



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 $t = T$.

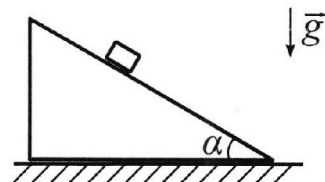
2. Футболист наносит удар по мячу, лежащему на горизонтальной площадке. Через $T = 4$ с мяч падает на площадку. Известно, что отношение максимальной и минимальной скоростей мяча в процессе полета $\frac{V_{MAX}}{V_{MIN}} = n = 2$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха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

1. Найдите максимальную высоту H полета.

2. Найдите горизонтальную дальность S полета.

3. Найдите радиус R кривизны начального участка траектории.

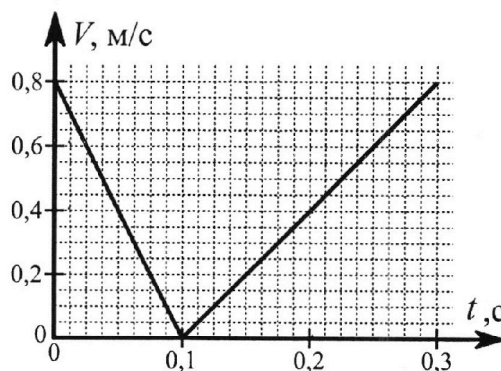
3. На шероховатой горизонтальной плоскости стоит клин. Шайбу кладут на шероховатую наклонную плоскость клина и сообщают шайбе начальную скорость. Шайба движется по покоящемуся клину. Часть зависимости модуля скорости шайбы от времени представлена на графике к задаче. Поступательное движение шайбы до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





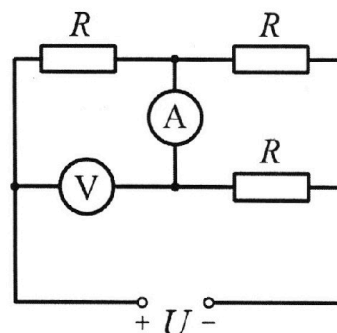
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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_V 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.



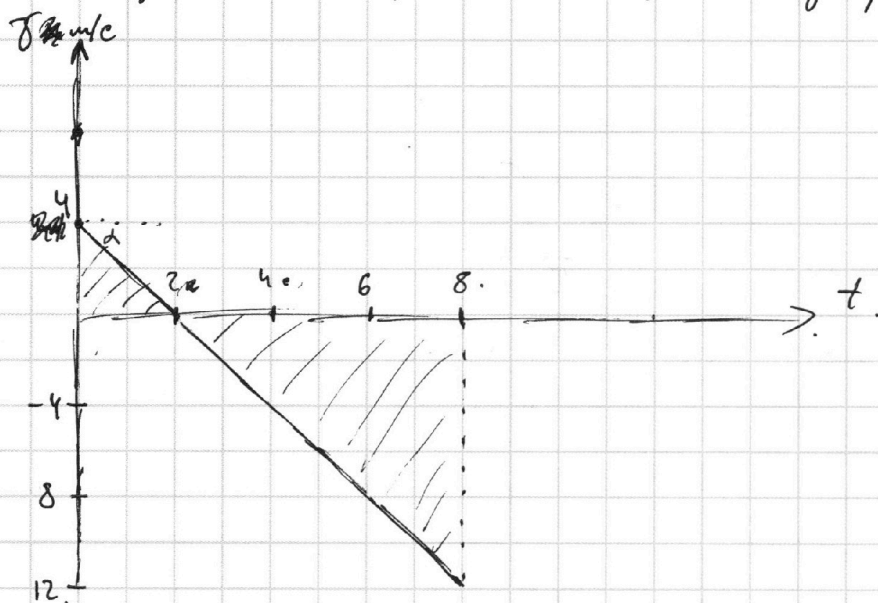
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 ИЗ 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!

1. $v(t) = v_0 - \frac{v_0}{T}t$, построим график v -от t .



Тогда путь будет суммой площадей, отмеченных фигур (///).

$$s = \frac{6 \cdot 12}{2} + \frac{4 \cdot 2}{2} = 40 \text{ м}$$

Ответ: $s = 40 \text{ м}$

2. По 1-му мы можем определить, что движение равноускоренное. где $a = \tan \alpha = -\frac{4}{2} = -2 \text{ м/с}^2$.

