



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

Вариант 09-01



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

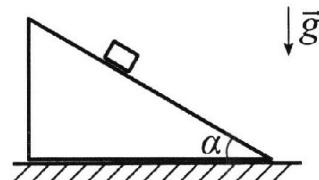
1. Шайба массой $m=0,2$ кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону $\vec{V}(t)=\vec{V}_0\left(1-\frac{t}{T}\right)$, здесь \vec{V}_0 – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $V_0 = 4$ м/с, постоянная $T = 2$ с.

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.

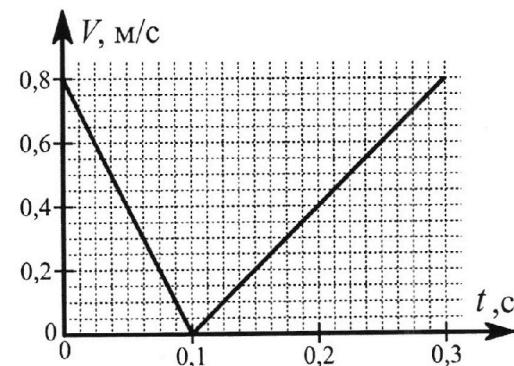
3. На шероховатой горизонтальной плоскости стоит клин. Шайбу кладут на шероховатую наклонную плоскость клина и сообщают шайбе начальную скорость. Шайба движется по покоящемуся клину. Часть зависимости модуля скорости шайбы от времени представлена на графике к задаче. Поступательное движение шайбы до 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



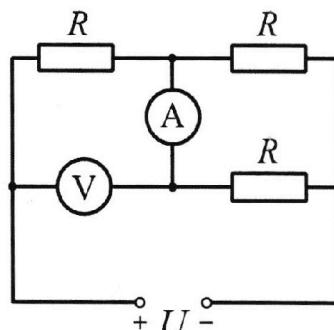
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

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



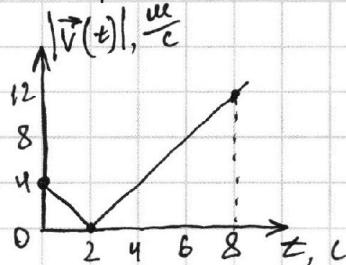
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
1 из 81

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.



1. ПОСТРОИМ ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ $|\vec{V}(t)|$

$$|\vec{V}(t)| = \left| \vec{V}_0 - \frac{\vec{V}_0}{T} t \right|; |\vec{V}_0| = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}, T = 2 \text{с},$$

Площадь под графиком от $t=0$ до $t=8$ с

$$t = 8 \text{ с} \text{ будет } S. S = \frac{4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 2 \text{ с}}{2} + \frac{12 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 6 \text{ с}}{2} = 40 \text{ м}$$

2. Если зависимость скорости от времени при

равнотускоренном движении $\vec{v}(t) = \vec{v}_0 + \vec{a}t$, то

$$\vec{a} = -\frac{\vec{V}_0}{T}, \vec{F} = m\vec{a} = -m \frac{\vec{V}_0}{T} \Rightarrow |\vec{F}| = \frac{m|\vec{V}_0|}{T} = \frac{0,2 \text{ кг} \cdot 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{2 \text{ с}}$$

= 0,4 Н (пренебрегаем силой трения)

3. На промежутке времени от $t=0$ до $t=2$ с, шайба

не меняла направление движения, значит модуль

перемещения $|\vec{s}|$ равен проходимому пути.

$$|\vec{s}| = \frac{4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 2 \text{ с}}{2} = 4 \text{ м}. A = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

(скалярное произведение)

$$A = |\vec{F}| \cdot |\vec{s}| \cdot \cos(\vec{F}, \vec{s}) =$$

$$= 0,4 \text{ Н} \cdot 4 \text{ м} \cdot \cos 180^\circ = -1,6 \text{ Дж.}$$

$$\vec{s} \rightarrow \vec{V}(t) = \vec{V}_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right) \Rightarrow \vec{F} \parallel \vec{v} \parallel \vec{s} \parallel \vec{a}.$$

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



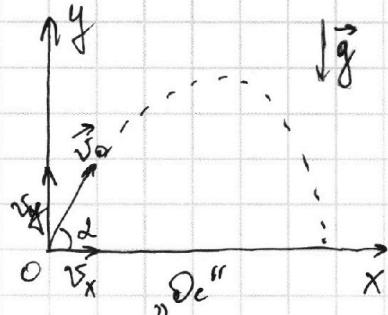
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
1 из 82

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.



