



Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023

Вариант 09-01

Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные
дроби и радикалы.



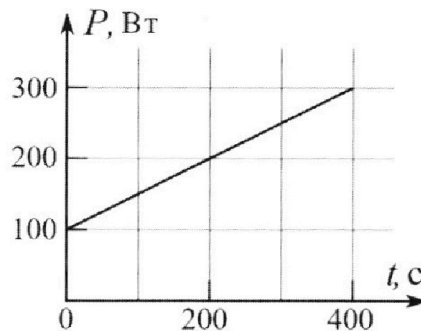
4. Воду нагревают на электроплитке. Начальная температура воды $\tilde{t}_0 = 14^\circ\text{C}$, объем воды $V = 2$ л. Сопротивление спирали электроплитки $R = 20$ Ом, сила тока в спирали $I = 5$ А.

Зависимость мощности P тепловых потерь от времени t представлена на графике (см. рис.).

1) Найдите мощность P_H нагревателя.

2) Через какое время T после начала нагревания температура воды станет равной $\tilde{t}_1 = 25^\circ\text{C}$?

Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³, удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·°C).

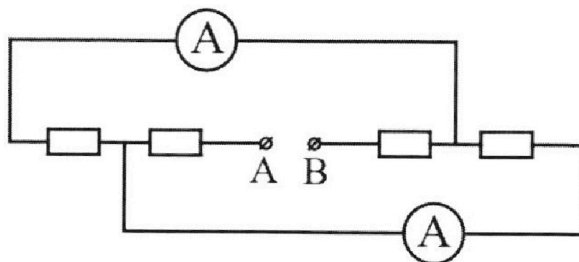


5. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, четыре резистора, у двух из которых сопротивление по 20 Ом, у двух других сопротивление по 40 Ом. Сопротивление амперметров пренебрежимо мало.

После подключения к клеммам А и В источника постоянного напряжения показания амперметров оказались различными. Меньшее показание $I_1 = 1$ А.

1) Найдите показание I_2 второго амперметра.

2) Найдите напряжение U источника.





Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023

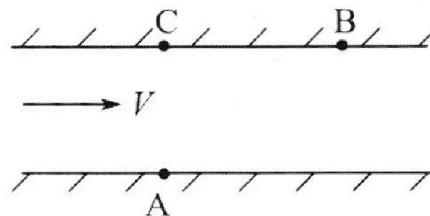
Вариант 09-01

Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные
дроби и радикалы.



1. Пловец трижды переплывает реку. Движение пловца прямолинейное. Скорость пловца в подвижной системе отсчета, связанной с водой, во всех заплывах одинакова по модулю.

В двух первых заплывах А – точка старта, В – точка финиша (см. рис., V – неизвестная скорость течения реки). Ширина реки $AC = d = 70$ м, снос, т.е. расстояние, на которое пловец смещается вдоль реки к моменту достижения противоположного берега, $CB = L = 240$ м.



Продолжительность первого заплыва $T_1 = 192$ с, продолжительность второго заплыва $T_2 = 417$ с.

1) Найдите скорости V_1 и V_2 пловца в лабораторной системе отчета в первом и втором заплывах.

2) Найдите скорость U пловца в подвижной системе отсчета, связанной с водой.

В третьем заплыве пловец стартует из точки А и движется так, что снос минимальный.

3) Найдите продолжительность T третьего заплыва.

2. Футболист на тренировке наносит удары по мячу, лежащему на горизонтальной площадке и направляет мяч к вертикальной стенке. После абсолютно упругого соударения со стенкой мяч падает на площадку. Наибольшая высота, на которой находится мяч в полете, $H = 16,2$ м.

Расстояние от точки старта до стенки в 5 раз больше расстояния от стенки до точки падения мяча на площадку.

1) На какой высоте h происходит соударение мяча со стенкой?

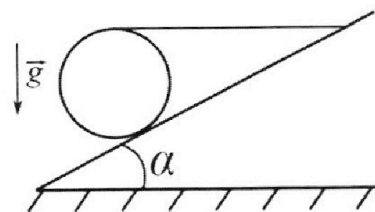
2) Найдите продолжительность t_1 полета мяча от старта до соударения со стенкой.

Допустим, что в момент соударения мяча со стенкой на той же высоте h , стенка движется навстречу мячу со скоростью $U = 2$ м/с.

3) Найдите расстояние d между точками падения мяча на площадку в случаях: стенка покоится, стенка движется.

Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Соударения мяча со стенкой абсолютно упругие. Траектории мяча лежат в вертикальной плоскости перпендикулярной стенке.

3. Однородный шар массой $m = 3$ кг удерживается на шероховатой наклонной плоскости горизонтальной нитью, прикрепленной к шару в его наивысшей точке. Наклонная плоскость образует с горизонтальной плоскостью угол α такой, что $\sin \alpha = 0,6$.



1) Найдите силу T натяжения нити.

2) Найдите силу $F_{тр}$ трения, действующую на шар.

3) При каких значениях коэффициента μ трения скольжения шар будет находиться в покое? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

N1

$$d = 70 \text{ м}$$

$$L = 240 \text{ м}$$

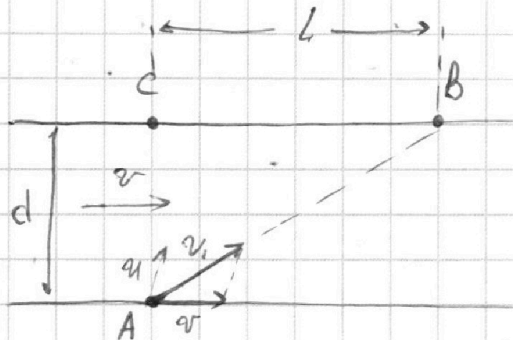
$$T_1 = 192 \text{ с}$$

$$T_2 = 417 \text{ с}$$

$$v_1 = ? \quad v_2 = ?$$

$$u = ?$$

$$T = ?$$



$$\vec{v}_A = \vec{u} + \vec{v} \quad (1.1)$$

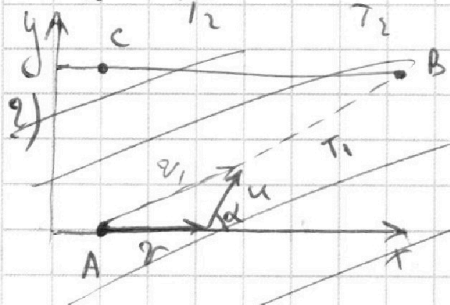
1) $AB = \sqrt{AC^2 + CB^2}$ по теореме Пифагора