Тогда по 2-му 3-му Ньютона:

$$\{ F = ma \Rightarrow \boxed{F = 0.4 \cdot 4}$$

3.

Работа на аг-но: $A = Fs$ в промежутке $0 \leq t < T$
 v и F размакнуто $\Rightarrow A < 0$, $A = -Fs = 0.4 \cdot 4 = -1.6 \text{ Дж}$

Ответ: -1.6 Дж

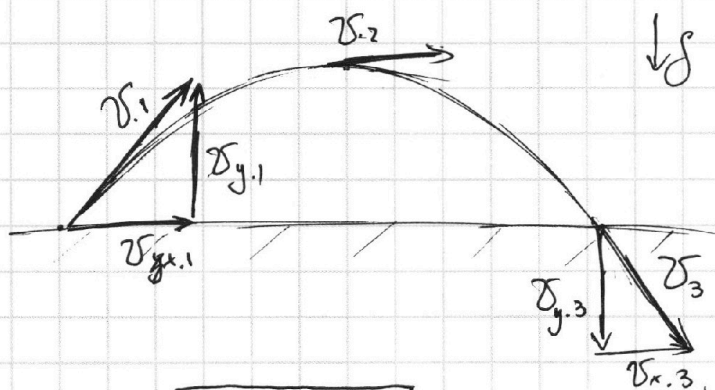
s - площадь ока
 от 0-2 с.

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!



Движение происходит по параболе, т.к. g действует только $g = \text{const}$.

1. $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$, где v - модуль скорости, v_x - горизонт. составляющая, v_y - верт. саст.

$v_x = \text{const}$, энерг. v_{max} при $v_y = \text{max}$, а v_{min} при $v_y = \text{min}$.

v_y - min при $v_y = 0$ в вершине параболы

$v_y = v_{y1} - gt$, ~~д~~ движение - по параболе $\Rightarrow$

$v_{y1} = 0$ при $t = \frac{T}{2} = 2\text{c}$. $\Rightarrow v_{y1} = g \frac{T}{2} = 20 \text{ м/с}$.

$H = \frac{T}{2} v_{y1} - g \frac{T^2}{8} = 20 \text{ м}$. Ответ: 20 м

2. v_{min} , как уже сказано выше $= v_{\text{min}} = \sqrt{v_x^2 - 0} = \sqrt{v_x^2}$

, а v_{max} при $t = 0$, т.к. со временем (t) уменьшается v_y
 $= v_{\text{max}} = \sqrt{v_{y1}^2 + v_{x1}^2}$

По условию $\frac{v_{\text{max}}}{v_{\text{min}}} = 2 \Rightarrow 4v_{x1}^2 = v_{y1}^2 + v_{x1}^2$

$v_{y1} \in v_{x1} = \sqrt{\frac{v_{y1}^2}{3}} = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ м/с}$

$v_{x1} = \text{const} \Rightarrow s = v_{x1} t \Rightarrow s = v_{x1} T = \frac{80}{\sqrt{3}}$

Ответ: $\frac{80}{\sqrt{3}} \text{ м} = s$

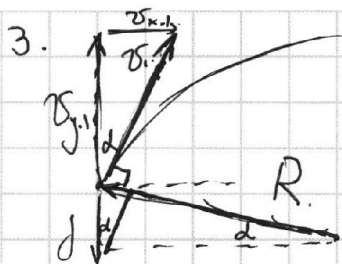


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



Пусть шар касается поверхности по окружности, тогда проекция g на R будет а.ц.с, а v_1 модуль скорости

$R \perp v_1$, как радиус и касательная окружности.

$$\angle \alpha = \arctg\left(\frac{v_{x,1}}{v_{y,1}}\right) = 30^\circ.$$

$\downarrow$
а.ц.с (центростремительное ускорение) = $g \sin \alpha$.

