



Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

Вариант 09-01

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



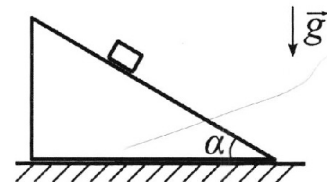
1. Шайба массой $m=0,2$ кг движется поступательно по гладкой горизонтальной плоскости. Скорость шайбы изменяется со временем по закону $\vec{V}(t) = \vec{V}_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right)$, здесь $\vec{V}_0$ – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости $V_0 = 4$ м/с, постоянная $T = 2$ с.

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 $t=T$.

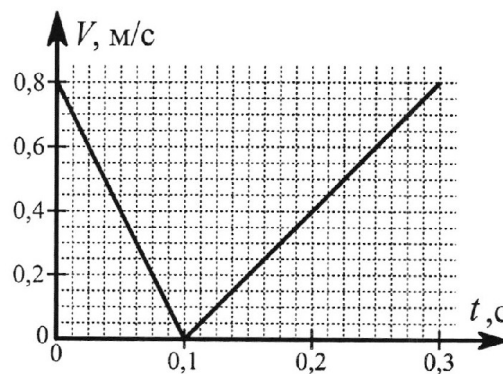
2. Футболист наносит удар по мячу, лежащему на горизонтальной площадке. Через $T = 4$ с мяч падает на площадку. Известно, что отношение максимальной и минимальной скоростей мяча в процессе полета $\frac{V_{MAX}}{V_{MIN}} = n = 2$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха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





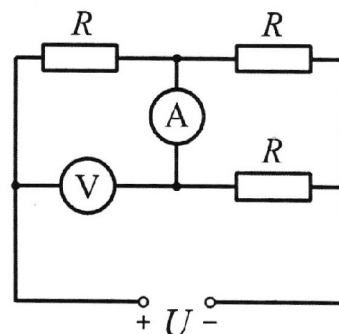
Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2025

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.



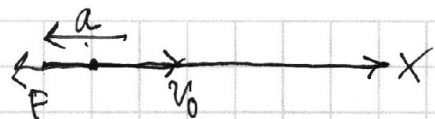
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА

1 из 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!



a -ускорение точки

$$1. \begin{cases} S = v_0 t + \frac{a t^2}{2} = v_0 t - \frac{4 v_0 t}{2} = t(v_0 - 2 v_0) = -v_0 \cdot 4T = -40 \text{ м} \\ v = v_0 + a t = -4 v_0 \\ v = v_0 \left(1 - \frac{4T}{T}\right) = -3 v_0 \Rightarrow a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{-3 v_0 - v_0}{4T} = -\frac{4 v_0}{4T} = -\frac{4 \cdot 10}{4} = -10 \text{ м/с}^2 \\ |a| = 10 \text{ м/с}^2 \\ S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{(-3 v_0)^2 - v_0^2}{2(-10)} = \frac{9 v_0^2 - v_0^2}{-20} = \frac{8 v_0^2}{-20} = \frac{8 \cdot 100}{-20} = -40 \text{ м} \end{cases}$$

$S = 40 \text{ м}$, т.к. ось задана вправо

$$2. |F| = m |a| = 0,2 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2 = 2 \text{ Н}$$

$$3. A = F \cdot L = F \cdot S = F \cdot \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{2 \cdot (9 v_0^2 - v_0^2)}{2 \cdot (-10)} = \frac{2 \cdot 8 v_0^2}{-20} = \frac{16 v_0^2}{-20} = \frac{16 \cdot 100}{-20} = -80 \text{ Дж}$$

$$v_1 = v_0 \left(1 - \frac{4T}{T}\right) = 0 \text{ м/с}$$

Ответ: 1) $S = 40 \text{ м}$ 2) $|F| = 2 \text{ Н}$ 3) $A = -80 \text{ Дж}$

$$1. S = S_1 + S_2 = v_0 T - \frac{|a| T^2}{2} + \frac{|a| \cdot 3T^2}{2} = 10 \cdot 2 - \frac{10 \cdot 4}{2} + \frac{10 \cdot 36}{2} = 20 - 20 + 180 = 180 \text{ м}$$

Ответ: 1) $S = 180 \text{ м}$ 2) $|F| = 2 \text{ Н}$ 3) $A = -80 \text{ Дж}$

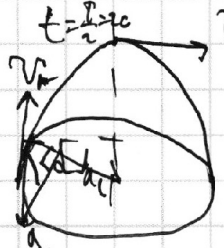


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
12 ИЗ 11

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!