$$v_1 = \frac{AB}{T_1} = \frac{\sqrt{d^2 + L^2}}{T_1} = \frac{\sqrt{70^2 + 240^2}}{192} = \frac{10\sqrt{49 + 4 \cdot 144}}{192} =$$

$$= \frac{250}{192} = \frac{25}{19.2} \approx 1.302 \text{ м/с} = \frac{125}{64} = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = 15.625 \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 15.63 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = \frac{AB}{T_2} = \frac{\sqrt{d^2 + L^2}}{T_2} = \frac{\sqrt{70^2 + 240^2}}{417} = \frac{250}{417} = \frac{86}{139} \approx 0.619 \text{ м/с} =$$

$$(1) = \frac{125}{439} = 8.99 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



$$\text{OY: } u \sin \alpha = \frac{d}{T_1}$$

$$\text{OX: } v + u \cos \alpha = \frac{L}{T_1}$$

Аналогично для второго случая

$$\text{OY: } u \sin \beta = \frac{d}{T_2}$$

$$\text{OX: } v + u \cos \beta = \frac{L}{T_2}$$

(1) и (2):

$$\begin{cases} u \sin \alpha = \frac{d}{T_1} \\ u \cos \alpha = \frac{L}{T_1} - v \end{cases} \rightarrow$$

$$\begin{cases} u^2 \sin^2 \alpha = \left(\frac{d}{T_1}\right)^2 \\ u^2 \cos^2 \alpha = \left(\frac{L}{T_1} - v\right)^2 \end{cases} +$$

$$u^2 = \left(\frac{d}{T_1}\right)^2 + \left(\frac{L}{T_1} - v\right)^2 \quad (*)$$

Аналогично для (3) и (4):

$$u^2 = \left(\frac{d}{T_2}\right)^2 + \left(\frac{L}{T_2} - v\right)^2 \quad (**)$$

(*) и (**):

$$\left(\frac{d}{T_1}\right)^2 + \left(\frac{L}{T_1} - v\right)^2 = \left(\frac{d}{T_2}\right)^2 + \left(\frac{L}{T_2} - v\right)^2$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\left(\frac{d}{T_1}\right)^2 + \left(\frac{L}{T_1}\right)^2 - 2\frac{L}{T_1}v + v^2 = \left(\frac{d}{T_2}\right)^2 + \left(\frac{L}{T_2}\right)^2 - 2\frac{L}{T_2}v + v^2$$

$$2vL\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right) = d^2\left(\frac{1}{T_2^2} - \frac{1}{T_1^2}\right) + L^2\left(\frac{1}{T_2^2} - \frac{1}{T_1^2}\right)$$

$$2vL\frac{T_1 - T_2}{T_1 T_2} = (d^2 + L^2)\left(\frac{T_1 - T_2}{(T_1 T_2)^2}\right)$$

$$2vL = \frac{(d^2 + L^2)(T_1 + T_2)}{2LT_1 T_2} \Rightarrow v = \frac{(d^2 + L^2)(T_1 + T_2)}{2LT_1 T_2} =$$

$$= \frac{(40^2 + 240^2)(192 + 417)}{2 \cdot 240 \cdot 192 \cdot 417} = \frac{150^2 \cdot 609}{2 \cdot 240 \cdot 192 \cdot 417} = \frac{150 \cdot 150 \cdot 609}{2 \cdot 240 \cdot 192 \cdot 417} =$$

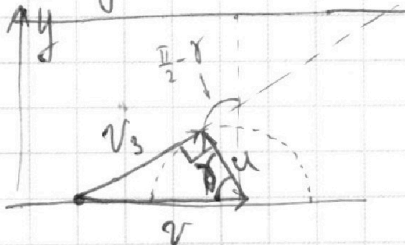
$$u = \left(\frac{d}{T_1}\right)^2 + \left(\frac{L}{T_1} - \frac{(d^2 + L^2)(T_1 + T_2)}{2LT_1 T_2}\right)^2 =$$

$$= \left(\frac{d}{T_1}\right)^2 + \left(\frac{2L^2 T_2 - d^2 T_1 - d^2 T_2 + L^2 T_1 + L^2 T_2}{2LT_1 T_2}\right)^2 =$$

$$= \left(\frac{d}{T_1}\right)^2 + \left(\frac{L^2 T_2 - L^2 T_1 - d^2 T_1 - d^2 T_2}{2LT_1 T_2}\right)^2 = \left(\frac{d}{T_1}\right)^2 + \left(\frac{L^2(T_2 - T_1) - d^2(T_1 + T_2)}{2LT_1 T_2}\right)^2 =$$

$$= \left(\frac{d}{T_1}\right)^2 + \left(\frac{L^2(T_2 - T_1) - d^2(T_1 + T_2)}{2LT_1 T_2}\right)^2 =$$

