

**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  $\vec{V}(t) = \vec{V}_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right)$ , где  $\vec{V}_0$  – вектор начальной скорости, модуль начальной скорости  $V_0 = 4$  м/с, постоянная  $T = 2$  с.

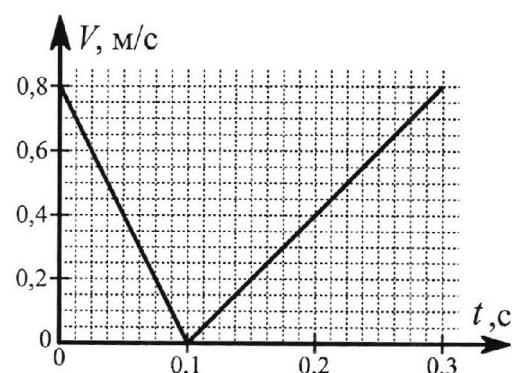
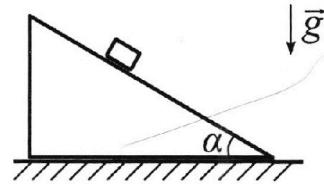
1. Найдите путь  $S$ , пройденный шайбой за время от  $t = 0$  до  $t = 4T$ .
2. Найдите модуль  $F$  горизонтальной силы, действующей на шайбу.
3. Найдите работу  $A$  силы  $F$  за время от  $t = 0$  до  $t = T$ .

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/с<sup>2</sup>. 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/с<sup>2</sup>.

1. Найдите  $\sin \alpha$ , где  $\alpha$  – 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  $\mu$  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



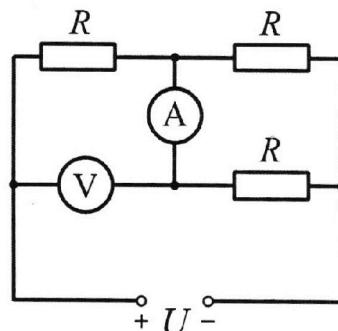
*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби  
и радикалы.*

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  $\delta$  массы воды, превратившейся в лед.

2. Найдите начальную температуру  $t_2$  льда.

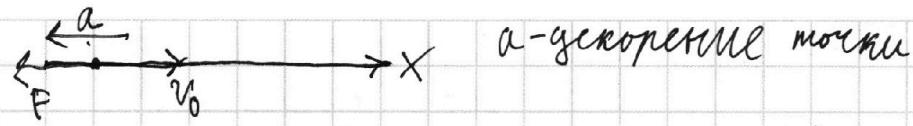
В теплообмене участвуют только лед и вода. Удельная теплоёмкость льда  $c_l = 2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot {^{\circ}\text{C}})$ , удельная теплоёмкость воды  $c_w = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot {^{\circ}\text{C}})$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda = 3,36 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$ , 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 СТРАНИЦА  
1 ИЗ 61

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!



$$1. \begin{cases} S = V_0 t + \frac{a t^2}{2} = V_0 t - \frac{4V_0 t}{2} = t(V_0 - 2V_0) = -V_0 \cdot 4T = \\ V_0^2 - V_0^2 = a t = -4V_0 \Rightarrow a = \frac{-3V_0 - V_0}{t} = -\frac{4V_0}{4T} = -\frac{m}{c^2} \quad |a| = 2 \frac{m}{c^2} \\ V = V_0 \left(1 - \frac{4T}{c}\right) = -3V_0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} S &= \frac{V_0^2 - V_0^2}{2a} = \frac{(-3V_0)^2 - V_0^2}{2a} = \frac{8V_0^2}{2a} = \frac{4 \cdot 4^2}{2} = 32 \text{ м} \\ S &= 32 \text{ м, m.r. } \text{от задания право} \end{aligned}$$

$$2. |F| = m|a| = 0,2 \text{ кг} \cdot 2 \frac{m}{c^2} = 0,4 \text{ Н}$$

$$3. \begin{cases} A = F \cdot L = F \cdot S = F \cdot \frac{V_1^2 - V_0^2}{2a} = -\frac{V_0^2 \cdot 0,4}{2a} = \frac{16}{2 \cdot 2} = 4 \text{ дж} \\ V_1 = V_0 \left(1 - \frac{T}{c}\right) = 0 \frac{m}{c} \end{cases}$$