$$a_{ц.с} = \frac{v^2}{R} \text{ по окруж-ти}$$

$$\Rightarrow R = \frac{v_1^2}{g \sin \alpha} = \frac{\sqrt{v_x^2 + v_y^2}}{g \sin \alpha} =$$

$$= \frac{1600}{9.8} = \frac{320}{3} \text{ м.}$$

Ответ: $R = \frac{320}{3} \text{ м}$

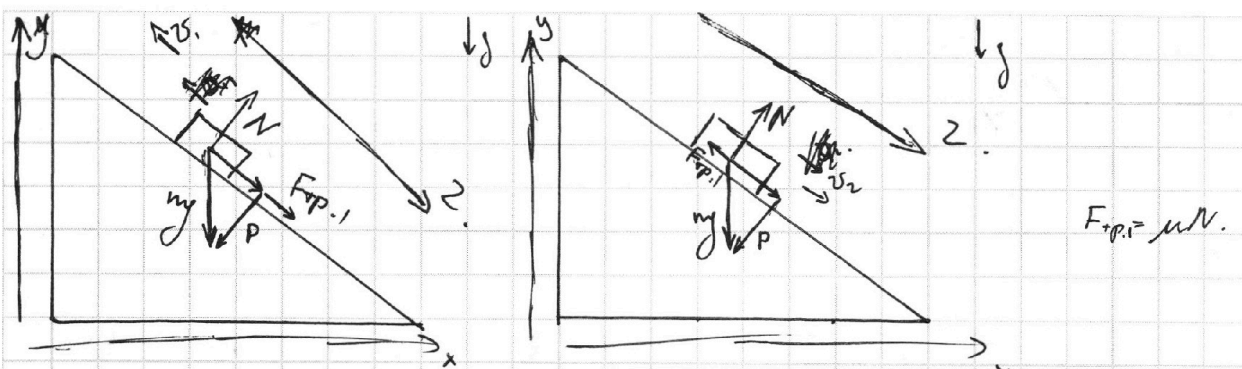


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



1. Запишем 2 3-х Ньютона для обеих тел:

$$\begin{cases} \vec{a}_1 m = m \vec{g} + \mu N + N \\ \vec{a}_2 m = m \vec{g} + \mu N + N \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_{1m} = \sin \alpha \cdot g + \mu N \\ a_{2m} = \sin \alpha \cdot g - \mu N \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_{1y} = \sin \alpha \cdot g + \mu \cos \alpha \cdot g \\ a_{2y} = \sin \alpha \cdot g - \mu \cos \alpha \cdot g \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{a_1}{g} = \sin \alpha + \mu \cos \alpha \\ \frac{a_2}{g} = \sin \alpha - \mu \cos \alpha \end{cases}$$

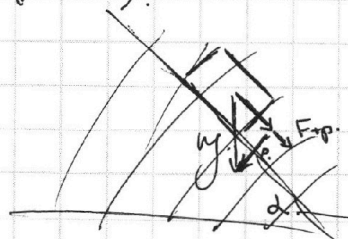
a_1 и a_2 имеют, как тангенсы углов наклона к горизонту.

$$\begin{cases} 0.8 = \sin \alpha + \mu \cos \alpha \\ 0.4 = \sin \alpha - \mu \cos \alpha \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = 0.6 \\ \cos \alpha \cdot \mu = 0.2 \end{cases}$$

Ответ: $\sin \alpha = 0.6$

2. Т.к. клин покоится $F_{тр} = \sum F_x$, где $\sum F_x$ сумма всех горизонтальных направлений горизонтальных проекций сил, действующих на тело (клин).

$$\sum F_x = P$$





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
☐

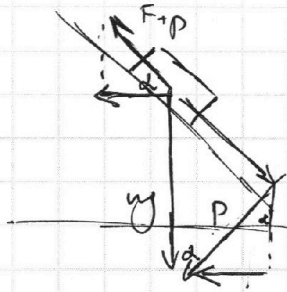
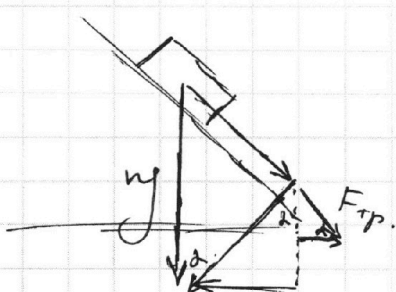
5
☐

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!



