию)

то $F = ma = m \frac{v_0}{T}$ $F = 0,2 \text{ Н}$

тогда $S = S_1 + S_2 = \frac{aT^2}{2} + 2aT^2 = 2,5aT^2 = 2,5v_0T$ $S = 20 \text{ м}$

~~$A = \frac{F}{S_1}$~~ $A = \frac{F}{S_1} = \frac{m v_0}{T \cdot \frac{aT^2}{2}} = \frac{m v_0}{T \cdot \frac{T^2 \cdot \frac{v_0}{T}}{2}} = \frac{2m}{T^2}$

$A = 0,05 \text{ Дж}$

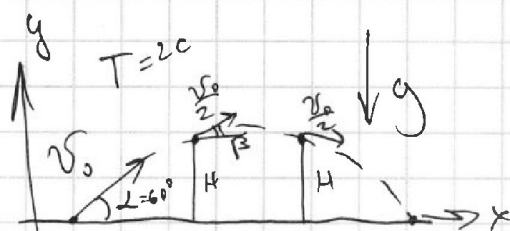


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

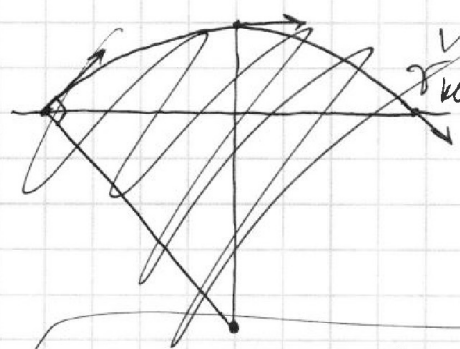
СТРАНИЦА
1 из 3

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!



$\frac{v_0}{2}$ достигается в двух точках траектории, если не в вершине.

по о.у: $H = \frac{v_0 T}{2} - \frac{gT^2}{2}$



по о.х: $v_0 \cos \alpha = \frac{v_0}{2} \cos \beta$

$v_0 \sin \alpha$

$2 \cos \alpha = \cos \beta$

$v_0 \sin \alpha - gT = \frac{v_0}{2} \sin \beta$

$v_0 (\sin \alpha - \frac{\sin \beta}{2}) = gT$

$v_0 = \frac{gT}{\sin \alpha - \frac{\sin \beta}{2}}$

$H = \frac{gT}{1 - \frac{\sin \beta}{2 \sin \alpha}} - \frac{gT^2}{2}$

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

$H = 10 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 10 - \frac{1}{2} = 9.5$

$H = 10 \cdot 2 \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{\sin \beta}{2 \sin \alpha}} - \frac{1}{2} \right) = 20 \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{\sin \beta}{2 \sin \alpha}} - \frac{1}{2} \right)$

$H = 10 \cdot 2 \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{\sin \beta}{2 \sin \alpha}} - \frac{1}{2} \right)$

$H = \frac{gT \sin \alpha}{\sin \alpha - \frac{\sin \beta}{2}} \cdot T - \frac{gT^2}{2} = gT^2 \left(\frac{\sin \alpha}{\sin \alpha - \frac{\sin \beta}{2}} - \frac{1}{2} \right) =$

$= gT^2 \left(\frac{1}{1 - \frac{\sin \beta}{2 \sin \alpha}} - \frac{1}{2} \right) = gT^2 \left(\frac{1}{1 - \frac{\sin \beta}{2 \sin \alpha}} - \frac{1}{2} \right) =$



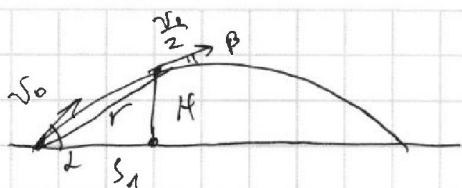
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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!