3) I случай $u < v$



Минимальной скоростью при самом крайнем наклоне вектора v_3 . Это происходит тогда, когда v_3 перпендикулярна к окружности, описанной векторами u и v векторной сумме (1)

$$\sin \cos \gamma = \frac{u}{v} \Rightarrow \sin \gamma = \sqrt{1 - \frac{u^2}{v^2}} = \frac{\sqrt{v^2 - u^2}}{v}$$

$$OY: T = \frac{d}{u \sin \gamma} = \frac{vd}{u \sqrt{v^2 - u^2}} =$$

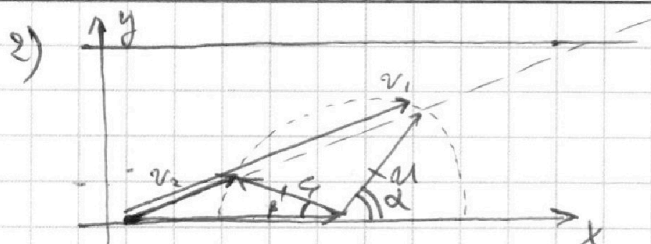
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$\vec{v}_1 = \vec{u} + \vec{v}$$

$$\begin{aligned} \text{OY: } u \sin \alpha &= \frac{v}{T_1} \\ \text{OX: } v + u \cos \alpha &= \frac{L}{T_1} \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} u^2 \sin^2 \alpha &= \left(\frac{v}{T_1} \right)^2 \\ u^2 \cos^2 \alpha &= \left(\frac{L}{T_1} - v \right)^2 \end{aligned}$$

$$u^2 = \left(\frac{v}{T_1} \right)^2 + \left(\frac{L}{T_1} - v \right)^2 \quad (*)$$

$$\begin{aligned} OY: u \sin \beta &= \frac{d}{T_2} \\ OX: v + u \cos \beta &= \frac{L}{T_2} \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} u^2 \sin^2 \beta = \left(\frac{d}{T_2}\right)^2 \\ u^2 \cos^2 \beta = \left(v - \frac{L}{T_2}\right)^2 \end{cases} +$$

$$u^2 = \left(\frac{d}{T_2}\right)^2 + \left(v - \frac{L}{T_2}\right)^2 \quad (**)$$

$$(\tau)_x \cup (\tau)_y$$

$$\left(\frac{d}{T_1}\right)^2 + \left(\frac{L}{T_1}\right)^2 - 2\frac{L}{T_1}v + \cancel{v^2} = \left(\frac{d}{T_2}\right)^2 + \cancel{v^2} + \left(\frac{L}{T_2}\right)^2 - 2\frac{L}{T_2}v$$

$$2L\psi\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right) = d^2\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right) + l^2\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_3}\right)$$

$$2 \angle \psi \frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} = (d^2 + L^2) \left(\frac{(T_2 - T_1)(T_2 + T_1)}{T_1^2 T_2^2} \right)$$

$$v = \frac{(d^2 + L^2)(T_1 + T_2)}{2LT_1T_2} = \frac{(70^2 + 240^2)(192 + 417)}{2 \cdot 240 \cdot 192 \cdot 417} = 0.09 \frac{m}{s}$$

$$(4) \Rightarrow u = \sqrt{\left(\frac{70}{192}\right)^2 + \left(99,09 - \frac{240}{192}\right)^2} \approx 93,5 \frac{m}{s} \approx 9 \cdot 10^8 \frac{m}{s} = 1 \frac{m}{s}$$

$$= 0,2 \frac{\mu}{c}$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{aligned} 3) T &= \frac{100 \cdot 70}{94 \cdot \sqrt{100^2 - 94^2}} = \frac{100 \cdot 70}{94 \cdot 2 \cdot \sqrt{50^2 - 47^2}} = \frac{100 \cdot 70}{94 \cdot 2 \cdot 15} = \\ &= \frac{10 \cdot 70}{94 \cdot 3} \approx 2,48 \text{ с} = \frac{70}{0,2 \cdot \sqrt{1 - 0,04}} = \frac{70 \cdot 5}{\sqrt{0,96}} \approx \frac{350}{1} \approx 350 \text{ с} \end{aligned}$$

Ответ: $v_1 = 15,63 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $v_2 = 8,99 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $u = 94 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $T = 2,48 \text{ с} = 350 \text{ с}$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

N2

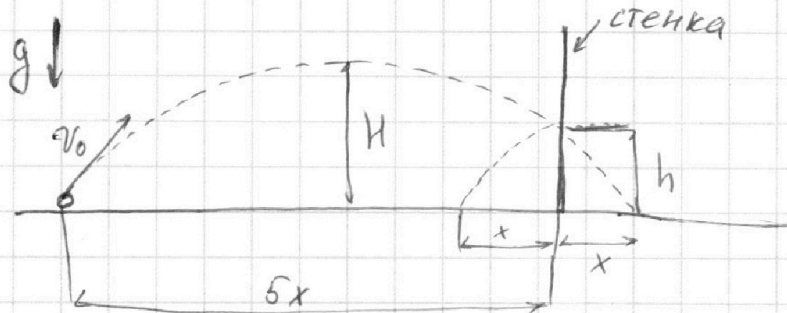
$$H = 16,2 \text{ м}$$

$$u = 2 \text{ м/с}$$

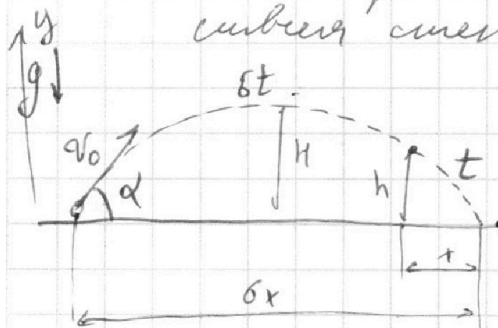
$$h = ?$$

$$t_1 = ?$$

$$d_1 = ? \quad d_2 = ?$$



1) Т.к. удар упругий после удара мяч полетит симметрично той траектории, по которой он бы летел в случае отсутствия стенки, относительно стенки



$$OX: v_0 \cos \alpha \cdot t = x \Rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha}$$

горизонтальная проекция скорости не меняется,
т.к. $\vec{g} \perp OX$.