Ответ: 1)  $S = 32 \text{ м}$  2)  $|F| = 0,4 \text{ Н}$  3)  $A = 4 \text{ дж}$

\*:  $1) S = 40 \text{ м}$

$$1) S = S_1 + S_2 = V_0 T - \frac{|a| T^2}{2} + \frac{|a| \cdot 3 T^2}{2} = 4 \frac{m}{c} \cdot 2c - \frac{2 \frac{m}{c^2} \cdot 4 c^2}{2} + \frac{8 \frac{m}{c^2} \cdot 9 \cdot 4 c^2}{2} = 8 - 4 + 36 = 40 \text{ м}$$

Ответ: 1)  $S = 40 \text{ м}$  2)  $|F| = 0,4 \text{ Н}$  3)  $A = 1,6 \text{ дж}$

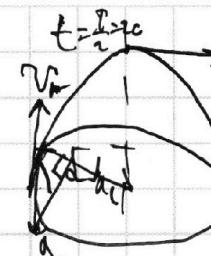


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи **отдельно**.

- |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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  
12 ИЗ 51

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!



$v_{min}$

$$v = v_{max}$$

тің **скорость будет в**  
**в верхней точке траектории**

$$\frac{v_{max}}{v_{min}} = \frac{v}{v \cdot \cos d} = m = 2 ; 2 \cos d = 1 \quad \cos d = \frac{1}{2}$$

$$1) mgH = \frac{v^2 \cdot \sin^2 d}{2} \Rightarrow H = \frac{v^2 \cdot \sin^2 d}{2g} = \frac{400 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{2 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 20 \text{ м}$$

$$\begin{cases} v \cdot \sin d - g \frac{l}{2} = 0 \Rightarrow v \cdot \sin d = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \frac{1}{2} c = 20 \frac{\text{м}}{c} \\ v = \frac{20 \frac{\text{м}}{c}}{\sin d} = \frac{20 \cdot 2}{\sqrt{3}} = \frac{40}{\sqrt{3}} \frac{\text{м}}{c} \end{cases}$$

$$2) S = v \cdot \cos d \cdot T = \frac{40}{\sqrt{3}} \frac{\text{м}}{c} \cdot \frac{1}{2} \cdot 4c = \frac{80}{\sqrt{3}} \text{ м}$$

$$3) g \cdot \cos d = \frac{v^2}{R} \quad | R = \frac{v^2}{g \cdot \cos d} = \frac{40 \cdot 40}{10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3} = \frac{320}{3} \approx 104 \text{ м}$$

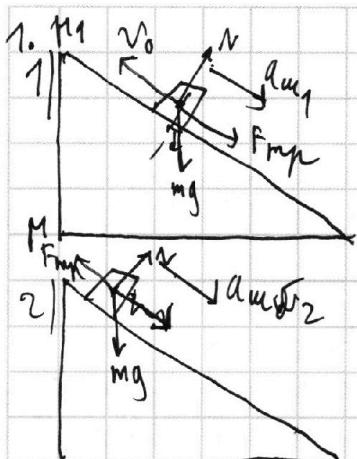
$$\text{Ответ: 1) } H = 20 \text{ м} \quad 2) S = \frac{80}{\sqrt{3}} \text{ м} \quad 3) R = \frac{320}{3} \text{ м}$$

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.

- |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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  
15 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!