$t = \frac{T}{2} = \frac{1}{2} \cdot 0.4 \text{ с}$

 $v = v_{\max}$ мин скорость будет в верхней точке траектории
 $\frac{v_{\max}}{v_{\min}} = \frac{v}{v \cdot \cos \alpha} \Rightarrow n = 2$; $2 \cdot \cos \alpha = 1$; $\cos \alpha = \frac{1}{2}$
 $\alpha = 60^\circ \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $1) \quad mgH = m \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2} \Rightarrow H = \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{400 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{2 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 20 \text{ м}$
 $\begin{cases} v \sin \alpha - g \frac{T}{2} = 0 \Rightarrow v \sin \alpha = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0.2 \text{ с} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}} \\ v = \frac{20 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{\sin \alpha} = \frac{20 \cdot 2}{\sqrt{3}} = \frac{40}{\sqrt{3}} \frac{\text{м}}{\text{с}} \end{cases}$
 $2) \quad S = v \cdot \cos \alpha \cdot T = \frac{40}{\sqrt{3}} \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \frac{1}{2} \cdot 0.4 \text{ с} = \frac{80}{\sqrt{3}} \text{ м}$
 $3) \quad g \cdot \cos \alpha = \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v^2}{g \cdot \cos \alpha} = \frac{40 \cdot 40}{10 \cdot \frac{1}{2}} = \frac{320}{1} = 320 \text{ м}$
 Ответ: 1) $H = 20 \text{ м}$ 2) $S = \frac{80}{\sqrt{3}} \text{ м}$ 3) $R = \frac{320}{3} \text{ м}$

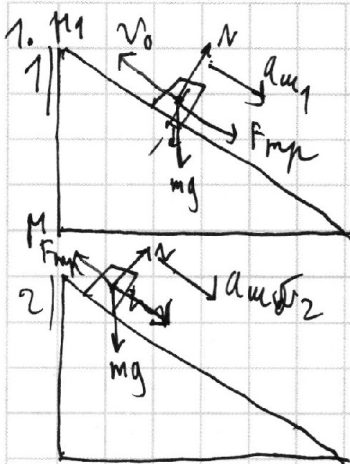


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



v_0 задана вверх & вдоль клина, поэтому она остается вверху и едет в другую сторону

$$1) \begin{cases} N = mg \cdot \cos \alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} mg \cdot \sin \alpha + \mu_1 \cdot N = ma_{m1} \end{cases}$$

$$\begin{cases} mg \cdot \sin \alpha + \mu_1 \cdot mg \cdot \cos \alpha = ma_{m1} \Rightarrow \sin \alpha + \mu_1 \cdot \cos \alpha = \frac{a_{m1}}{g} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,8 + 0,1 \cdot 0,8 = a_{m1} \cdot 0,1 \text{ c}; a_{m1} = 8 \frac{\text{m}}{\text{c}^2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin \alpha + \mu_1 \cdot \cos \alpha = \frac{a_{m1}}{g} = 0,8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin \alpha - \mu_1 \cdot \cos \alpha = \frac{a_{m2}}{g} = 0,4 \end{cases}$$

$$2 \sin \alpha = 1,2; \sin \alpha = 0,6$$

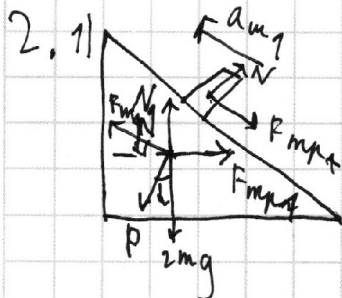
$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = 0,8$$

$$2) \begin{cases} N = mg \cdot \cos \alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} mg \cdot \sin \alpha - \mu_1 \cdot mg \cdot \cos \alpha = ma_{m2} \end{cases}$$