$$OY: \frac{g \cdot (5t)^2}{2} = H \Rightarrow t = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{2H}{g}} \quad (3)$$

$$OY: v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} = h \quad (1)$$

$$OY: v_0 \sin \alpha \cdot 5t - \frac{g(5t)^2}{2} = h \quad (2)$$

$$(1) \Rightarrow v_0 \sin \alpha \cdot t = h + \frac{gt^2}{2}$$

$$(2) \Rightarrow v_0 \sin \alpha \cdot 5t = \frac{h}{5} + \frac{5gt^2}{2} \Rightarrow h + \frac{gt^2}{2} = \frac{h}{5} + \frac{5gt^2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5}h = \frac{4gt^2}{2}$$

$$h = \frac{5}{2}gt^2 = \frac{5}{2}g \cdot \frac{1}{9} \frac{2H}{g} =$$

$$= \frac{5}{9}H = 9,0 \text{ м}$$

$$2) t_1 = 5t = \frac{5}{3} \sqrt{\frac{2H}{g}} = \frac{5}{3} \sqrt{\frac{2 \cdot 16,2}{10}} = 3,0 \text{ с}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

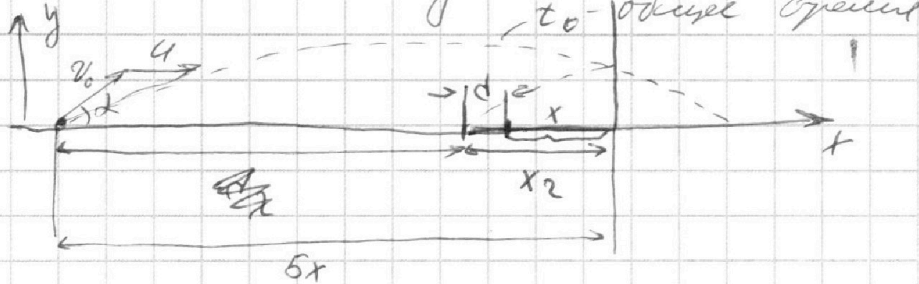
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

8) В СО стекки у лика появляется доплемт.
составляющая горизонтальной скорости u ,
или стекка поедвмнка



$$OX: v_0 \cos \alpha (v_0 \cos \alpha + u) t_0 = 5x + x_2 \quad (3.1)$$

$$OY: t_0 = 2 \frac{v_0 \sin \alpha}{g} = 6t$$

$$OX: v_0 \cos \alpha \cdot 6t = 6x \quad \text{— стекка не поедвмнка} \quad (3.2)$$

$$(3.1) - (3.2): (v_0 \cos \alpha + u) 6t - v_0 \cos \alpha \cdot 6t = x_2 - x = d \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = 6ut = 64 \cdot \frac{1}{3} \sqrt{\frac{2H}{g}} = 24 \sqrt{\frac{2H}{g}} = 2 \cdot 2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 16,2}{10}} =$$

$$= 4,2 \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } h = 5,0 \text{ м}, t_1 = 3,0 \text{ с}, d = 4,2 \text{ м}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

N3

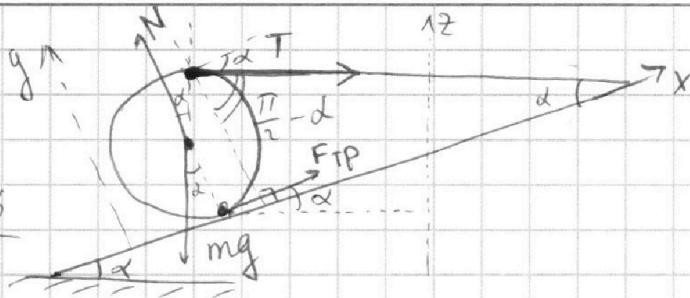
$$m = 3 \text{ кг}$$

$$\sin \alpha = 0,6$$

T = ?

F_{тр} = ?

μ = ?

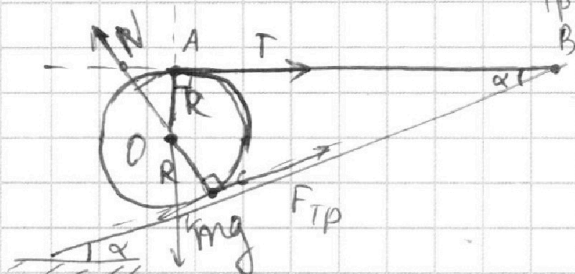


Второй закон Ньютона для осей

$$OX: F_{\text{тр}} + T \cos \alpha - mg \sin \alpha = 0 \quad (1)$$

$$OY: N - T \sin \alpha - mg \cos \alpha = 0 \quad (2)$$

$$\cancel{OZ: N \cos \alpha + F_{\text{тр}} \sin \alpha - mg = 0}$$



т.к. путь не меняется. $\vec{v}_A = \vec{v}_B$
 т.к. т.с. касается пола, то
 $\vec{v}_C = \vec{v}_B$
 т.р. - мгновенный центр

ОУи-но

Правило мом. сил. в т. О:

$$RT = RF_{\text{тр}} \Rightarrow T = F_{\text{тр}}$$

$$(1) \Rightarrow T + T \cos \alpha = mg \sin \alpha$$

$$T = \frac{mg \sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{3 \cdot 10 \cdot 0,6}{1 + 0,8} = 10 \text{ Н} \Rightarrow F_{\text{тр}} = 10 \text{ Н}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - 0,36} = 0,8$$

Условие покоя:

$$F_{\text{тр}} \geq mg \sin \alpha - T \cos \alpha$$

$$F_{\text{тр}} \geq \frac{mg \sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$$

$$(2): N - F_{\text{тр}} \sin \alpha = mg \cos \alpha$$

$$N - \mu N \sin \alpha = mg \cos \alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N = \frac{mg \cos \alpha}{1 - \mu \sin \alpha}$$

$$\mu N \geq \frac{mg \sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{\mu mg \cos \alpha}{1 - \mu \sin \alpha} \geq \frac{mg \sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$$

$$\frac{1 - \mu \sin \alpha}{\mu mg \cos \alpha} \leq \frac{1 + \cos \alpha}{mg \sin \alpha}$$

$$\frac{1}{\mu mg \cos \alpha} - \frac{\operatorname{tg} \alpha}{mg} \leq \frac{1 + \cos \alpha}{mg \sin \alpha}$$

$$\frac{1}{\mu mg \cos \alpha} \leq \frac{1 + \cos \alpha + \operatorname{tg} \alpha \sin \alpha}{mg \sin \alpha}$$

$$\mu \geq \frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 + \cos \alpha + \operatorname{tg} \alpha \sin \alpha} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha + \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha + 1}$$

$$\mu \geq 0,33$$

Ответ: $T = F_{\text{TP}} = 10 \text{ Н}$, $\mu \geq 0,33$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

