

# 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.

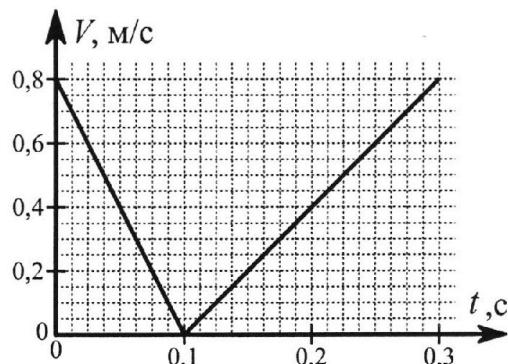
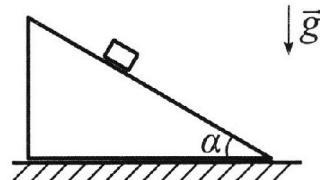
- Найдите путь  $S$ , пройденный шайбой за время от  $t = 0$  до  $t = 4T$ .
- Найдите модуль  $F$  горизонтальной силы, действующей на шайбу.
- Найдите работу  $A$  силы  $F$  за время от  $t = 0$  до  $t = T$ .

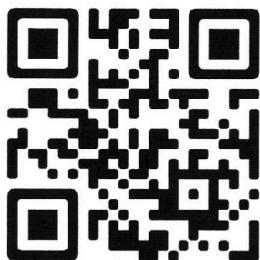
2. Футболист наносит удар по мячу, лежащему на горизонтальной площадке. Через  $T = 4$  с мяч падает на площадку. Известно, что отношение максимальной и минимальной скоростей мяча в процессе полета  $\frac{V_{MAX}}{V_{MIN}} = n = 2$ . Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Силу сопротивления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

- Найдите максимальную высоту  $H$  полета.
- Найдите горизонтальную дальность  $S$  полета.
- 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>.

- Найдите  $\sin \alpha$ , где  $\alpha$  – угол, который наклонная плоскость клина образует с горизонтом.
- 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.
- При каких значениях коэффициента  $\mu$  трения скольжения клина по горизонтальной плоскости клин будет находиться в покое при  $0 < t < 0,3$  с?





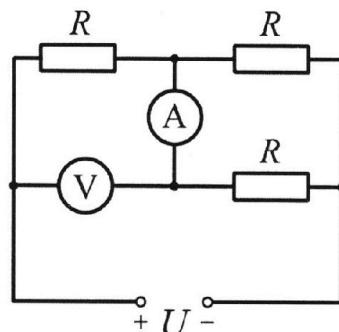
# Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

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  $c_{\text{л}} = 2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot {^{\circ}\text{C}})$ , удельная теплоёмкость воды  $c_{\text{в}} = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot {^{\circ}\text{C}})$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda = 3,36 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$ , 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

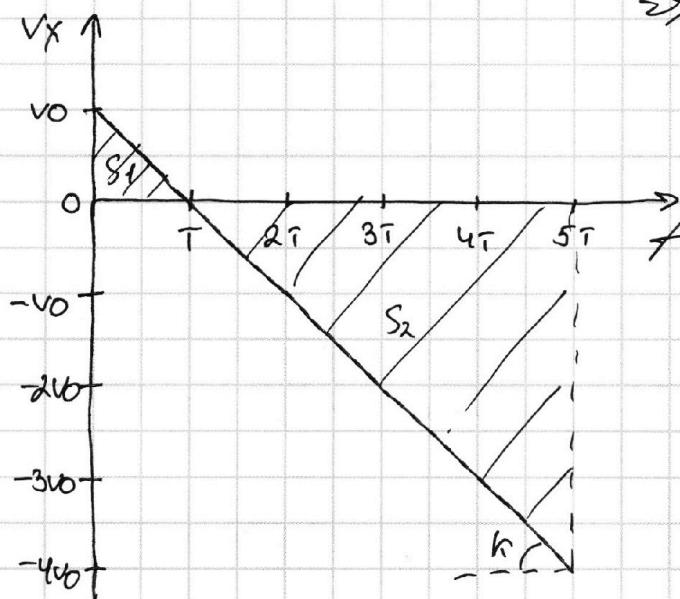
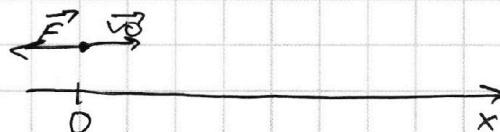
7

СТРАНИЦА  
1 из 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!