$$S_1 = v_0 \cos \alpha T$$

$$v_0 = \frac{gT}{\sin \alpha - \frac{\sin \beta}{2}}$$

$$v^2 = H^2 + S_1^2 = H^2 + v_0^2 \cos^2 \alpha T^2$$

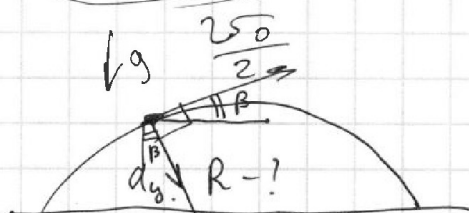
$$v_0 = \frac{gT}{\sqrt{1 - \cos^2 \alpha} - \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \beta}}{2}}$$

$$v = \sqrt{H^2 + \frac{g^2 T^4 \cos^2 \alpha}{1 - \cos^2 \alpha}}$$

$$v = \sqrt{20^2 + \frac{10^2 \cdot 2^4 \cdot \frac{1}{4}}{1 - \frac{1}{4}}} \text{ м}$$

$$\Rightarrow \sqrt{400 + \frac{400}{\frac{3}{4}}} = 20 \sqrt{1 + \frac{4}{3}} =$$

$$= 20 \sqrt{\frac{7}{3}} \text{ м}$$



$$\cos \beta = \frac{g}{a_y}$$

$$a_y = \frac{v_0^2}{4R}$$

$$R = \frac{v_0^2}{4a_y} = \frac{v_0^2}{4g \cdot \cos \beta}$$

$$R = \frac{g^2 T^2}{1 - \cos^2 \alpha} \cdot \frac{\cos \beta}{4g} = \frac{g T^2 \cdot \cos \alpha}{4(1 - \cos^2 \alpha)}$$

$$R = \frac{10 \cdot 2^2 \cdot \frac{1}{2}}{2 \cdot \frac{3}{4}} = \frac{40}{3} \text{ м}$$



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.

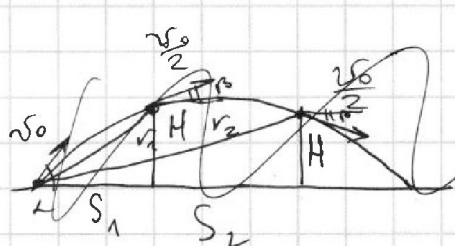
1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
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!

$$= gT^2 \left(\frac{1}{1 - \frac{\sqrt{1-4\cos^2\alpha}}{2\sqrt{1-\cos^2\alpha}}} - \frac{1}{2} \right) \quad \cos \alpha = \frac{1}{2} \quad \gamma. \kappa. \alpha = 60^\circ$$

$$H = 10 - 2^2 \left(\frac{1}{1 - \frac{\sqrt{1-4 \cdot \frac{1}{4}}}{2\sqrt{1-\frac{1}{4}}}} - \frac{1}{2} \right) = 2 \text{ м}$$



два варианта v : v_1 и v_2

$$S_1 = v_0 \cos \alpha$$

$$v_0 \cos \alpha = \frac{v_0}{2} \cos \beta \rightarrow \cos \alpha = \frac{\cos \beta}{2}$$

в 2 случае

$$v_0 \sin \alpha - g t_1' = 0$$

$$t_1' + t_2' = T$$

$$g t_2' = \frac{v_0}{2} \sin \beta$$

$$v_0 \sin \alpha - g t_1' - g t_2' = -\frac{v_0}{2} \sin \beta$$

$$v_0 = \frac{gT}{\sin \alpha + \frac{\sin \beta}{2}}$$

$$v_0 \sin \alpha - gT = -\frac{v_0}{2} \sin \beta$$

$$H = \frac{gT \cdot T \sin \alpha}{\sin \alpha + \frac{\sin \beta}{2}} - \frac{gT^2}{2}$$

и H' - высота max, то:

$$H' = v_0 \sin \alpha t_1' - \frac{g t_1'^2}{2}$$

$$H' - \frac{g t_2'^2}{2} = H \quad t_1'^2 + t_2'^2 = T^2$$

$$t_1' = T - t_2'$$

$$t_2' = T - t_1'$$

$$g t_1' = v_0 \sin \alpha - \frac{v_0}{2} \sin \beta$$

$$H = v_0 \sin \alpha t_1' - \frac{g}{2} (t_1'^2 + t_2'^2)$$

$$H = v_0 \sin \alpha t_1' - \frac{g}{2} (t_1'^2 + (T - t_1')^2)$$

$$v_0 = \frac{gT}{\sqrt{1-\cos^2\alpha} + \frac{\sqrt{1-4\cos^2\alpha}}{2}} = \frac{gT}{\sqrt{\frac{3}{4}}}$$

$$0 = H + \frac{g t_2'^2}{2} - v_0 \sin \alpha t_1' + \frac{g t_1'^2}{2}$$

$$t_1' = \frac{v_0 \sin \alpha - \frac{v_0}{2} \sin \beta}{g} = \frac{v_0 \sin \alpha \sqrt{1-\cos^2\alpha} - \frac{v_0}{2} \sqrt{1-4\cos^2\alpha}}{g}$$

$$t_1' = \sqrt{\frac{3}{4}} \cdot \frac{v_0}{g} = T$$

Получается что второй вариант тоже совпадает с первым.