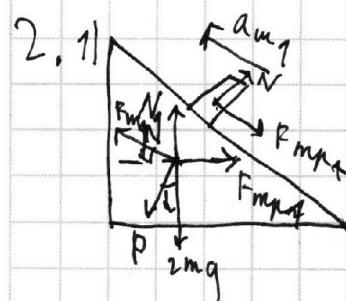
У задана книга, лежащая на склоне, и едет в другую сторону

$$1) \begin{cases} N = mg \cdot \cos \alpha \\ mg \cdot \sin \alpha + \mu_1 \cdot N = ma_{up1} \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} mg \cdot \sin \alpha + \mu_1 \cdot N = ma_{up1} \\ mg \cdot \sin \alpha + M_1 \cdot mg \cdot \cos \alpha = ma_{up1} \Rightarrow \sin \alpha + \mu_1 \cdot \cos \alpha = \\ 0,8 \stackrel{!}{=} \sin \alpha / \cos \alpha; a_{up1} = 8 \frac{M}{C^2} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sin \alpha + \mu_1 \cdot \cos \alpha = \frac{a_{up1}}{g} = 0,8 \\ \sin \alpha - \mu_1 \cdot \cos \alpha = \frac{a_{up2}}{g} = 0,9 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2 \sin \alpha = 1,7; \sin \alpha = 0,85 \\ \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = 0,6 \\ \sin \alpha + \mu_1 \cdot \cos \alpha = \frac{a_{up1}}{g} = 0,8 \\ \sin \alpha - \mu_1 \cdot \cos \alpha = \frac{a_{up2}}{g} = 0,9 \end{array} \right.$$



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

$$\left\{ \begin{array}{l} N_1 = 2mg + N \cdot \cos \alpha - f_{mp} \cdot \sin \alpha \\ f_{mp} \cdot \cos \alpha + N \cdot \sin \alpha - \mu_1 \cdot N = ma_{K1} = 0 \\ f_{mp} = \mu_1 \cdot mg \cdot \cos \alpha = \frac{1}{4} \cdot 1,6 \text{ H} = 0,4 \text{ H} \\ \mu_1 = \frac{0,8 - \sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{0,8 - 0,6}{0,8} = \frac{1}{4} \end{array} \right.$$

Макс. III. п.  $f_{mp, \max} > f_{mp, \text{действие}} = f_{mp} \cdot \cos \alpha + N \cdot \sin \alpha$ , т.к.

$$\text{но } f_{mp, \max} = f_{mp} \cdot \cos \alpha + mg \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha = 0,4 \cdot 0,8 + 1,6 \cdot 0,6 =$$

$$= 0,32 + 0,96 = 1,28 \text{ H} \quad \mu_1' = \frac{f_{mp, \max}}{2mg + N \cdot \cos \alpha - f_{mp} \cdot \sin \alpha} =$$

$$= \frac{1,28 \text{ H}}{1,6 + 0,96 - 0,4} = \frac{1,28 \text{ H}}{2,16 \text{ H}} = \frac{2}{2,7} = \frac{32}{432} \approx 0,0746$$

$$= \frac{1,28 \text{ H}}{4,04 \text{ H}} \approx \frac{1,28 \text{ H}}{4,04} = \frac{128}{404} = \frac{2}{101} \approx 0,314$$

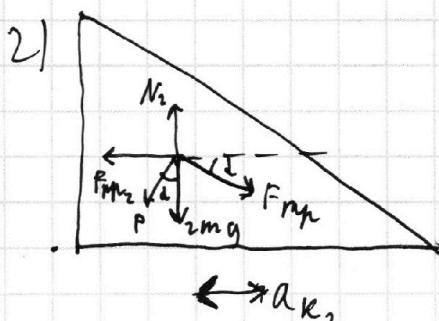
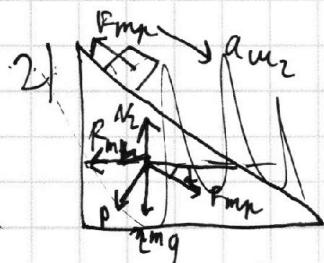


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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  
28 ИЗ 22

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!