$$a_{m2} = \frac{0,8 - 0,1 \cdot 0,8}{0,2} = 0,4 \frac{\text{m}}{\text{c}^2}$$

$$\sin \alpha - \mu_1 \cdot \cos \alpha = \frac{a_{m2}}{g} = 0,4$$



$$P = N = mg \cdot \cos \alpha = 0,2 \cdot 10 \cdot 0,8 = 1,6 \text{ H}$$

$$\begin{cases} N_1 = 2mg + N \cdot \cos \alpha - F_{fr} \cdot \sin \alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} F_{fr} \cdot \cos \alpha + N \cdot \sin \alpha - \mu_1 \cdot N = ma_{k1} = 0 \end{cases}$$

$$F_{fr} = \mu_1 \cdot mg \cdot \cos \alpha = 0,1 \cdot 1,6 \text{ H} = 0,16 \text{ H}$$

$$\mu_1 = \frac{0,8 - \sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{0,8 - 0,6}{0,8} = 0,25$$

Макс. П.р. $F_{fr, \max} > F_{fr, \text{нормальная}} = F_{fr} \cdot \cos \alpha + N \cdot \sin \alpha$, но

$$F_{fr, \max} = F_{fr} \cdot \cos \alpha + mg \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha = 0,16 \cdot 0,8 + 1,6 \cdot 0,6 =$$

$$= 0,128 + 0,96 = 1,088 \text{ H}$$

$$\mu_1 = \frac{F_{fr, \max}}{2mg + N \cdot \cos \alpha - F_{fr} \cdot \sin \alpha} = \frac{1,088 \text{ H}}{2 \cdot 0,2 \cdot 10 + 1,6 \cdot 0,8 - 0,16 \cdot 0,6} = \frac{1,088}{4,04} = 0,269$$

$$= \frac{1,088}{4,04} = 0,269$$

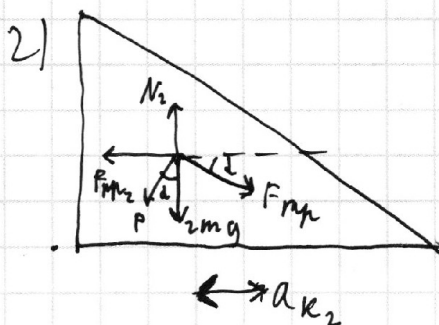
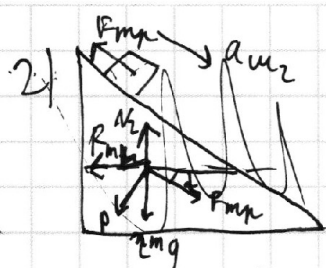
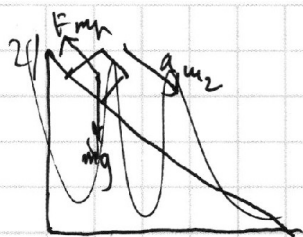


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
28 ИЗ 28

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



$$P = N = mg \cdot \cos \alpha = 1,6 \text{ Н}$$

$$\begin{cases} N_2 = 2mg + N \cdot \cos \alpha + F_{тр} \cdot \sin \alpha = 4 \text{ Н} + 1,28 \text{ Н} + 0,24 = 5,52 \text{ Н} \\ F_{тр} \cdot \cos \alpha - N \cdot \sin \alpha - \mu_2 \cdot N_2 = ma_{к2} = 0 \end{cases}$$

$$F_{тр2 \max} \geq F_{тр2 \text{ мгновенное}} = F_{тр} \cdot \cos \alpha - N \cdot \sin \alpha = 0,4 \cdot 0,8 - 1,6 \cdot 0,6$$

$$|F_{тр2 \max}| = 0,4 \cdot 0,8 - 1,6 \cdot 0,6 = 0,32 - 0,96 = -0,64 \text{ Н} \Rightarrow$$

$$2. |F_{тр1 \max}| > |F_{тр2 \max}| \Rightarrow F_{тр \max} = 1,28 \text{ Н}$$

$$\mu_{2 \max} = \frac{F_{тр2 \max}}{N_2} = \frac{0,64 \text{ Н}}{5,52 \text{ Н}} = \frac{2^3}{69} \approx 0,116$$