№

Построим график  $v_x(t)$ , где ох направлена  
вдоль по направлению  $\vec{v_0}$



на участке  $S_1$  сила  $F$  направлена  
против  $v_0$   $\Rightarrow$  работа отрицательная  
на участке  $S_2$  по  $v_0$   $\Rightarrow$  работа положительная.  
 $S = S_1 + S_2 =$

$$\begin{aligned} &= v_0 T \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot (5T - T) \cdot 4v_0 = \\ &= \frac{1}{2} v_0 T + \frac{4T \cdot 4v_0}{2} = \\ &= \frac{17}{2} v_0 T = 8,5 v_0 T = \\ &= \frac{17}{2} \cdot 4 \cdot 2 \text{ м} = \boxed{68 \text{ м} = S} \end{aligned}$$

$$k = -\frac{v_0 + 4v_0}{5T} = -\frac{v_0}{T} = -\frac{4}{2} \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = -2 \frac{\text{Н}}{\text{с}^2}$$

$$\text{или } k = a_x \Rightarrow |a| = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$F = ma = 0,2 \cdot 2 \text{ Н} = \boxed{0,4 \text{ Н} = F}$$

$$A = -FS_1 + FS_2 = -F \cdot \frac{1}{2} v_0 T + F \cdot \frac{16}{2} v_0 T =$$

$$= \frac{15}{2} F \cdot v_0 T = \frac{15}{2} \cdot 0,4 \cdot 4 \cdot 2 = \boxed{24 \text{ дж} = A}$$

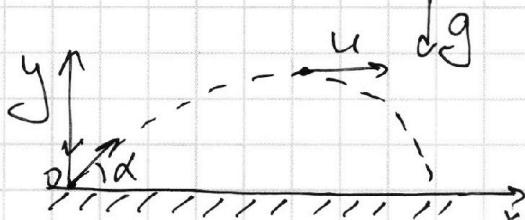
$$\boxed{\text{Ответ: } S = 68 \text{ м}; F = 0,4 \text{ Н}; A = 24 \text{ дж}}$$



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!



№2. 1-вреще, когда лижет на max h

$$T. V_x = \text{const} \Rightarrow$$

$\Rightarrow v_{\max}$ , когда  $v_x$  max,  
 $a_{min}$ , когда  $a_y$  min  $\Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow$  максимальная скорость будет в начальном состоянии перед самым погребением мяча.  
а  $v_{\max}$  будет, либо в самом начале движения,  
либо  $\Leftrightarrow$  самое конечное, ведь в начальном состоянии не будет и в конечном движении

$$\frac{v_{\max}^2}{2} = \frac{v_{\max}^2}{2} \Rightarrow v_{\max} = v_0 \Rightarrow \frac{v}{a} = n = 2$$

$$v \cos \alpha = u \Rightarrow \frac{v}{\cos \alpha} = 2 \Rightarrow \cos \alpha = 0,5 \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$v \sin \alpha = gt \Rightarrow v = \frac{gt}{\sin \alpha}$$

$$H = v \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} = \frac{gt^2}{2}$$

$$\text{а исходя из симметрии параболы,} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = \frac{T}{2} \Rightarrow H = \frac{g(\frac{T}{2})^2}{2} = \frac{10 \cdot \frac{16}{4}}{2} \text{ ил} = [20 \text{ м} = H]$$

$$S = v \cos \alpha T = \frac{gt}{\sin \alpha} \cos \alpha T = \frac{gt}{2} \cdot T \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} =$$

$$= \frac{10 \cdot 4}{2} \cdot 4 \cdot \frac{\cos 60^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{10 \cdot 4 \cdot 2}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{80}{\sqrt{3}} \text{ м} = \boxed{\frac{80\sqrt{3}}{3} \text{ м} = 44,7}$$

\* удар по мячу

$$a_n = g \cos \alpha \Rightarrow R = \frac{v^2}{a_n} = \frac{gt^2}{g \sin \alpha \cos \alpha} =$$

$$= \frac{g \frac{T^2}{4}}{g \sin \alpha \cos \alpha} = \frac{10 \cdot 4}{4 \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2}} = \frac{40 \cdot 8}{3} = \boxed{\frac{320}{3} \text{ м} = R}$$

$$\text{Ответ: } H = 20 \text{ м}; S = \frac{80\sqrt{3}}{3} \text{ м}; R = \frac{320}{3} \text{ м}$$