Рассмотрим два случая, в первом.

$$\begin{aligned}\Sigma F_{x.1} &= mg \cos \alpha \sin \alpha - \mu mg \cos^2 \alpha = \\ &= mg \cdot 0.6 \cdot 0.8 - \mu \cdot 0.2 \cdot 0.8 = 0.4 mg; 0.8 = 0.32 mg\end{aligned}$$

, а во втором.

$$\Sigma F_{x.2} = mg \cos \alpha \sin \alpha + \mu mg \cos^2 \alpha = 0.64 mg$$

$$\Sigma F_{x.2} > \Sigma F_{x.1} \Rightarrow \Sigma F_{x \max} = 0.64 mg = 1.28 \text{ Н} = F_{тр}.$$

$$\boxed{\text{Ответ: } F_{тр} = 1.28 \text{ Н}}$$

3.

$$\text{Значит } F_{тр} = \mu 3mg \text{ или } \mu \max.$$

$$\mu = \frac{1.28}{30 \text{ Н}} = \frac{1.28}{6} = \frac{0.64}{3}$$

$$\boxed{\text{Ответ: } \mu = \frac{0.64}{3}}$$



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



СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

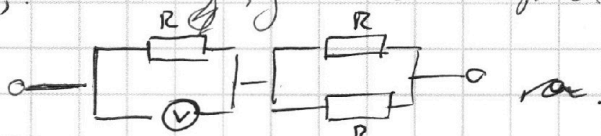
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

и ч.

1. По 3-му Ома: $U_a = IR_0$, где R_0 - общее сопр-е.

$$R_0 = R + \frac{R^2}{2R} = 1.5R = 150 \text{ Ом.}, \text{ т.к. схема, такая на рис.}$$

эквивалентна схеме



$$\text{Тогда } I = \frac{U}{R_0} = \frac{30 \text{ В}}{150 \text{ Ом}} = 0.2 \text{ А.} \quad \boxed{\text{Ответ: } 0.2 \text{ А.}}$$

2. По экв. схеме выше, видно, что вольтметр подключен

|| резистору с сопр-м $= R \Rightarrow$ По упр-ю || сопр-е.

$$U_v = U_R = IR = 20 \text{ В.} \quad \boxed{\text{Ответ: } 20 \text{ В.}}$$

3. Мощность на сопр-ю: $P = IU_a \Rightarrow P = IU = 6 \text{ Вт.}$

$$\boxed{\text{Ответ: } 6 \text{ В}}$$

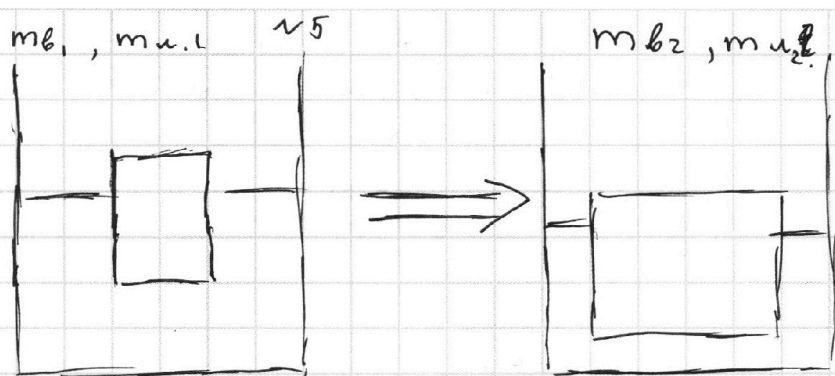


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



1. Пусть m - общая масса, тогда:

$$\begin{cases} m_{b1} + m_{u1} = m \\ m_{b2} + m_{u2} = m \\ m_{b1} = \frac{1}{2}m \\ m_{u1} = \frac{1}{2}m \\ \frac{m_{b2}}{m_{u2}} = \frac{7}{9} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{b2} = \frac{7}{16}m \\ m_{u2} = \frac{9}{16}m \end{cases}$$

Т.к. из верн в нел и в нел из верн превращается сема и та же масса вера:

$$m_3(\text{замороженного}) = \frac{m_{u2} - m_{b2}}{2} = \frac{1}{16}m$$

$$\delta = \frac{m_3}{m} = \frac{1}{16}$$

$$\boxed{\text{С+вет: } \delta = \frac{1}{16}}$$

2. $Q = Q$ (т.к. потерь не было).