$$3. \mu \in (\mu_2; \mu_1) \Rightarrow \mu \in (0,116; 0,314)$$

Ответ: 1) $\sin \alpha = 0,6$ 2) $|F_{тр \max}| = 1,28 \text{ Н}$

3) $\mu \in (0,116; 0,314)$



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
☒

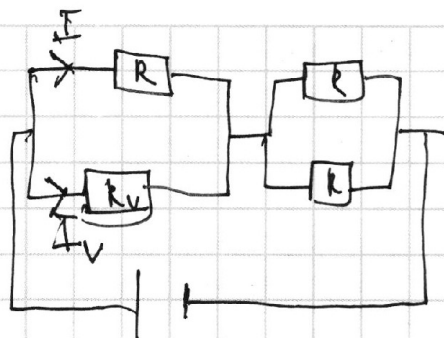
5
☐

6
☐

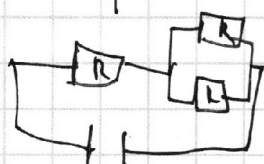
7
☐

СТРАНИЦА
13 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!



Соединим амперметр на
цель $I_V \approx 0 \text{ A}$, т.к. $R_V \gg R$



$$R_0 = R + \frac{R}{2} = 150 \Omega$$

$$I = \frac{U}{R_0} = \frac{30 \text{ В}}{150 \Omega} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ A}$$

$$2) U_V = R_V \cdot I_V = R \cdot I = 100 \Omega \cdot 0,2 \text{ A} = 20 \text{ В}$$

$$3) P = UI = 30 \text{ В} \cdot 0,2 \text{ A} = 6 \text{ Вт}$$

Ответ: 1) $R_0 I = 0,2 \text{ A}$ 2) $U_V = 20 \text{ В}$ 3) $P = 6 \text{ Вт}$



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
14 ИЗ 17

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!

$m = m_g = m_u$ Δm - масса воды $\rightarrow$ лёд

$$\frac{m_u}{m_g} = \eta = \frac{g}{4}; \quad 7(m + \Delta m) = 9(m - \Delta m); \quad 16\Delta m = 2m; \quad \Delta m = \frac{m}{8}$$

$$1) \quad \sigma = \frac{\Delta m}{m} = \frac{\frac{m}{8}}{\frac{m}{2}} = \frac{1}{8}$$

$$2) \quad C_b m t_1 + \lambda \cdot \Delta m = -C_u \cdot m \cdot t_2; \quad t_2 = - \frac{C_b m t_1 + \lambda \frac{m}{8}}{C_u \cdot m} =$$

$$= - \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 10^\circ\text{C} + \frac{3,36 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{8}}{2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}} = - \frac{2,42 \cdot 10^3}{21 \cdot 10^2} = -40^\circ\text{C}$$

Ответ: 1) $\sigma = \frac{1}{8}$ 2) $t_2 = -40^\circ\text{C}$



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!

$$2. F_{\text{тр}, \text{max}} = 0,4 \text{ Н} \quad 0,8 \sim 0,32 \text{ Н} \quad \mu = 0,059 \quad 2/\mu = 0,054$$

$$3. \mu > 0,059$$

н1

$$\begin{cases} s = v_0 t - \frac{at^2}{2} = v_0 t + \frac{3v_0 t}{2} = t \cdot 2,5 v_0 = 4 \text{ Т} \cdot 2,5 v_0 = 4 \cdot 2 \cdot 2,5 = 80 \text{ м} \\ v_0 + 3v_0 = at; \quad a = \frac{4v_0}{t} = \frac{4v_0}{4 \text{ Т}} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \quad |a| = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \\ v = v_0 \left(1 - \frac{at}{v_0}\right) = -3v_0 \end{cases}$$

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

$$3) A = P \cdot L = F \cdot S = 0,4 \text{ Н} \cdot t \cdot 2,5 v_0 = 0,4 \text{ Н} \cdot \text{Т} \cdot 2,5 \cdot 4 = 0,4 \cdot 2 \cdot 10 = 8 \text{ Дж}$$

$$\frac{64}{552} \sim \frac{2^6}{2 \cdot 138} = \frac{2^7}{2 \cdot 138} = \frac{552}{2 \cdot 69} = \frac{2^3}{69}$$

$$\begin{array}{r} 80 \overline{) 69} \quad 1,115 \\ \underline{69} \\ 110 \\ \underline{69} \\ 410 \\ \underline{345} \\ 650 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ 69 \overline{) 345} \\ \underline{69} \\ 345 \\ \underline{345} \\ 0 \end{array}$$