№4
 $t_0 = 14^\circ\text{C}, t_1 = 25^\circ\text{C}$ 1) $P_H = I^2 R = 5^2 \cdot 20 = 25 \cdot 20 = 500 \text{ Вт}$

$V = 2 \text{ л}$

$R = 20 \Omega$

$I = 5 \text{ А}$

$P(t)$

$P_H = ?$

$T = ?$

2) Упр-е теплового баланса:

(*) $c\rho V(t_1 - t_0) = P_H T - Q_{\text{тн}}(T)$ тепловые потери

3) $Q_{\text{тн}}(T) = \sum P_{\text{тн},i}(T) \cdot dT \Rightarrow$

$\Rightarrow Q_{\text{тн}} \sim \int P(T) dT$ под графиком $P(T)$

$P(t) = P_0 + kt$, где $P_0 = 100 \text{ Вт}$ - из гр-ка

$k = \frac{300 - 100}{400 - 0} = 0,5 \frac{\text{Вт}}{\text{с}}$ - из гр-ка

4) (*): $c\rho V(t_1 - t_0) = P_H T - \frac{P_0 + (P_0 + kT)}{2} \cdot T \quad | \cdot 2$

$2c\rho V(t_1 - t_0) = 2P_H T - 2P_0 T - kT^2$

$kT^2 - 2T(P_H - P_0) + 2c\rho V(t_1 - t_0) = 0$

$T = \frac{P_H - P_0 \pm \sqrt{(P_H - P_0)^2 - 2k c\rho V(t_1 - t_0)}}{k}$

$= \frac{500 - 100 \pm \sqrt{(500 - 100)^2 - 2 \cdot 0,5 \cdot 4200 \cdot 1000 \cdot 0,002 \cdot (25 - 14)}}{0,5}$

$= \frac{400 \pm 260}{0,5} = 280 \text{ с}; 1320 \text{ с}$

ответ 1320 с может быть получен, если т.к. мощность в этот мом. вр. превышает
 условию, что зависимость $P(t)$ будет оставаться линейной на этом промежутке времени

Ответ: $P_H = 500 \text{ Вт}$ $T = 280 \text{ с}$ или $T = 1320 \text{ с}$

ответ 1320 с не может быть получен, т.к. мощность в этот мом. вр. превышает мощность P_0

Ответ: 1320 с может быть получен если на этом промежутке вр. зависимость остается той же

Ответ: $P_H = 500 \text{ Вт}$, $T = 280 \text{ с}$ или $T = 1320 \text{ с}$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

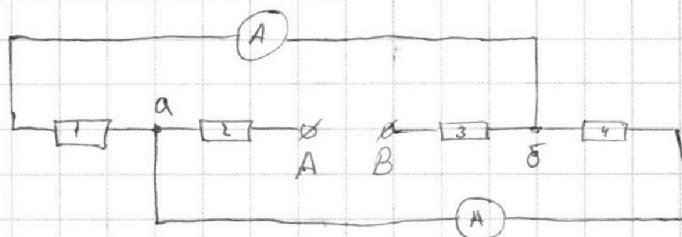
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

МФТИ

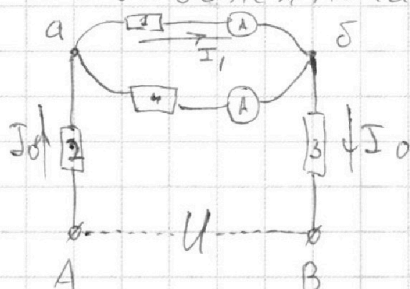
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

№5
 $R_1 = 20 \Omega$
 $R_2 = 40 \Omega$

$I_1 = 1 A$
 $I_2 = ?$
 $U = ?$



Эквивалентная схема:



Предположим, что
 через резистор 1 течет
 меньшая сила тока,
 тогда $R_1 = R_2 = 40 \Omega$,
 т.к. токи обратно пропорци-
 ональны сопротивлениям
 резисторов при парал. соед.

$R_1 = R_2 = 40 \Omega \Rightarrow R_4 = R_1 = 20 \Omega$

$I_1 R_1 = I_2 R_4 \Rightarrow I_2 = I_1 \frac{R_1}{R_4} = 2 A$ (если бы предположили
 было наоборот, был
 бы другой ответ в смысле
 симметрии)

Общая сила тока $I_0 = I_1 + I_2$

Раз $R_1 = R_2$, $R_4 = R_1$, $R_2 = R_1$ и $R_3 = R_2$ или наоборот
 (или не важно, т.к. оба случая абсолютно
 симметричны)

$U = I_0 R_1 + I_0 R_2 + I_1 R_2 = I_1 R_1 + I_2 R_1 + I_1 R_2 + I_2 R_2 + I_1 R_2$
 $= I_1 (R_1 + 2R_2) + I_2 (R_1 + R_2) = 1 \cdot (20 + 2 \cdot 40) + 2 \cdot (20 + 40) =$
 $= 220 B$