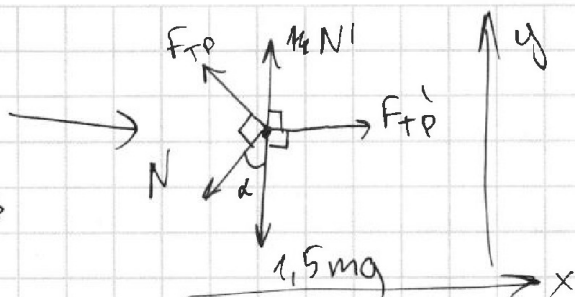
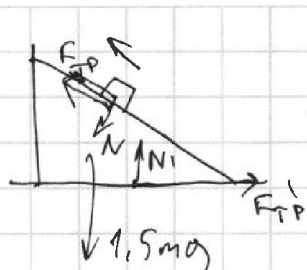


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



(переобозначили $N_{\text{из}}$
указав как N')

$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

$$N = mg \cos \alpha$$

По о. y: $N' + F_{\text{тр}} \sin \alpha = 1,5mg + N \cos \alpha$

$$N' = 1,5mg + \mu mg \cos^2 \alpha - \mu mg \cos \alpha \sin \alpha$$

$$N' = mg (1,5 + 1 - \sin^2 \alpha - \mu \sin 2\alpha)$$

$$N' = 0,4 \cdot 10 (1,5 + 1 - 0,45^2 - 0,45 \cdot (\frac{2 \cdot 0,03}{0,1 \cdot 0,1 \cdot 10} - 0,45)) =$$

$$= 4 (2,5 - 0,2025 - 0,45 (\frac{0,06}{0,1} - 0,45)) =$$

$$= 4 (2,5 - 0,2025 - 0,45 \cdot 0,15) = 4 (2,5 - 0,2025 - 0,0675) =$$

$$= 4 (2,23) = 4 (2,5 - 0,0675) = 4 \cdot 2,4325 =$$

$$= 9,73 \text{ Н}$$

Рассмотрим движение в направлении оси x:

$$F_{\text{тр}}' = \mu_1 N' = F_{\text{тр}} \cos \alpha + N \sin \alpha$$

$$\mu_1 = \frac{\mu mg \cos^2 \alpha + mg \cos \alpha \sin \alpha}{N'} = \frac{mg \cos \alpha (\frac{2S_1}{t^2 g} - \sin \alpha + \sin \alpha)}{N'}$$

$$= \frac{mg \cos \alpha \cdot 2S_1}{t^2 g N'} \quad \mu_1 = \frac{0,4 \cdot 10 \cdot \sqrt{1 - 0,2025} \cdot 2 \cdot 0,03}{0,1 \cdot 0,1 \cdot 10 \cdot 9,73} =$$

$$= \frac{8 \cdot 0,03 \cdot \sqrt{0,7975}}{0,973} = \frac{8 \cdot 0,03 \cdot \sqrt{0,7975}}{9,73} = \frac{8 \cdot 0,03 \cdot \sqrt{319}}{9,73} = \frac{0,3 \cdot \sqrt{319}}{9,73} = \frac{12 \cdot \sqrt{319}}{973}$$

пр

1

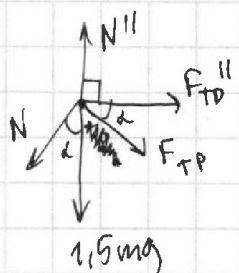
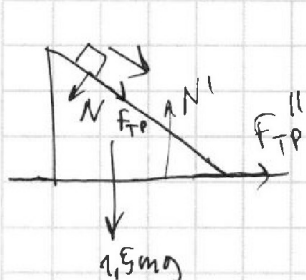


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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!