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  
1 из 3

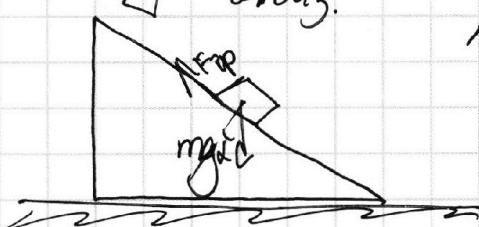
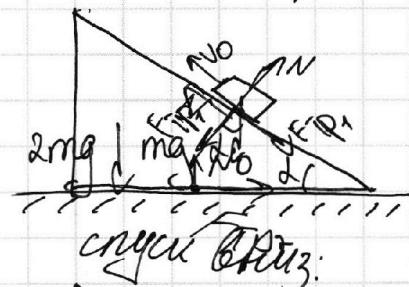
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

№3.

т.е. движение машины происходит по одностороннему склону вниз, поэтому машина движется вниз по склону.

Г.к. гравитационная скорость машины убывает, а подъем возрастает вниз по склону, она остановилась подъемом вниз.

подъем вверх:



$$ma_1 = mgs \sin \alpha + F_f p_1 \quad (1)$$

$$a_1 = k_1$$

$$k_1 = a_1 = \frac{0,8 \text{ м}}{0,1 \text{ с}^2} = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$ma_2 = mgs \sin \alpha - F_f p_2 \quad (2)$$

$$a_2 = k_2$$

$$k_2 = a_2 = \frac{0,8 \text{ м}}{(0,3-0,1) \text{ с}^2} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$(1) + (2):$$

$$m(a_1 + a_2) = 2mg s \sin \alpha + F_f p_1 - F_f p_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow s \sin \alpha = \frac{a_1 + a_2}{2g} = \frac{4+8}{2 \cdot 10} = [0,6 = s \sin \alpha]$$

$$ma_1 = mgs \sin \alpha + F_f p_1 \Rightarrow F_f p_1 = m(a_1 - g s \sin \alpha) =$$

$$= 0,2 \cdot (8 - 10 \cdot 0,6) \text{ Н} \quad 0,2 \cdot 2 \text{ Н} = [0,4 \text{ Н} = F_f p_1]$$

$$N = mg \cos \alpha = mg \sqrt{1 - s \sin^2 \alpha} = 0,2 \cdot 10 \cdot \sqrt{1-0,6^2} \text{ Н} =$$

$$= 2 \cdot 0,8 \text{ Н} = [1,6 \text{ Н} = N]$$

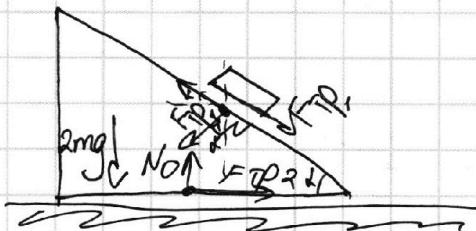


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
2 ИЗ 3

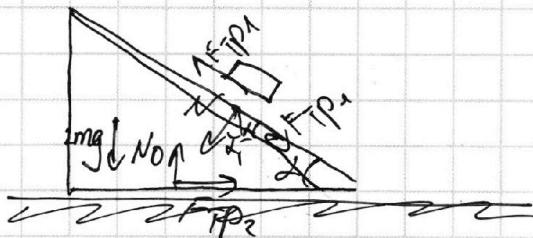
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

\* сила на кии, когда машина поднимается вверх



$$\begin{aligned} F_{Tp2} &= N \sin \alpha + F_{Tp1} \cos \alpha = \\ &= (16 \cdot 0,6 + 0,4 \cdot \sqrt{1-0,6^2}) H = \\ &= (16 \cdot 0,6 + 0,4 \cdot 0,8) H = (0,96 + 0,32) H = \\ &= 1,28 H = F_{Tp2} \end{aligned}$$