Ответ: $I_2 = 2 A$, $U = 220 B$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Итого $\mu > 25$

$$0,95$$

$$0,8 \quad 0,9 \quad 0,01$$

$$\begin{array}{r} 700/192 \\ 768 \\ 546 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1240 \\ 960 \\ 52 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 51/28 \\ - 28/1 \\ \hline 230 \end{array}$$

$$0,4 - \frac{2}{5} - \frac{1}{16}$$

$$\frac{32-5}{5 \cdot 16} =$$

$$\frac{27}{5 \cdot 16} =$$

$$350$$

$$\begin{array}{r} 95 \\ \times 95 \\ \hline \end{array}$$

$$\frac{25 \cdot 10 \cdot 203}{2 \cdot 192 \cdot 139} = \frac{125}{139} \cdot \frac{203}{192} = 1$$

$$\sqrt{\left(\frac{70}{192}\right)^2 + \left(1 - \frac{240}{192}\right)^2}$$

$$\frac{240}{192} = \frac{80}{64} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

$$1 - \frac{5}{4} = -\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{16} +$$

$$\sqrt{\frac{24}{5 \cdot 16}} =$$

$$\frac{3}{4} \sqrt{\frac{3}{5}} = \frac{3 \sqrt{15}}{4 \sqrt{5}} = \frac{3 \sqrt{3}}{4}$$

$$25^2 \cdot 100$$

$$\frac{25 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 609}{2 \cdot 240 \cdot 192 \cdot 417} =$$

$$= \frac{25 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 609}{2 \cdot 240 \cdot 192 \cdot 417} = \frac{25 \cdot 10 \cdot 203}{2 \cdot 192 \cdot 139} = \frac{125}{139} \cdot \frac{203}{192} = 1$$

$$\frac{70}{192}$$

$$\cdot 2$$

$$5,1/28$$

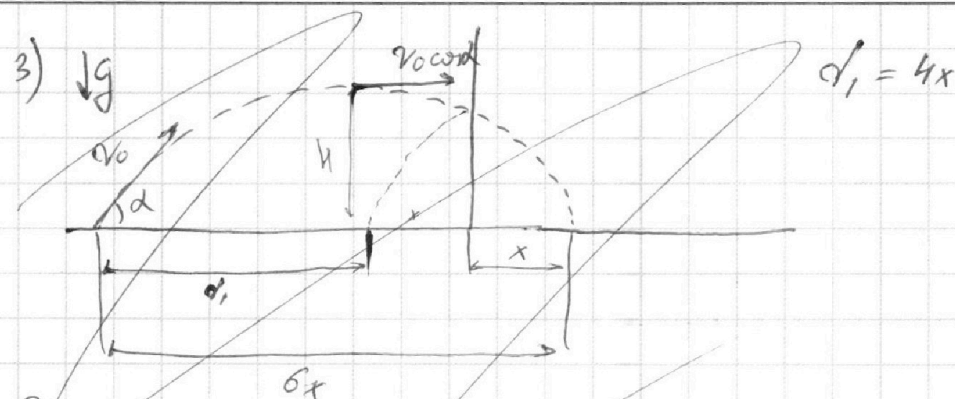
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

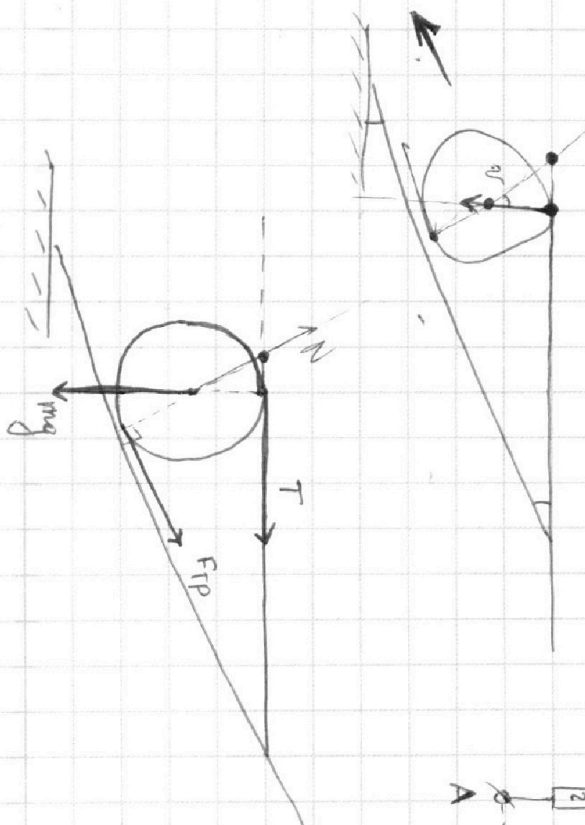
МФТИ



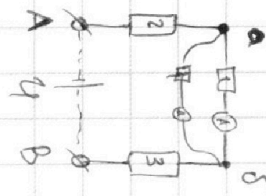
3-й сокращением энергии:

$$v_0^2 = 2Hg + v_0^2 \cos^2 \alpha$$

$$v_0^2 \sin^2 \alpha = 2gH$$



$$\frac{2gH}{v_0^2} = 1$$





На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{(70^2 + 240^2)(192 + 417)}{2 \cdot 240 \cdot 192 \cdot 417} =$$

$$= \frac{10^2 \cdot (192 + 417) \cdot 609}{2 \cdot 240 \cdot 192 \cdot 417} =$$

$$= \frac{10 \cdot 25 \cdot 25 \cdot 203}{2 \cdot 8 \cdot 192 \cdot 417} =$$

$$= \frac{125 \cdot 25 \cdot 203}{192 \cdot 417} =$$

$$= \frac{125 \cdot 25 \cdot 203}{192 \cdot 417} =$$

$$= \left(\frac{5}{2}\right)^3 \cdot 8 \cdot \frac{203}{192 \cdot 417} =$$

$$= \left(\frac{5}{2}\right)^3 \cdot \frac{203}{64 \cdot 5} =$$

$$= \frac{120 \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^3 \cdot 203}{320} =$$

$$= \frac{240 \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^3 \cdot 203}{320} =$$