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

$$\left\{ \begin{array}{l} N_2 = 2mg + N \cdot \cos \alpha + F_f \cdot \sin \alpha = 4 \text{ H} + 1,28 \text{ H} + 0,24 = 5,52 \text{ H} \\ F_f = N \cdot \sin \alpha - \mu_2 \cdot N = m a_{K_2} = 0 \end{array} \right.$$

$$F_{f_{\max}} = F_{f_{\min}} \text{ мгновенное} = F_f \cdot \cos \alpha - N \cdot \sin \alpha = \mu_2 \cdot N \cdot \cos \alpha - N \cdot \sin \alpha = \mu_2 \cdot N \cdot \cos \alpha - \mu_2 \cdot N \cdot \sin \alpha = \mu_2 \cdot N \cdot (\cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$F_{f_{\max}} = 0,9 \cdot 0,8 - 1,6 \cdot 0,6 = 0,32 - 0,96 = 0,64 \text{ H} \Rightarrow$$

$$2. |F_{f_{\max}}| > |F_{f_{\min}}| \Rightarrow F_{f_{\max}} = 1,28 \text{ H}$$

$$\mu_2 = \frac{F_{f_{\max}}}{N_2} = \frac{0,64 \text{ H}}{5,52 \text{ H}} = \frac{2^3}{69} \approx 0,086 \approx 0,116$$

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

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

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

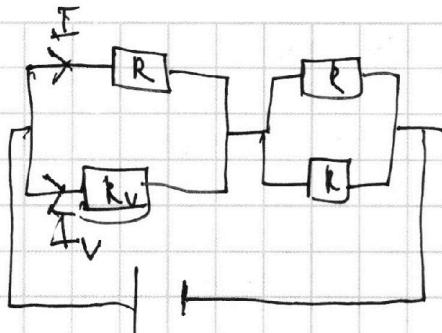


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

СТРАНИЦА  
18 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!



Самый амперметр на  
шунте  $I_V \approx 0,1 \text{ м.к. } R_V \gg R$

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

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

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

Ответ: 1)  $R_0 \quad I = 0,2 \text{ A}$  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  
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!

$m = m_f = m_i$        $\Delta m$  - масса ~~воды~~  $\rightarrow$  лёг

$$\frac{m_i}{m_f} = n = \frac{g}{\gamma} ; \quad \gamma(m + \Delta m) = g(n - \Delta m) ; \quad 16 \Delta m = 2m ; \quad \Delta m = \frac{m}{8}$$

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

$$2) C_b m t_1 + \lambda \cdot \Delta m = -C_u \cdot m \cdot t_2 ; \quad t_2 = -\frac{C_b m t_1 + \lambda \frac{m}{8}}{C_u \cdot m} = \\ = -\frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}} \cdot 10^\circ \text{C} + \frac{3,36 \times 10^5}{8} \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} {2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}} = -\frac{2 \cdot 42 \cdot 10^3}{21 \cdot 10^2} = -40^\circ \text{C}$$

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**.

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

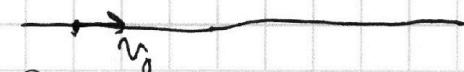
СТРАНИЦА  
\_ ИЗ \_

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!

$$2. F_{\text{макс}} = 0,4H \quad 0,8 = 0,32H \quad m = 0,05g \quad 2/m = 0,054$$

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

$m$



$$\begin{cases} f = V_0 t - \frac{1}{2} \frac{a t^2}{t} = V_0 t + \frac{3V_0 t}{2} = t(V_0 + \frac{3V_0}{2}) \\ -3V_0 - V_0 = at; a = \frac{-4V_0}{t} = -\frac{4V_0}{4T} = -2 \frac{m}{s^2} \quad |a| = 2 \frac{m}{s^2} \\ V = V_0(1 - \frac{4T}{T}) = -3V_0 \end{cases}$$

$$F = ma; |F| = 0,2 \cdot 2 \frac{m}{s^2} = 0,4N$$

$$3) A = P \cdot L = F \cdot S = 0,4N \cdot T \cdot 2,5V_0 = 0,4 \cdot H \cdot T \cdot 2,5 \cdot 4 = 0,4 \cdot 2 \cdot 10 = 8J$$