\* сила на кии, когда машина спускается вниз:



$$\begin{aligned} F_{Tp2} &= N \sin \alpha - F_{Tp1} \cos \alpha = \\ &= (16 \cdot 0,6 - 0,4 \cdot \sqrt{1-0,6^2}) H = \\ &= (16 \cdot 0,6 - 0,4 \cdot 0,8) H = (0,96 - 0,32) H = 0,64 H = F_{Tp2} \end{aligned}$$

$$F_{Tp2\max} = F_{Tp} = 1,28 H$$

когда машина поднимается вверх:

$$N_0 + F_{Tp1} \sin \alpha = 2mg + N \cos \alpha \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow N_0 &= 2mg + N \cos \alpha - F_{Tp1} \sin \alpha = \\ &= (2 \cdot 10 \cdot 0,6 + 16 \cdot \sqrt{1-0,6^2} - 0,4 \cdot 0,6) H = \\ &= (4 + 1,28 - 0,24) H = 5,04 H = N_0 \end{aligned}$$

$$F_{Tp2} \leq M N_0 \Rightarrow M \geq \frac{F_{Tp2}}{N_0} = \frac{1,28}{5,04} = \frac{16}{63} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M \geq \frac{16}{63}.$$

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  
3 из 3

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

когда машина спускается вниз.

$$N_0 = 2mg + N \cos \alpha + F_{Tp} \sin \alpha = 2 \cdot 0,2 \cdot 10 + 1,6 \cdot \sqrt{1+0,6^2} + 0,4 \cdot 0,6 \text{ Н.}$$
$$= (4 + 7,28 + 0,24) \text{ Н.} = 5,52 \text{ Н.}$$

Берем  $F_{Tp} \leq M_0$  т.к.  $\frac{F_{Tp}}{N_0} = \frac{0,64}{5,52} = \frac{0,16}{0,908}$   $\Rightarrow$   
 $\frac{138}{0,69}$

$$\Rightarrow M_0 \geq \frac{8}{69}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} M_0 \geq \frac{8}{69} \\ M_0 \geq \frac{16}{63} \end{array} \right| \Rightarrow M_0 \geq \frac{16}{63}$$

Ответ:  $\sin \alpha = 0,6$ ;  $F_{Tp} = 1,28 \text{ Н.}$ ;  $M_0 \geq \frac{16}{63}$

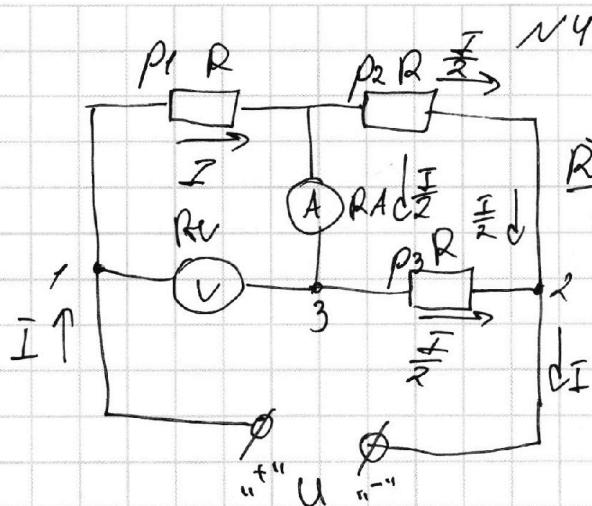


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



Учитывая что  $R_V \gg R$ ,  
 $R_V \gg R_A$ ,  $R_V \gg R \gg R_A$ , рас-  
ставим токи на схему.

$$\begin{aligned} \varphi_1 - \varphi_2 &= U = IR + \frac{I}{2}R = \frac{3}{2}IR \Rightarrow I = \frac{2}{3} \frac{U}{R} = \\ &= \frac{2}{3} \cdot \frac{80}{100} A = \frac{2}{15} A = \boxed{0,2 A = I} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_B &= IR = \varphi_1 - \varphi_3 \Rightarrow U_B = IR = 0,2 \cdot 100 \Omega = \boxed{20 \Omega = U_B} \\ P &= P_1 + P_2 + P_3 = I^2 R + \frac{I^2}{4} R + \frac{I^2}{4} R = \frac{3}{2} I^2 R = \\ &= \frac{3}{2} \cdot 0,2 \cdot 0,2 \cdot 100 \Omega = \frac{3}{2} \cdot 2 \cdot 20 \Omega = \boxed{60 \Omega = P} \\ \text{Ответ: } &I = 0,2 A; U_B = 20 \Omega; P = 60 \Omega \end{aligned}$$



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!