$$F_{TP}'' = \mu_2 N'' = N \sin \alpha - F_{TP} \cos \alpha$$

$$N'' = 1.5mg + N \cos \alpha + F_{TP} \sin \alpha = mg(1.5 + 1 - \sin^2 \alpha + \sin \alpha (\frac{2.51}{1.9} - \sin \alpha))$$

$$N'' = 0.4 \cdot 10 (2.5 - 0.2025 - 0.2025 + 0.45 \cdot \frac{2 \cdot 0.03}{0.1}) =$$

$$= 4(2.5 - 0.405 + 0.45 \cdot 0.6) = 4(2.5 - 0.405 + 0.27) =$$

$$= 4 \cdot 2.365 = 9.46 \text{ Н}$$

$$\mu_2 = \frac{mg \cos \alpha \sin \alpha - \mu_1 mg \cos^2 \alpha}{N''} = \frac{mg \cos \alpha (\sin \alpha - \cos \alpha)}{N''} =$$

$$= \frac{mg \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} (\sin \alpha - \sqrt{1 - \sin^2 \alpha})}{N''}$$

$$\mu_2 = \frac{\sqrt{0.7975} \cdot 4 (0.75 - \sqrt{0.7975})}{9.46} = \frac{3\sqrt{0.7975} - 4 \cdot 0.7975}{9.46} =$$

$$= \frac{15\sqrt{319} - 3.19}{9.46} > 1 \rightarrow \mu_2 > \mu_1 \rightarrow \text{нужен}$$

или минимизиру

$$\mu_2 = \frac{\sqrt{319} (15 - 0.01)}{9.46} = \frac{\sqrt{319} \cdot 14.99}{9.46} = \mu_2$$

$$= \frac{\sqrt{319} \cdot 14.99}{9.46}$$



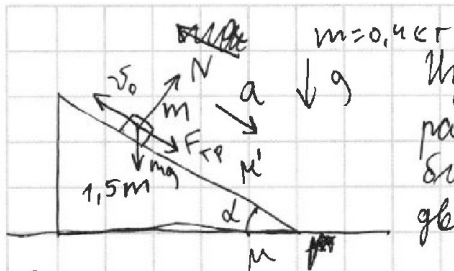
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



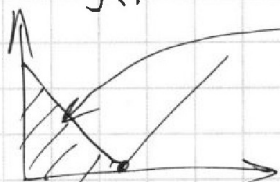
Из графика видно, что начальная скорость направлена вверх по клину, иначе она не могла бы возрасти после остановки, т.к. майба движется по одной прямой и клин постоит.

Заметим, что до и остановки на тело всегда будут действовать одни и те же силы, значит его ускорение (до остановки) не изменится:

$$N = mg \cos \alpha$$

$$a: ma = F_{\text{тр}} + mg \sin \alpha = \mu N + mg \sin \alpha = \mu mg \cos \alpha + mg \sin \alpha$$

$$a = g(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)$$



Заметим, что площадь первого треугольника на графике эту путь, пройденный телом до остановки, он равен: $S_1 = 0,03 \text{ м}$ (из графика)

Так же он равен: $S_1 = v_0 t - \frac{a t^2}{2}$ где $t = 0,1 \text{ с}$ из графика.

Тогда:

$$S_1 = v_0 t - \frac{g(\mu \cos \alpha + \sin \alpha) t^2}{2}$$

Так же $at = v_0$ т.к. тело остановилось.

Тогда:

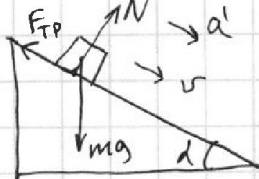
$$S_1 = \frac{at^2}{2}$$

$$2S_1 = t^2 g(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)$$

$$\mu \cos \alpha = \frac{2S_1}{t^2 g} - \sin \alpha$$

После майба после выезда, после остановки:

$$N = mg \cos \alpha$$



$$ma' = mg \sin \alpha - F_{\text{тр}} = mg \sin \alpha - \mu N = mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha$$