$$\cancel{m_{b1} \Delta t} = \cancel{\lambda m_3 + m} \quad m_{b1} c_b \Delta t_1 + \lambda m_3 = m_{u1} c_u \Delta t_2$$

$$\Delta t_2 = \frac{m_{b1} c_b \Delta t_1 + \lambda m_3}{m_{u1} c_u} = \frac{\frac{1}{2} m c_b \Delta t_1 + \frac{1}{16} \lambda m}{\frac{1}{2} m c_u} =$$

$$= \frac{2(21000 + 3.36 \cdot \frac{1}{16} \cdot 10^5)}{2100} = 20 + 20 = 40^\circ \text{C}$$

$$\Delta t_2 = t_2 - 0 = t_2$$

$$\boxed{\text{О+вет: } t_2 = 40^\circ \text{C}}$$

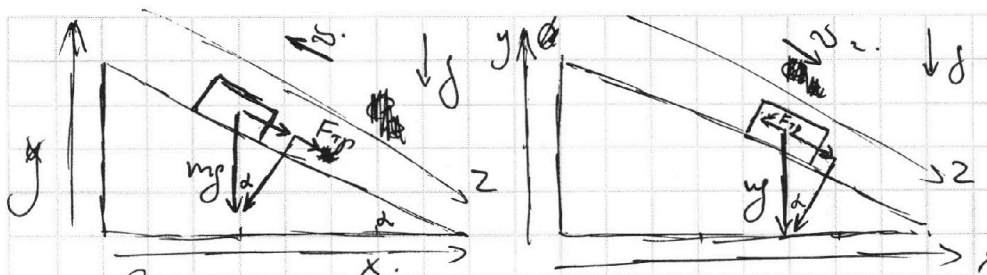


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



Запишем 2 3-и Ньютона для обоих случаев:

$$\begin{cases} m\vec{a}_1 = m\vec{g} + \vec{F}_{sp} + \vec{N} \\ m\vec{a}_2 = m\vec{g} + \vec{F}_{sp} + \vec{N} \end{cases}$$

С2: $F_{sp} = \mu N$

$$m\vec{a}_1 = m\vec{g} \sin \alpha +$$



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**.

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!



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

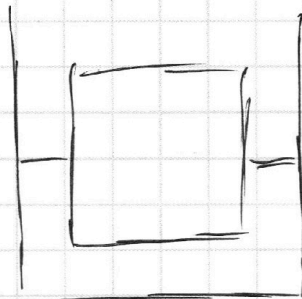
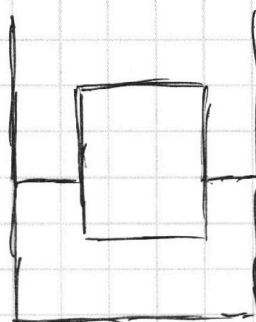
$$v(t) = v_0 - \frac{v_0}{T} t$$

$$v = \frac{dx}{dt} \quad \text{— по оуп-но.}$$

$$\int_0^{x_0} dx = \int_0^T v dt$$

$$s = v_0 T - \frac{1}{2} v_0 T$$

$$m_{b_1} = \frac{8}{16} \quad m_{u_1} = \frac{8}{16}$$



$$m_{b_2} = \frac{7}{16}$$

$$m_{u_2} = \frac{9}{16}$$

~~масса воды увеличивается на $\frac{1}{7}$.~~

~~$\frac{1}{7}$ массы в воде превращается в пар.~~

~~$\frac{1}{16}$ массы воды превращается в пар.~~

Если $\Delta E_{\text{мех}} = m_b + m_u = m$, а $\frac{m_{u_1}}{m_{b_1}} = 1$ и

$$\frac{m_{u_2}}{m_{b_2}} = \frac{9}{7}, \text{ тогда } m_{b_2} = \frac{7}{16} m, m_{u_2} = \frac{9}{16} m, m_{u_1} = \frac{1}{2} m$$