$$\begin{aligned} \cancel{\text{1}} \\ \cancel{\text{2}} \\ \cancel{\text{3}} \\ \cancel{\text{4}} \\ \cancel{\text{5}} \\ \cancel{\text{6}} \\ \cancel{\text{7}} \end{aligned} \quad \begin{aligned} f_2 &= (0 - 20 - \frac{336000}{8 \cdot 2100}) \% \\ &= (0 - 20 - 20) \% = -40\% \end{aligned}$$

Ответ:  $\delta = 0,125$ ;  $f_2 = -40\%$

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 checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

N5

$m_b, t_1, \delta_b$
$m_d, t_2, \delta_d$

$$\delta_0 = 0\%$$

$m$  - масса бояса, который остался в ~~боясе~~

~~$Q_b = C_b m_b (t_1 - \delta_0)$~~

~~$Q_d = C_d m_d (t_0 - \delta_2) + 2m$~~

$$\left\{ \begin{array}{l} C_b m_b (t_1 - \delta_0) + 2m = C_d m_d (t_0 - \delta_2) \\ m_b = m_d \end{array} \right.$$

$$m_b = m_d$$

$$n = \frac{m_d + m}{m_b - m}$$

~~$n = \frac{m_d + m}{m_b - m} = \frac{m_b + m}{m_b - m} \Rightarrow m_b(n-1) = m$~~

$$n = \frac{m_d + m}{m_b - m} = \frac{m_b + m}{m_b - m} \Rightarrow nm_b - nm = mb + m$$

$$mb(n-1) = m(n+1) \Rightarrow m = mb \frac{n-1}{n+1}$$

$$\delta = \frac{m}{mb} = \frac{n-1}{n+1} = \frac{\frac{9}{7}-1}{\frac{9}{7}+1} = \frac{9-7}{9+7} = \frac{2}{16} = \boxed{\frac{1}{8}=0.125}$$

$$C_b m_b (t_1 - \delta_0) + 2m = C_d m_d (t_0 - \delta_2)$$

$$C_b m_b (t_1 - \delta_0) + 2 \frac{n-1}{n+1} mb = C_d m_b (t_0 - \delta_2)$$

$$C_d t_2 = C_d t_0 - C_b (t_1 - \delta_0) - 2 \frac{n-1}{n+1}$$

$$\delta_2 = \delta_0 - \frac{C_b (t_1 - \delta_0)}{2} - 2 \frac{n-1}{n+1}$$

$$t_2 = (0 - \frac{4200 \cdot (10-0) - 336000 \cdot \frac{1}{8}}{2000}) \%$$



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!

$$H = \frac{v^2 - u^2}{2g} = \frac{v^2}{2g} \sin^2 \chi = \frac{g T^2}{4 \pi^2 g} = \frac{T^2}{4 \pi^2} = \frac{10 \cdot 16}{8} = 20 \text{ м.}$$
$$\frac{1125}{875} - \frac{225}{185} = \frac{45}{35} = \frac{9}{7}$$

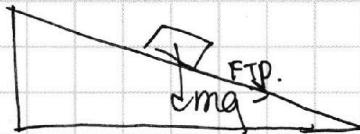


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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



128 | 504

$$\begin{array}{r} - 1280 \\ - 1008 \\ \hline 2920 \\ - 2520 \\ \hline 400 \\ 0,25 \end{array} \quad | 504$$

$$1,04 + 4 = 5,04.$$

$$\begin{array}{r} \times 46 \\ \times 0,8 \\ \hline 128 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 128 \\ 504. \end{array}$$

$$1,6 \uparrow$$

$$\frac{128}{504} = \frac{64}{252} = \frac{32}{126} = \frac{16}{63}$$

$$\begin{array}{r} \times 16 \\ \times 0,6 \\ \hline 96 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ 63 \end{array}$$

$$0,4 \cdot 0,8 = 0,32$$

$$\begin{array}{r} + 0,96 \\ 0,32 \\ \hline 1,28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ - 502 \\ \hline 138 \end{array} \quad \begin{array}{r} 32 \\ - 276 \\ \hline 69. \end{array}$$

$$v^2 = u^2 + 2gh.$$

$$U = \frac{v^2 - u^2}{2g}$$

$$v^2 = \left( \frac{u^2}{\cos^2 \alpha} \right) = \frac{u^2}{2g} \left( \frac{1}{\cos^2 \alpha} - 1 \right) =$$