Введём координатную плоскость

ЧОХ, пусть мяч перед ударом

находится в начале координат,

разобьём скорость мяча на

проекции по осям. $v_y = |\vec{v}_0| \sin \alpha$; $v_x = |\vec{v}_0| \cos \alpha$

(см. Рис.), тогда координаты мяча зависят от времени по закону:

$$y_0 = |\vec{v}_0| \sin \alpha t$$

$$x(t) = v_x t$$

$$v_x = \text{const}$$

$$y(t) = v_{y0} t - \frac{gt^2}{2} \quad v_y = |\vec{v}_0| \sin \alpha - gt$$

наибольшая скорость при наибольшей $|v_y|$, т.к.

$v_x = \text{const}$. На промежутке времени $0_c - 4c$.

$|v_y| = |\vec{v}_0| \sin \alpha$ — модуль из наибольших (най. вр.) \Rightarrow

$$V_{\max} = |\vec{v}_0|$$

наименьшая скорость при $|v_y|$ наименьшем

$$|v_y| = 0 \Big|_{t=2c} \Rightarrow V_{\min} = v_x = |\vec{v}_0| \cos \alpha$$

$$\frac{V_{\max}}{V_{\min}} = \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{v}_0| \cos \alpha} = \frac{1}{\cos \alpha} = 2 \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$



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
24 ИЗ 82

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!

$$y(t) = 0 \text{ при } t = T = 4c.$$

$$v_{y0}T - \frac{gT^2}{2} = 0$$

$$\Rightarrow v_{y0} = \frac{gT}{2} = 20 \frac{m}{c} \Rightarrow |\vec{v}_0| = \frac{v_{y0}}{\sin \alpha} = \frac{40}{\sqrt{3}} \frac{m}{c} \Rightarrow$$

$$v_x = |\vec{v}_0| \cos \alpha = \frac{20}{\sqrt{3}} \frac{m}{c}.$$

1. МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА H достигается при $t = 2c$,

т.к. при $t = 2c$ v_y меняет направление.

$$H = y(2c) = v_{y0} \cdot 2c - \frac{g \cdot (2c)^2}{2} = 20 \text{ м}$$

$$2. S = X(4c) = v_x \cdot 4c = \frac{80}{\sqrt{3}} \frac{m}{c} = \frac{80\sqrt{3}}{3} \cancel{\frac{m}{c}} \text{ м}$$

$$3. \begin{array}{l} \text{Diagram shows a right-angled triangle with hypotenuse } \vec{v}_0, \text{ vertical leg } R, \text{ and horizontal leg } v_x. \text{ The angle between } \vec{v}_0 \text{ and } R \text{ is } \alpha_{y.c.}. \\ \frac{|\vec{v}_0|^2}{R} = |\vec{a}_{y.c.}| = |g| \cos \alpha \quad (\text{см. рис.}) \\ R = \frac{|\vec{v}_0|^2}{|g| \cos \alpha} = \frac{320}{3} \text{ м} \approx 106,7 \text{ м} \end{array}$$

$$\text{Отврт: } H = 20 \text{ м}; S = \frac{80\sqrt{3}}{3} \frac{m}{c}; R = 106,7 \text{ м}, \frac{320}{3} \text{ м}$$



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**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

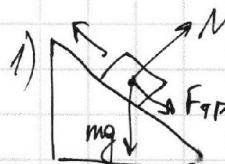
СТРАНИЦА
16 из 83

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.