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

$$S_2 = \frac{a' t'^2}{2} \text{ и } S_2 = 0,06 \text{ м}$$

$$t' = 0,2 \text{ с} = 2t$$

Аналогично первому рассуждению, путь

$$S_2 = 2a' t'^2 = 2t'^2 g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

$$S_2 = 2t'^2 g(\sin \alpha - \frac{2S_1}{t^2 g} + \sin \alpha)$$

$$S_2 = 4t^2 g \sin \alpha - 4S_1$$

$$\sin \alpha = \frac{4S_1 + S_2}{4t^2 g}$$

$$4S_1 \sin \alpha - 4S_1 \mu \cos \alpha = S_2 \mu \cos \alpha + S_2 \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{4 \cdot 0,03 + 0,06}{4 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 10} = \frac{0,03(4+2)}{0,4} = \frac{0,03 \cdot 3}{0,2} = \frac{0,3}{2} = 0,15$$

$$\Rightarrow 1,5 \cdot 0,3 = 0,3 + 0,15 = 0,45$$

$$\sin \alpha = 0,45$$

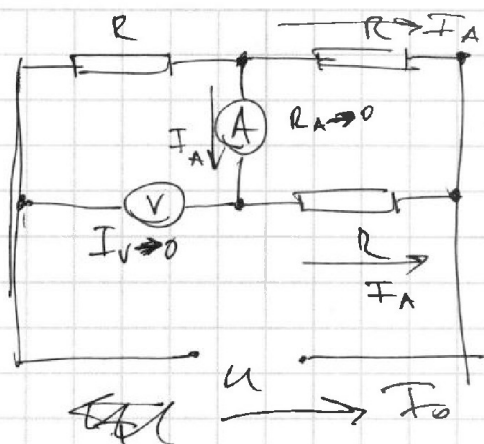


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи отдельно**.

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!



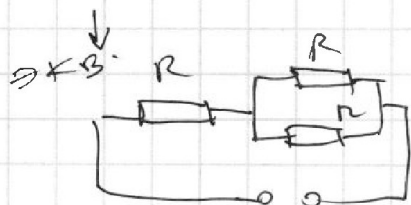
$$R = 200 \Omega$$

$$U = 120 \text{ В}$$

$$R_0 = R + \frac{R}{2} = 1,5 R$$

$$I_0 = \frac{U}{R_0} \quad I_0 = \frac{120 \text{ В}}{1,5 \cdot 200 \Omega} = 0,4 \text{ А}$$

$$2 I_A = I_0 \quad I_A = 0,2 \text{ А}$$



$$P = UI = UI_0 \quad P = 48 \text{ Вт}$$



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.

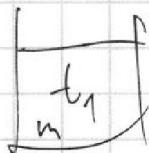
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 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!

③ $t_2 = -20^\circ\text{C}$

$\delta = \frac{m - m_{\text{л}}}{m} - ?$



$n = \frac{11}{9}$



$\frac{m_{\text{в}}}{m_{\text{л}}} = \frac{11}{9} = \frac{m + m - m_{\text{л}}}{m_{\text{л}}} = \frac{11}{9}$

часть льда растаяла, т.к. воды стало больше, значит вода остыла до 0°C , а лед нагрелся до 0°C и часть растаяла

$C_{\text{л}} m (0 - t_2) + C_{\text{в}} m (0 - t_1) + \lambda (m - m_{\text{л}}) = 0$

$-C_{\text{л}} t_2 - C_{\text{в}} t_1 + \lambda \frac{m - m_{\text{л}}}{m} = 0$

$\delta = \frac{C_{\text{л}} t_2 + C_{\text{в}} t_1}{\lambda}$

$\frac{2m}{m_{\text{л}}} - 1 = \frac{11}{9}$

$\delta = 1 - \frac{m_{\text{л}}}{m} \rightarrow \delta = 0,1$

$\frac{m}{m_{\text{л}}} = \frac{10}{9} \quad \frac{m_{\text{л}}}{m} = \frac{9}{10} = 0,9$

$t_1 = \frac{-C_{\text{л}} t_2 + \lambda \delta}{C_{\text{в}}}$

$t_1 = \frac{336 \cdot 10^5 \cdot 0,1 - 2100 \cdot (-20)}{4200} = 18^\circ\text{C}$

$\Rightarrow \frac{3,36 \cdot 10^4 + 42 \cdot 10^3}{42 \cdot 10^3} = \frac{336 + 420}{42} = \frac{756}{42} = \frac{378}{21} = \frac{126}{7} = 18^\circ\text{C}$