$$S = \int_1^2 S_2 = v_0 T + \frac{aT^2}{2} + \frac{aT^2}{2}$$

$$= 4 \cdot 2 + \frac{2 \cdot 4}{2} + \frac{2 \cdot 9 \cdot 4}{2} = 8 + 4 + 36 = 40$$

$$\mu_2 \approx 0,116$$



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
☐

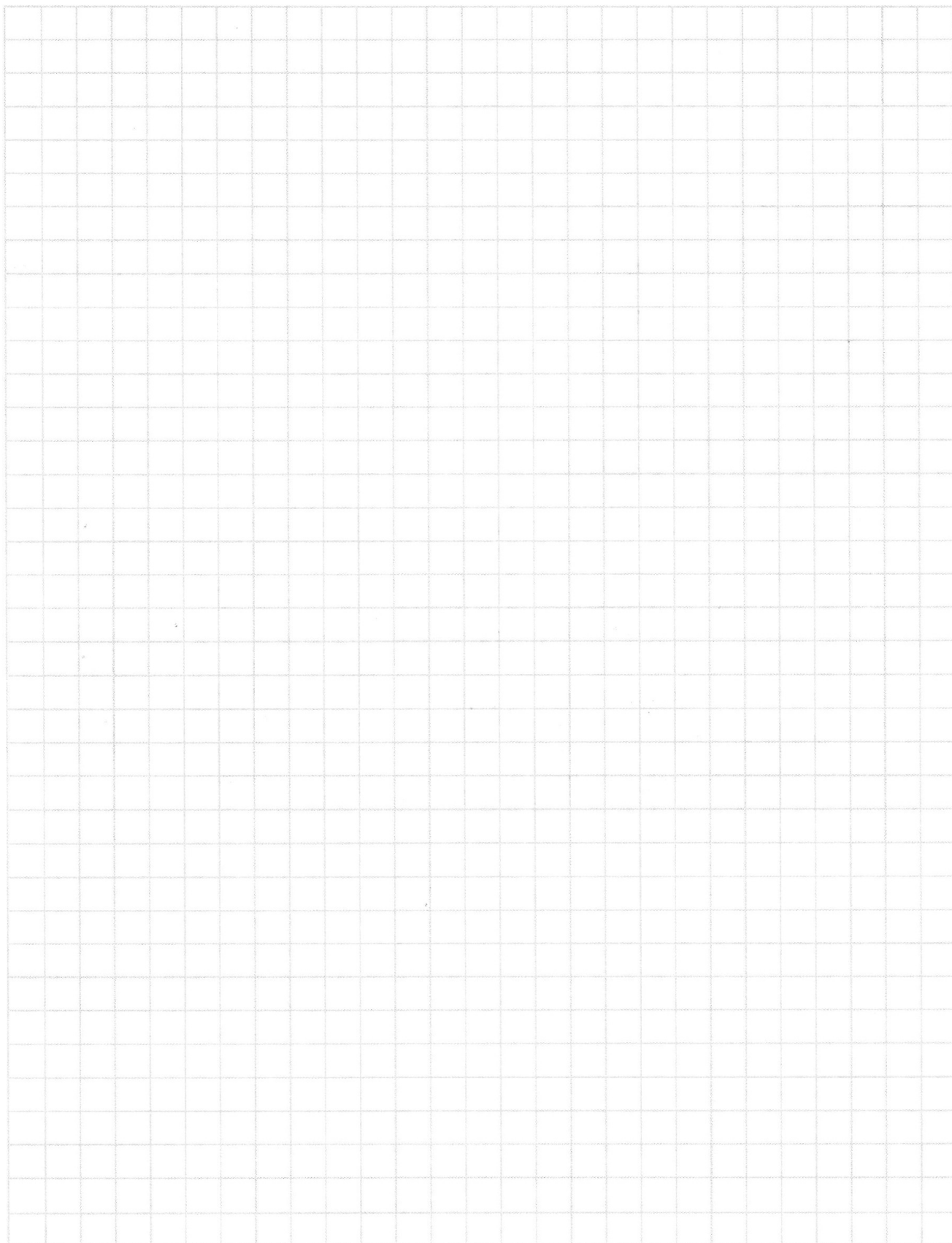
5
☐

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.