$m_{b_1} = \frac{m}{2}$ — т.к. одна и та же вода превращается из воды в пар и пар в воду из воды;

$$m_{\text{запропущенная}} = \frac{m_{u_2} - m_{u_1}}{2} = \frac{1}{16} m$$

$$\delta = \frac{\frac{1}{16} m}{m} = \frac{1}{16}$$

$$\frac{336000}{21} = 16000$$

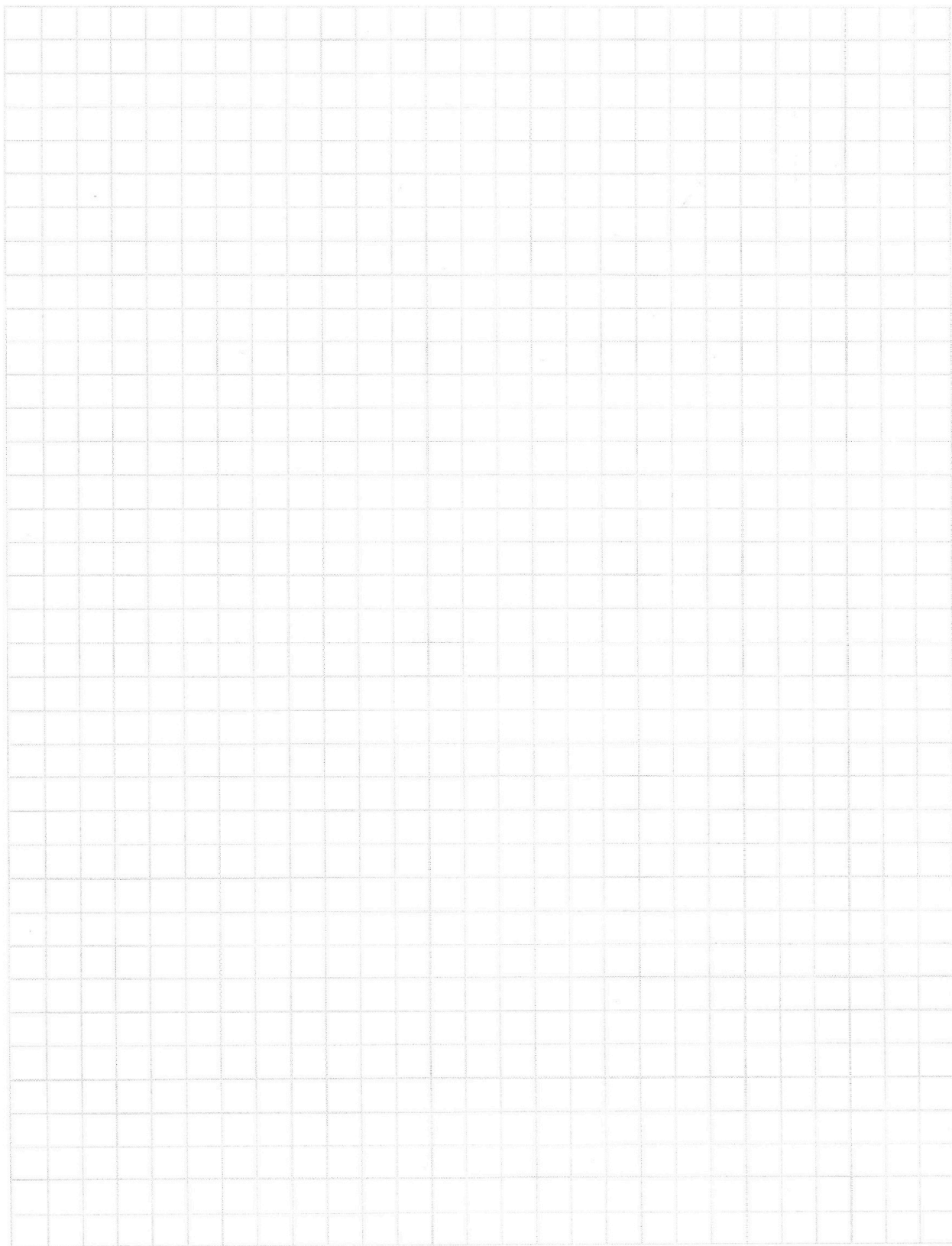


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



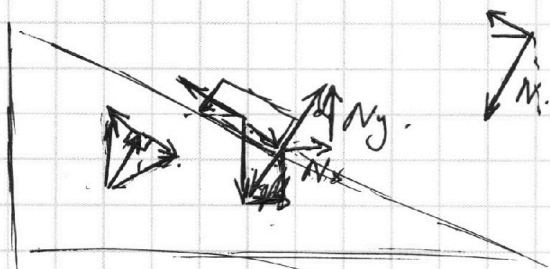


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

☐☐☐☐☐☐☐

СТРАНИЦА
__ 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!