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

$$\frac{80}{69} \frac{169}{10,11} \frac{4}{5} \frac{69}{345}$$

$$\begin{aligned} S &= S_1 + S_2 = V_0 T + \frac{a t^2}{2} + \frac{a s T^2}{2} = \\ &= 4 \cdot 2 + \frac{2 \cdot 4}{2} + \frac{2 \cdot 9 \cdot 4}{2} = 8 + 4 + 36 = 40 \end{aligned}$$

$$\frac{410}{345}$$

$$\mu_2 \approx 0,116$$



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**.

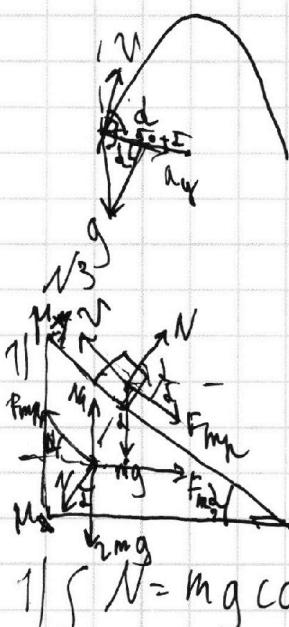
- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------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

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

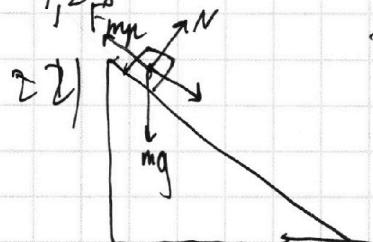
2)  $10^4 \text{ м}$



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

$$g \cdot \sin d = g \cdot \cos d$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 16 \\ \times 16 \\ \hline 192 \\ + 0,32 \\ \hline 1,28 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 1180 \\ 7040 \\ \times 10,2461 \\ \hline 2900 \\ - 2080 \\ \hline 3200 \\ - 3120 \\ \hline 800 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 128 \\ 500 \\ \times 2^4 \\ \hline 5^3 \end{array}$$

$$2) \quad \sqrt{mg \cdot \sin d} - N \cdot \cos d \cdot \mu_1 = m a_{m_1}$$

$$a_{m_1} = 0,8 = a_{m_2} \cdot 0,2$$

$$a_{m_2} = 4$$

$$\begin{cases} 0,4 = \sin d - \cos d \cdot \mu_1 \\ 0,8 = \sin d + \cos d \cdot \mu_1 \end{cases}$$

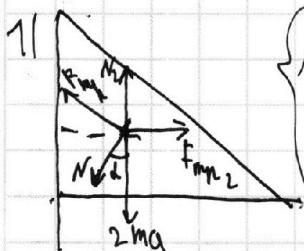
$$a_m = g(\sin d + \mu_1 \cdot \cos d)$$

$$0,8 = \sin d + \mu_1 \cdot \cos d$$

$$1.1; 2 \Rightarrow \sin d; \sin d = 0,6 \quad \cos d = 0,8$$

$$\mu_1 = \frac{0,8 - \sin d}{\cos d} = \frac{0,2}{0,8} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$F_{m_1} = mg \cdot \mu_1 \cdot \cos d = 0,2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{4} \cdot 0,8 = 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{4}{5} = \frac{2}{5} \text{ H} = 0,4 \text{ H}$$