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!

$$g \cdot \cos d = \frac{v^2}{R}; R = \frac{v^2}{g \cdot \cos d} = \frac{400}{10 \cdot \cos d \cdot \sin^2 d} = \frac{40}{\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4}} = \frac{40}{\frac{3}{8}} = \frac{320}{3} \approx 106.7 \text{ м}$$

210 м

$$g_y = \frac{v^2}{R} \approx g \cdot \cos d$$

$$\begin{array}{r} 1280 \overline{) 1520} \\ 1040 \overline{) 480} \\ 2400 \\ - 2080 \\ \hline 3200 \\ - 3120 \\ \hline 800 \end{array}$$

$$\frac{128}{500} = \frac{2^4}{5^3}$$

$$2) \{ mg \cdot \sin d - N \cdot mg \cdot \cos d \cdot \mu_1 = ma_{m_2}$$

$$\begin{cases} a_{m_2} = 0.8 = a_{m_2} \cdot 0.2 \\ a_{m_2} = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0.4 = \sin d - \cos d \cdot \mu_1 \\ 0.8 = \sin d + \cos d \cdot \mu_1 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} a_m &= g(\sin d + \mu_1 \cdot \cos d) \\ 0.8 &= \sin d + \mu_1 \cdot \cos d \end{aligned}$$

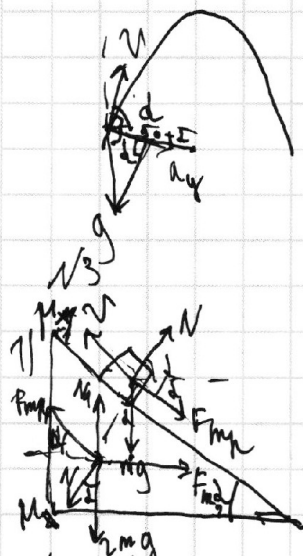
$$F_{mp} = mg \cdot \mu_1 \cdot \cos d = 0.2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{4} \cdot 0.8 = 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5} = \frac{2}{5} \text{ Н} = 0.4 \text{ Н}$$

$$N_2 = N \cdot \cos d + 2mg - F_m \cdot \sin d = mg \cdot 0.8 + 2mg - 0.4 \cdot 0.6 = 5.36 \text{ Н}$$

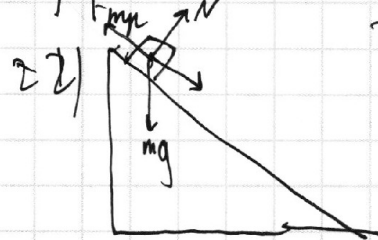
$$F_{mp} \cdot \cos d - F_{mp2} = ma$$

$$0.4 \cdot 0.8 = \mu_1 \cdot 5.36; 32 = 4 \cdot 5.36$$

$$\mu_1 = 0.089$$



$$\begin{array}{r} 316 \\ \times 16 \\ \hline 196 \\ + 032 \\ \hline 128 \end{array}$$

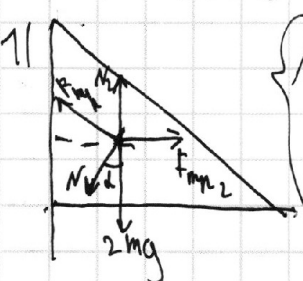


$$1) \{ N = mg \cos d$$

$$\begin{cases} mg \cdot \sin d + \mu_1 \cdot mg \cdot \cos d = ma_{m_1} \\ 0.8 = a_{m_1} \cdot 0.1; a_{m_1} = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \end{cases}$$

$$1.1; 2 = \sin d; \sin d = 0.6 \quad \cos d = 0.8$$

$$\mu = \frac{0.8 - \sin d}{\cos d} = \frac{0.2}{0.8} = \frac{1}{4} = 0.25$$



$$N_2 = N \cdot \cos d + 2mg - F_m \cdot \sin d = mg \cdot 0.8 + 2mg - 0.4 \cdot 0.6 = 5.36 \text{ Н}$$

$$F_{mp} \cdot \cos d - F_{mp2} = ma$$

$$0.4 \cdot 0.8 = \mu_1 \cdot 5.36; 32 = 4 \cdot 5.36$$

$$\mu_1 = 0.089$$

$$N_1 = N \cdot \cos d + 2mg + F_m \cdot \sin d = 5.84 \text{ Н}$$

$$F_{mp} \cdot \cos d - N_1 \cdot \mu = 0; 0.4 \cdot 0.8 = 5.84 \cdot \mu$$

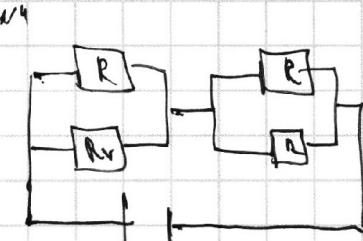




На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!