$$(c \cos \alpha + \sin \alpha) g = a_1 \quad c.8 - 0.8$$

$$c \sin \alpha - c \cos \alpha = a_2$$

$$0.8 =$$

$$2 \sin \alpha g = a_1 + a_2$$

$$\sin \alpha = 0.6$$

$$F_{fp} = c \cos \alpha, \quad \text{т.к. } N = c \cos \alpha \text{ и } \mu = c \cos \alpha$$

$$N_x = \sin \alpha c \cos \alpha g$$

$$F_{fp} = c \cos \alpha g \quad F_{fp} = \mu N \cos \alpha = \mu c \cos^2 \alpha g$$

$$F_{fp} = 0.8 \cdot 0.6 g + 0.2 \cdot 0.8 g = (0.48 + 0.16) g = 0.64 g$$

$$2 \mu g \cos^2 \alpha = 0.64 g$$

$$\mu = \frac{0.64}{2}$$



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
☐

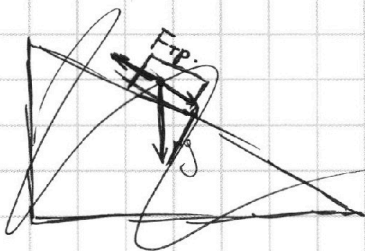
5
☐

6
☐

7
☐

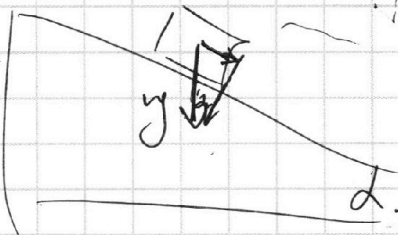
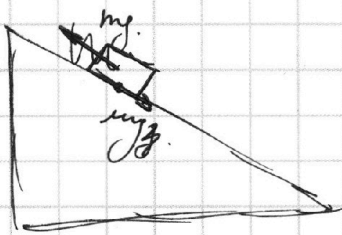
СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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



$$a_{ac} = a_{огн} + a_{пер}$$

$$a_{пер} = a_{огн} \cdot \sin \alpha = 0.1$$



$$ma_1 =$$

$$\begin{cases} ma_1 = mg \sin \alpha + \mu N \\ ma_2 = mg \sin \alpha - \mu N \end{cases}$$

$$N_1 = mg \cos \alpha = N_2$$

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

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

$$2 \sin \alpha = \frac{a_1 + a_2}{g} =$$

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

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

$$\frac{8+4}{10} = 2 \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{12}{20} = \frac{3}{5} = 0.6 \text{ o.c.}$$

$$\mu = 0.2$$

$$\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{2} = \frac{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}$$

$$\frac{a_1}{g} - \sin \alpha = \mu \cos \alpha$$

$$- \frac{a_2}{g} + \sin \alpha =$$

$$\frac{a_1 + a_2}{g} = 2 \sin \alpha$$

$$\frac{1+\sqrt{3}}{210} = \sin \alpha$$



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.



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!

S - расстояние. g - f in точки $\Rightarrow S = v_x t$, т.к. v_x - const.

2.

$$v_{\max} = \sqrt{v_{x,1}^2 + v_{y,1}^2} \Rightarrow 2\sqrt{v_{x,1}^2} = \sqrt{v_{x,1}^2 + v_{y,1}^2} \quad |^2$$

$$v_{\min} = \sqrt{v_{x,1}^2}$$

$$4 v_{x,1}^2 = v_{x,1}^2 + v_{y,1}^2$$

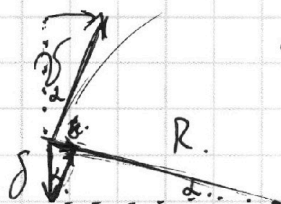
$$v_{y,1} = g \frac{t}{2} = 20 \text{ м/с.}$$

$$v_{x,1} = \sqrt{\frac{400}{3}} = \frac{20}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{400}{3} + 400 = \frac{1600}{3}$$

$$v_{x,1} = \frac{80}{\sqrt{3}}$$

3.