По графику понятно, что машина движется вверх по склону ($0\text{c} - 0,1\text{c}$), а потом вниз ($0,1\text{c} - 0,03\text{c}$)

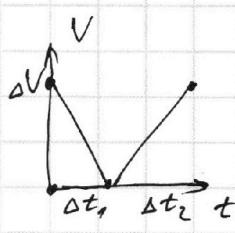
Равнодействующая при движении вверх это



$$F_1 = m \cdot \frac{\Delta V_k}{\Delta t_1} = 0,2 \text{ кг} \cdot \frac{0,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{0,1 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 1,6 \text{ Н}$$

$$\text{вниз} - F_2 = m \cdot \frac{\Delta V_k}{\Delta t_2} = 0,2 \text{ кг} \cdot \frac{0,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{0,2 \text{ с}} = 0,8 \text{ Н.}$$

Перенесём на проекции на оси OX и OY :



$$\begin{cases} OX: mg \sin \alpha + F_{TP} = F_1 \text{ (из. рис.)} \\ OY: -mg \cos \alpha + N = 0 \\ F_{TP} = N \mu_1 \end{cases}$$

$$N = mg \cos \alpha \Rightarrow F_{TP} = mg \cos \alpha \mu_1,$$

$$mg \sin \alpha + mg \cos \alpha \mu_1 = F_1$$

$$2) \begin{cases} OX: -F_{TP} + mg \sin \alpha = F_2 \text{ (из. рис.)} \\ OY: N - mg \cos \alpha = 0 \end{cases}$$

$$mg \sin \alpha - mg \cos \alpha \mu_1 = F_2 \text{ (аналогично)}$$

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 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

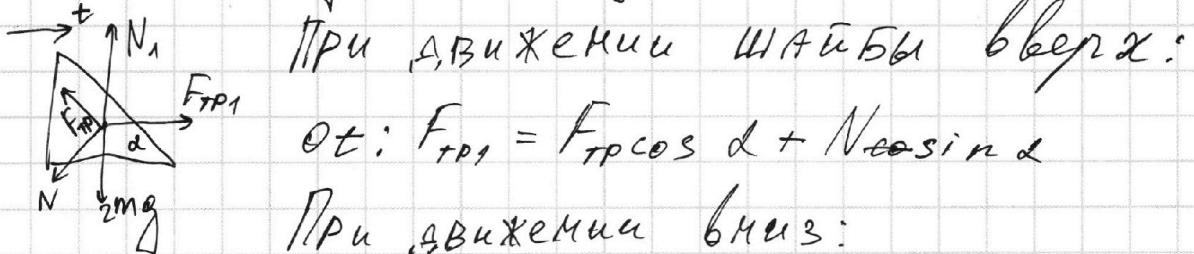
СТРАНИЦА
24 из 83

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!

$$+ \begin{cases} mg \sin \alpha + mg \cos \alpha \mu_1 = F_1 \\ mg \sin \alpha - mg \cos \alpha \mu_1 = F_2 \\ 2mg \sin \alpha = F_1 + F_2 \\ \sin \alpha = \frac{F_1 + F_2}{2mg} = \frac{1,6M + 0,8M}{2 \cdot 0,2 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = 0,6 \Rightarrow \cos \alpha = 0,8 \end{cases}$$

2.1. Клип не движется, то наибольшая

F_{TP1} есть сумма сил действующих на клип.



При движении шайбы вверх:

$$\text{от: } F_{TP1} = F_{TP} \cos \alpha + N \sin \alpha$$

При движении вниз:

$$\text{от: } F_{TP2} = -F_{TP} \cos \alpha + N \sin \alpha$$

$$F_{TP1} > F_{TP2}.$$

Наибольшая $F_{TP} = mg \cos \alpha \sin \alpha + mg \cos^2 \alpha \mu_1$.

$$\text{но } F_1 = mg \sin \alpha + mg \cos \alpha \mu_1 \Rightarrow F_{TP} = F_1 \cos \alpha = 1,6M \cdot 0,8 = 1,28M$$

3. Наибольшая горизонтальная сила, действующая на клип 1,28M



$$N_1 = 2mg; F_{TP} = N_1 \mu_1 - \text{наибольшая сила трения}$$



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
38 ИЗ 83

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!

$$F_{TP} = 2mg\mu \quad F_{TP} \geq 1,28H \text{ - условие локоя}$$

$$2mg\mu \geq 1,28H$$

$$\mu \geq \frac{1,28H}{2 \cdot 0,2 \kappa F \cdot 10 \frac{H}{\kappa F}} = 0,32$$

$$\mu \in [0,32; +\infty)$$

$$\text{OTBET: } \sin \alpha = 0,6; \quad F_{TP} = 1,28H; \quad \mu \in [0,32; +\infty)$$