$$R_0 = 100 \cdot 150 \text{ Ом}$$

$$1/I = \frac{V}{R_0} = \frac{30}{150} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ А}$$

$$\frac{2^4}{4 \cdot 101} = \frac{2^5}{101}$$

$$2) V = I \cdot R = 0,2 \text{ А} \cdot 100 \text{ Ом} = 20 \text{ В}$$

$$3) P = \frac{V^2}{R_0} = \frac{400}{150} = \frac{30 \cdot 30}{250} = 6 \text{ Вт}$$

$$\begin{array}{r} 320 \overline{) 101} \\ 303 \overline{) 101} \\ \hline 140 \\ 701 \\ \hline 699 \\ 606 \end{array}$$

15

$$\frac{m_a}{m_b} = \frac{g}{f}; \quad \gamma m_a = g m_b; \quad \gamma(m + \Delta m) = g(m - \Delta m); \quad \gamma m + \gamma \Delta m = g m - g \Delta m$$

$$16 \Delta m = 2 m; \quad m = 8 \Delta m; \quad \Delta m = \frac{m}{8}$$

$$C m \cdot t_1 + \lambda \cdot \Delta m = -2 C \cdot m \cdot t_2; \quad -t_2 = \frac{C m \cdot t_1 + \lambda \cdot \frac{m}{8}}{2 C m} = \frac{4200 \cdot 10 + \frac{336 \cdot 10^5}{8}}{4200}$$

$$\begin{array}{r} 336 \overline{) 8} \\ 320 \overline{) 8} \\ \hline 160 \\ 1600 \\ \hline 6 \end{array} \quad = \frac{42 \cdot 10^3 + 42 \cdot 10^3}{42 \cdot 10^2} = \frac{2 \cdot 42 \cdot 10^3}{42 \cdot 10^2} = 20^\circ \text{C}$$

$$2) t_2 = -20^\circ \text{C}$$

$$1) \frac{\Delta m}{m} = \frac{m}{\frac{m}{8}} = \frac{1}{8}$$

12

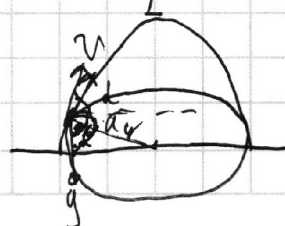
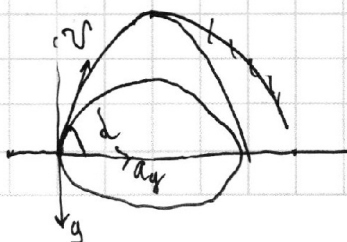
$$2 \cdot R \cdot \cos \alpha = X; \quad \cos \alpha = \frac{1}{2}; \quad \alpha = 60^\circ$$

$$1) \frac{m \cdot v^2 \sin^2 \alpha}{2} = m g H; \quad H = \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2 g} = \frac{400}{2 \cdot 10} = 20 \text{ м}$$

$$v \cdot \sin \alpha = g \frac{T}{2} = 10 \cdot 2 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}} \Rightarrow v = \frac{20}{\sin \alpha} = \frac{40}{\sqrt{3}}$$

$$2) S = v \cdot \cos \alpha \cdot T = 20 \cdot \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \cdot T = 80 \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{80}{\sqrt{3}} = \frac{40\sqrt{3}}{3}$$

3)



$$g \cdot \cos \alpha = \frac{v^2}{R}$$

$$R = \frac{v^2}{g \cos \alpha} = \frac{400}{g \cdot \cos \alpha \cdot \sin^2 \alpha}$$

$$\begin{array}{r} 800 \overline{) 3} \\ 6 \overline{) 3} \\ \hline 20 \\ 20 \overline{) 3} \\ \hline 100 \\ 20 \overline{) 100} \\ \hline 400 \\ 400 \overline{) 100} \\ \hline 200 \\ 200 \overline{) 100} \\ \hline 0 \end{array}$$