$$a = \frac{v^2}{R}$$

$$\frac{v_x}{v_y} = \tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

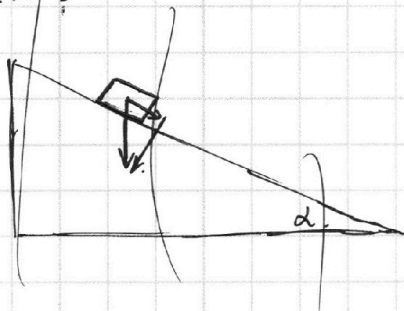
$$\alpha = 30^\circ$$

$$\sin \alpha = \frac{a}{g} = 5 \text{ м/с}^2$$

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

$$R = \frac{1600}{15} = \frac{320}{3}$$

23. 23



24.

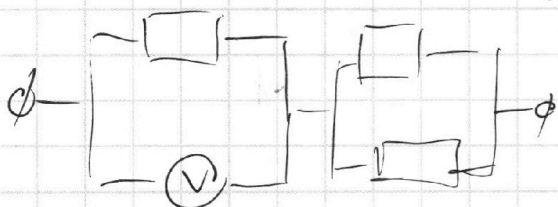
24.

$$R_0 = 1.5 \cdot 10^2 \Omega$$

$$I_0 = \frac{U}{R_0} = 0.2$$

$$U_0 = I_0 R = 20 \text{ В.}$$

$$P = I_0 U = I_0^2 R_0 = 0.04 \cdot 10^2 \cdot 1.5 = 6 \text{ Вт.}$$

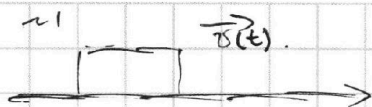




На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1
☐2
☐3
☐4
☐5
☐6
☐7
☐СТРАНИЦА
__ 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!



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

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

$$dx = \frac{dx}{dt} dt \quad v = \frac{dx}{dt}$$

$$\int_{x_0}^x dx = \int_0^t \left(v_0 - \frac{v_0}{T} t\right) dt$$

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

Уравнение движения автомобиля
сильнее гравитации, т.к. $\frac{v_0}{T} - \text{const}$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$$

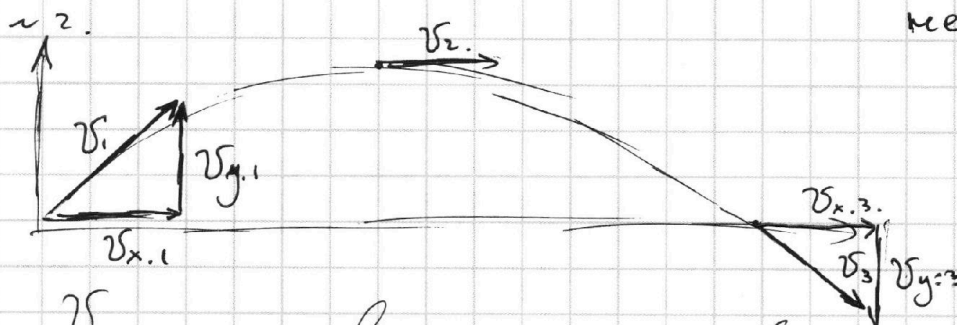
$\frac{v_0}{T}$ - ускорение.

По 2-3-ку Ньютона:

$$\sum F = ma \Rightarrow F = \frac{v_0}{T} m$$

$$dA (\text{по сир-но}) = F dx \Rightarrow A = Fx$$

Пренебрегать
торможением,
не подготавли!!!



v_y - вертикальная составляющая скорости
меняется по, как $v_y = g t$
Вектор скорости $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \Rightarrow$
При $v_x = \text{const}$ v - макс будет. В момент полета
в $t = 0$, а v - мин $v = 0$; когда $v_y = 0$, а $\Rightarrow v_x = v$.
Пусть v_2 - скорость при $v_y = 0$, тогда $v_2 = v_x$.
Мак метит из вершины параболы $\Rightarrow t_2 (v + v) = 2s, \Rightarrow h = \frac{v^2}{2g} = 2 \text{ см}$