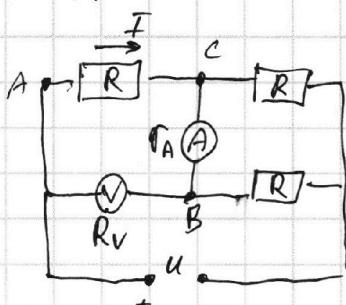
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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
16 из 81

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!

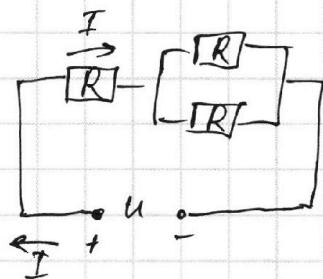
Задача №4.



$R_A \ll R$ и $R_V \gg R \Rightarrow$ можно

считать, что \textcircled{A} — это переключатель, а \textcircled{V} — разрыв цепи.

Перерисуем цепь:



эквивалентное сопротивление

$$\text{если } R_3 = 1.5R = R + (R^{-1} + R'^{-1})^{-1} = \\ = 150 \Omega$$

$$1. I = \frac{U}{R_3} = \frac{30 \text{ В}}{150 \Omega} = 0.2 \text{ А.}$$

2. \textcircled{V} показывает напряжение между A и B ,

но считая \textcircled{A} переключателем, то — между A и C

$$U_B = RI = 20 \text{ В}$$

$$3. P = UI = 6 \text{ Вт}$$

Ответ: $I = 0.2 \text{ А}; U_B = 20 \text{ В}; P = 6 \text{ Вт.}$



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

СТРАНИЦА
15 из 81

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.

1. Пусть изначально было 8 т воды и 8 т льда,

тогда после установления теплового баланса

$$\text{воды} - 7 \text{т}, \text{льда} - 9 \text{т} \Rightarrow \delta = \frac{8\text{т}-7\text{т}}{8\text{т}} = 0,125 = \frac{1}{8}.$$

УТБ: остался и лёд, и вода \Rightarrow температура (меж 0°C)

$$c_n \cdot 8\text{т} \frac{(0^\circ\text{C} - t_2)}{t_2 - 0^\circ\text{C}} = c_f \cdot 8\text{т} (t_1 - 0^\circ\text{C}) + \lambda \text{т}$$

$$-8c_n t_2 = 8c_f t_1 + \lambda$$

$$-t_2 = \frac{8c_f t_1 + \lambda}{8c_n} = 40^\circ\text{C}$$

$$t_2 = -40^\circ\text{C}$$

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

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



1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

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

$$m_1 = 9 \text{ кг}$$

$$\frac{m}{8\text{м}} = S = 0,125$$

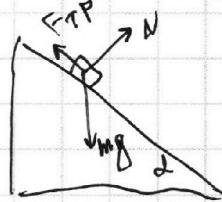
$$\frac{336}{21} = \frac{112}{7} = 16$$

$$m_2 = 8 \text{ кг}$$

$$C_1 m_1 t_2 = C_2 m_2 t_1 + J m_1$$

$$t_2 = \frac{8 \cdot 4200 \cdot 10 + 336000}{8 \cdot 2000}$$

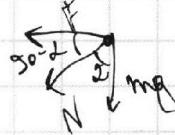
$$= \frac{8 \cdot 4200 \cdot 10 + 336000}{8 \cdot 2000} = 40^\circ\text{C}$$



$$F_{FP} = mg \cos \alpha \mu$$

$$Q_1 = \frac{0,8}{0,1} = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad Q_2 = \frac{0,8}{0,2} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$F_1 = Q_1 \text{ м} = 1,6 \text{ Н} \quad F_2 = 0,8 \text{ Н}$$