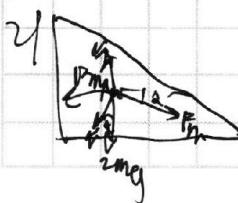
$$N_2 = N \cdot \cos d + 2mg - f_m \cdot \sin d = mg \cdot 0,8 + 2mg - 0,4 \cdot 0,6 = 5,36 \text{ H}$$

$$F_{m_2} \cdot \cos d - F_{m_1} \cdot \sin d = \frac{mg}{\mu_2} = \frac{0,4 \cdot 0,8}{0,2} = 1,6 \text{ H}$$

$$\begin{array}{r} 3200 \\ 2680 \\ \times 0,059 \\ \hline 4824 \\ - 376 \\ \hline 376 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3200 \\ 2680 \\ \times 0,059 \\ \hline 4824 \\ - 376 \\ \hline 376 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3200 \\ 2680 \\ \times 0,059 \\ \hline 4824 \\ - 376 \\ \hline 376 \end{array}$$



$$N_2 = N \cdot \cos d + 2mg + F_m \cdot \sin d < 5,36 \text{ H}$$

$$F_{m_2} \cdot \cos d - \mu_1 \cdot N = 0 \quad 0,4 \cdot 0,8 = 5,36 \text{ H}$$

$$\mu = \frac{32}{584}$$

L

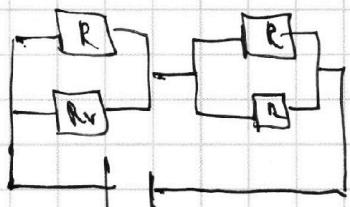


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



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!



$$R_0 = 100 - 150 \text{ cm}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{30}{150} = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ A}$$

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

$$U = I \cdot R = 0,2 \text{ A} \cdot 100 \Omega \text{U} = 20 \text{ V}$$

$$g) P = \frac{V^2}{R_0} = \frac{30 \cdot 30}{75\Omega} = 6 \text{ W}$$

$$\begin{array}{r} 3201 \\ \hline 303 \\ \hline 140 \\ \hline 101 \\ \hline 699 \end{array}$$

15

٦٥

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{g_2}{g_1}; \quad g_1 m_1 = g_2 m_2; \quad g_1(m + \Delta m) = g_2(m - \Delta m); \quad g_1^2 m + g_1^2 \Delta m = g_2 m - g_2 \Delta m$$

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

$$C_m \cdot t_1 + \lambda \cdot \Delta m = 2 C_m \cdot t_2 ; -t_2 = \frac{C_m \cdot t_1 + \lambda \cdot \frac{\Delta m}{8}}{2 C_m} = \frac{4200 \cdot 10 + \frac{336 \cdot 10^3}{8}}{4200}$$

$$\frac{3360}{3200} = \frac{42 \cdot 10^3 + 42 \cdot 10^3}{42 \cdot 10^2} = \frac{2 \cdot 42 \cdot 10^3}{42 \cdot 10^2} = 20^\circ C$$

$2t_2 = -20^\circ C$

$$1) \frac{\Delta m}{m} = \frac{m_2 - m_1}{m_1} = \frac{1}{8}$$

N2

$$2 \cdot 8 \cdot \cos d = 24; \cos d = \frac{1}{2}; d = 60^\circ$$

$$T \sqrt{m \cdot \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2}} = mgH ; H = \frac{v^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{400}{2 \cdot 10} = 20 \text{ m}$$

$$U \cdot \sin \alpha = g \frac{T}{2} = 10 \cdot 2 = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow U = \frac{20}{\sin 60^\circ} = \frac{40}{\sqrt{3}}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ \hline 6 \end{array} \left| \begin{array}{r} 3 \\ 66,672 \\ \hline 20 \\ 18 \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 320 \\ \hline 40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \overline{1290\alpha} \\ - 120 \cdot 13 \\ \hline \end{array}$$

$$2) S = U \cdot \cos \alpha \cdot T = 20 \cdot \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \cdot 4 = 80 \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{80}{\sqrt{3}} = \frac{40\sqrt{3}}{3}$$

A hand-drawn diagram on grid paper showing a circle with its center labeled 'C'. A horizontal line segment from the center to the circumference is labeled 'r' with arrows at both ends, representing the radius.

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