$$N = mg \cos \alpha$$

$$F = mg \cos \alpha \sin \alpha$$

$$F_{FP} = 2mg \cos^2 \alpha \mu$$

$$mg \sin \alpha = F_2$$

$$0,2 \cdot 10 \sin \alpha = F_2 \quad \sin \alpha = 0,4$$

$$mg \sin \alpha \cos \alpha + mg \cos^2 \alpha \mu$$

$$mg \cos^2 \alpha \mu$$

$$mg (\sin \alpha \cos \alpha + \cos^2 \alpha \mu)$$

$$mg \sin \alpha + mg \cos \alpha \mu = 1,6 \text{ Н}$$

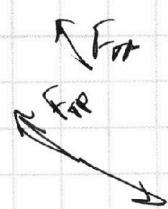
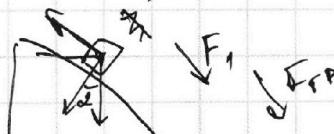
$$mg \sin \alpha - mg \cos \alpha \mu = 0,8$$

$$2mg \sin \alpha = 0,8 \cdot 2,4 \text{ Н}$$

$$\sin \alpha = \frac{2,4}{2 \cdot 0,8 \cdot 10} = \frac{24}{40} = \frac{6}{10} = 0,6$$

$$1,6 \cdot 0,8 = \\ = 1,28 \text{ Н}$$

$$\cos \alpha = 0,8$$



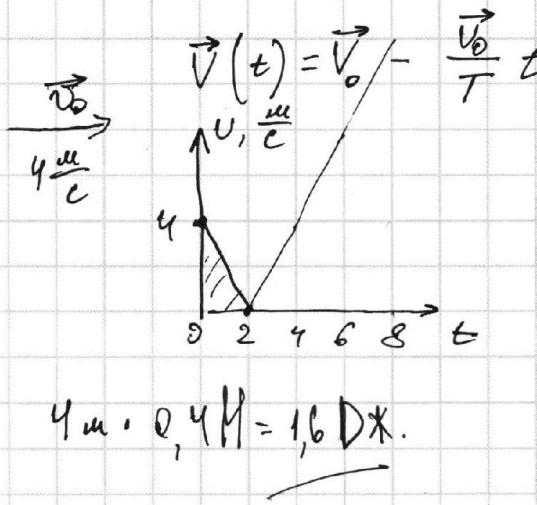


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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



$$\frac{8 \cdot 4200^2 \cdot 10 + 336000 \cdot 20 \cdot 20}{2400 \cdot 8}$$

$$\frac{4 \cdot 8 + 12 \cdot 6^3}{2} = 4 + 36 = 40 \text{ м}$$

$$V(t) = \vec{V}_0 - \frac{\vec{V}_0}{T} t$$

$$\frac{\vec{V}_0}{T} = \vec{a} = 2 \frac{\text{м}}{\text{s}^2}$$

$$F = a m = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ Н}$$



$$y(t) = V_y t + \frac{V_x t^2}{2}$$

$$x(t) = V_x t$$

$V_0 \cos \alpha$ — макс.

V_0 — MAX

$$\frac{V_0}{V_0 \cos \alpha} = \frac{1}{\cos \alpha} = 2$$

$$V_y \cdot 4 - \frac{g \cdot 4^2}{2} = 0$$

$$4V_y = g \cdot 8$$

$$V_0 \sin \alpha = 20 \frac{\text{м}}{\text{s}}$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{2}$$

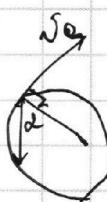
$$V_y = 20 \frac{\text{м}}{\text{s}}$$

$$V_0 = \frac{40}{\sqrt{3}} = \frac{40\sqrt{3}}{3} \frac{\text{м}}{\text{s}}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$V_y \cdot 2 - \frac{g \cdot 2^2}{2} = 40 - 20 = 20 \text{ м}$$

$$\frac{20\sqrt{3}}{3} \cdot 4 = \frac{80\sqrt{3}}{3} \text{ м}$$



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

$$R = \frac{V_0^2}{g \cos \alpha} = \frac{1600}{3} = \frac{5}{5} = 320 \text{ м}$$

$$= \frac{320}{3} \text{ м}$$

$$1,5R = 150 \text{ м}$$

$$I \cdot R : 0,2 \cdot 60 = 20 \text{ А}$$