$$144 \cdot 4$$

$$\cos(\alpha - \beta) =$$

$$\frac{144}{576}$$

$$\frac{1576}{625}$$

$$\frac{1250 \cdot 1139}{1251 \cdot 899}$$

$$\frac{1250 \cdot 1139}{1251 \cdot 899}$$

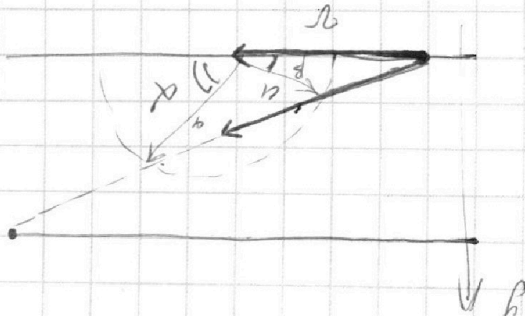
$$\frac{125 \cdot 125}{50 \cdot 625} = \frac{15,63 \cdot 6,34}{625} =$$

$$\frac{2030}{20}$$

$$\frac{117}{117} = 1$$

$$\frac{(u^2 \cos^2 \beta) - (v^2 \sin^2 \alpha)}{(u^2 \cos^2 \beta) - (v^2 \sin^2 \alpha)} = \frac{1 - 1}{1} = 0$$

$$\frac{117}{117} = 1$$





На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

МФТИ

Handwritten calculations on grid paper:

$$192 - \frac{40}{192} = \frac{35}{96}$$

$$100^2 = 10000$$

$$\sqrt{8782} = 93,6$$

$$= 2 \cdot \sqrt{241}$$

$$= 2 \cdot \sqrt{2600 - 2259}$$

$$\sqrt{100^2 - 94^2} = 2\sqrt{50^2 - 47^2} =$$

$$8782 = 2 \cdot 4391$$

$$93,5^2 = 8740,25$$

$$93,6^2 = 8760,96$$

$$93,7^2 = 8779,69$$

$$93,8^2 = 8798,44$$

$$93,9^2 = 8817,21$$

$$94^2 = 8836$$

$$94,1^2 = 8854,81$$

$$94,2^2 = 8873,64$$

$$94,3^2 = 8892,49$$

$$94,4^2 = 8911,36$$

$$94,5^2 = 8930,25$$

$$94,6^2 = 8949,16$$

$$94,7^2 = 8968,09$$

$$94,8^2 = 8987,04$$

$$94,9^2 = 9006,01$$

$$95^2 = 9025$$

$$95,1^2 = 9040,01$$

$$95,2^2 = 9055,04$$

$$95,3^2 = 9070,09$$

$$95,4^2 = 9085,16$$

$$95,5^2 = 9100,25$$

$$95,6^2 = 9115,36$$

$$95,7^2 = 9130,49$$

$$95,8^2 = 9145,64$$

$$95,9^2 = 9160,81$$

$$96^2 = 9176$$

$$96,1^2 = 9191,21$$

$$96,2^2 = 9206,44$$

$$96,3^2 = 9221,69$$

$$96,4^2 = 9236,96$$

$$96,5^2 = 9252,25$$

$$96,6^2 = 9267,56$$

$$96,7^2 = 9282,89$$

$$96,8^2 = 9298,24$$

$$96,9^2 = 9313,61$$

$$97^2 = 9329$$

$$97,1^2 = 9344,81$$

$$97,2^2 = 9360,04$$

$$97,3^2 = 9375,29$$

$$97,4^2 = 9390,56$$

$$97,5^2 = 9405,81$$

$$97,6^2 = 9421,04$$

$$97,7^2 = 9436,25$$

$$97,8^2 = 9451,44$$

$$97,9^2 = 9466,61$$

$$98^2 = 9481$$

$$98,1^2 = 9496,81$$

$$98,2^2 = 9512,64$$

$$98,3^2 = 9528,49$$

$$98,4^2 = 9544,36$$

$$98,5^2 = 9560,25$$

$$98,6^2 = 9576,16$$

$$98,7^2 = 9592,09$$

$$98,8^2 = 9608,04$$

$$98,9^2 = 9624,01$$

$$99^2 = 9640$$

$$99,1^2 = 9656,01$$

$$99,2^2 = 9672,04$$

$$99,3^2 = 9688,09$$

$$99,4^2 = 9704,16$$

$$99,5^2 = 9720,25$$

$$99,6^2 = 9736,36$$

$$99,7^2 = 9752,49$$

$$99,8^2 = 9768,64$$

$$99,9^2 = 9784,81$$

$$100^2 = 9801$$

$$100,1^2 = 9816,01$$

$$100,2^2 = 9831,04$$

$$100,3^2 = 9846,09$$

$$100,4^2 = 9861,16$$

$$100,5^2 = 9876,25$$

$$100,6^2 = 9891,36$$

$$100,7^2 = 9906,49$$

$$100,8^2 = 9921,64$$

$$100,9^2 = 9936,81$$

$$101^2 = 9952$$

$$101,1^2 = 9967,21$$

$$101,2^2 = 9982,44$$

$$101,3^2 = 9997,69$$

$$101,4^2 = 10012,96$$

$$101,5^2 = 10028,25$$

$$101,6^2 = 10043,56$$

$$101,7^2 = 10058,89$$

$$101,8^2 = 10074,24$$

$$101,9^2 = 10089,61$$

$$102^2 = 10106$$

$$102,1^2 = 10121,21$$

$$102,2^2 = 10136,44$$

$$102,3^2 = 10151,69$$

$$102,4^2 = 10166,96$$

$$102,5^2 = 10182,25$$

$$102,6^2 = 10197,56$$

$$102,7^2 = 10212,89$$

$$102,8^2 = 10228,24$$

$$102,9^2 = 10243,61$$

$$103^2 = 10259$$

$$103,1^2 = 10274,81$$

$$103,2^2 = 10290,04$$

$$103,3^2 = 10305,29$$

$$103,4^2 = 10320,56$$

$$103,5^2 = 10335,81$$

$$103,6^2 = 10351,04$$

$$103,7^2 = 10366,25$$

$$103,8^2 = 10381,44$$

$$103,9^2 = 10396,61$$

$$104^2 = 10412$$

$$104,1^2 = 10427,21$$

$$104,2^2 = 10442,44$$

$$104,3^2 = 10457,69$$

$$104,4^2 = 10472,96$$

$$104,5^2 = 10488,25$$

$$104,6^2 = 10503,56$$

$$104,7^2 = 10518,89$$

$$104,8^2 = 10534,24$$

$$104,9^2 = 10549,61$$

$$105^2 = 10565$$

$$105,1^2 = 10580,81$$

$$105,2^2 = 10596,04$$

$$105,3^2 = 10611,29$$

$$105,4^2 = 10626,56$$

$$105,5^2 = 10641,81$$

$$105,6^2 = 10657,04$$

$$105,7^2 = 10672,25$$

$$105,8^2 = 10687,44$$

$$105,9^2 = 10702,61$$

$$106^2 = 10718$$

$$106,1^2 = 10733,21$$

$$106,2^2 = 10748,44$$

$$106,3^2 = 10763,69$$

$$106,4^2 = 10778,96$$

$$106,5^2 = 10794,25$$

$$106,6^2 = 10809,56$$

$$106,7^2 = 10824,89$$

$$106,8^2 = 10840,24$$

$$106,9^2 = 10855,61$$

$$107^2 = 10871$$

$$107,1^2 = 10886,81$$

$$107,2^2 = 10902,04$$

$$107,3^2 = 10917,29$$

$$107,4^2 = 10932,56$$

$$107,5^2 = 10947,81$$

$$107,6^2 = 10963,04$$

$$107,7^2 = 10978,25$$

$$107,8^2 = 10993,44$$

$$107,9^2 = 11008,61$$

$$108^2 = 11024$$

$$108,1^2 = 11039,21$$

$$108,2^2 = 11054,44$$

$$108,3^2 = 11069,69$$

$$108,4^2 = 11084,96$$

$$108,5^2 = 11099,25$$

$$108,6^2 = 11114,56$$

$$108,7^2 = 11129,89$$

$$108,8^2 = 11145,24$$

$$108,9^2 = 11160,61$$

$$109^2 = 11176$$

$$109,1^2 = 11191,21$$

$$109,2^2 = 11206,44$$

$$109,3^2 = 11221,69$$

$$109,4^2 = 11236,96$$

$$109,5^2 = 11252,25$$

$$109,6^2 = 11267,56$$

$$109,7^2 = 11282,89$$

$$109,8^2 = 11298,24$$

$$109,9^2 = 11313,61$$

$$110^2 = 11329$$

$$110,1^2 = 11344,81$$

$$110,2^2 = 11360,04$$

$$110,3^2 = 11375,29$$

$$110,4^2 = 11390,56$$

$$110,5^2 = 11405,81$$

$$110,6^2 = 11421,04$$

$$110,7^2 = 11436,25$$

$$110,8^2 = 11451,44$$

$$110,9^2 = 11466,61$$

$$111^2 = 11482$$

$$111,1^2 = 11497,21$$

$$111,2^2 = 11512,44$$

$$111,3^2 = 11527,69$$

$$111,4^2 = 11542,96$$

$$111,5^2 = 11558,25$$

$$111,6^2 = 11573,56$$

$$111,7^2 = 11588,89$$

$$111,8^2 = 11604,24$$

$$111,9^2 = 11619,61$$

$$112^2 = 11636$$

$$112,1^2 = 11651,21$$

$$112,2^2 = 11666,44$$

$$112,3^2 = 11681,69$$

$$112,4^2 = 11696,96$$

$$112,5^2 = 11712,25$$

$$112,6^2 = 11727,56$$

$$112,7^2 = 11742,89$$

$$112,8^2 = 11758,24$$

$$112,9^2 = 11773,61$$

$$113^2 = 11789$$

$$113,1^2 = 11804,81$$

$$113,2^2 = 11820,04$$

$$113,3^2 = 11835,29$$

$$113,4^2 = 11850,56$$

$$113,5^2 = 11865,81$$

$$113,6^2 = 11881,04$$

$$113,7^2 = 11896,25$$

$$113,8^2 = 11911,44$$

$$113,9^2 = 11926,61$$

$$114^2 = 11942$$

$$114,1^2 = 11957,21$$

$$114,2^2 = 11972,44$$

$$114,3^2 = 11987,69$$

$$114,4^2 = 12002,96$$

$$114,5^2 = 12018,25$$

$$114,6^2 = 12033,56$$

$$114,7^2 = 12048,89$$

$$114,8^2 = 12064,24$$

$$114,9^2 = 12079,61$$

$$115^2 = 12095$$

$$115,1^2 = 12110,81$$

$$115,2^2 = 12126,04$$

$$115,3^2 = 12141,29$$

$$115,4^2 = 12156,56$$

$$115,5^2 = 12171,81$$

$$115,6^2 = 12187,04$$

$$115,7^2 = 12202,25$$

$$115,8^2 = 12217,44$$

$$115,9^2 = 12232,61$$

$$116^2 = 12248$$

$$116,1^2 = 12263,21$$

$$116,2^2 = 12278,44$$

$$116,3^2 = 12293,69$$

$$116,4^2 = 12308,96$$

$$116,5^2 = 12324,25$$

$$116,6^2 = 12339,56$$

$$116,7^2 = 12354,89$$

$$116,8^2 = 12370,24$$

$$116,9^2 = 12385,61$$

$$117^2 = 12401$$

$$117,1^2 = 12416,81$$

$$117,2^2 = 12432,04$$

$$117,3^2 = 12447,29$$

$$117,4^2 = 12462,56$$

$$117,5^2 = 12477,81$$

$$117,6^2 = 12493,04$$

$$117,7^2 = 12508,25$$

$$117,8^2 = 12523,44$$

$$117,9^2 = 12538,61$$

$$118^2 = 12554$$

$$118,1^2 = 12569,21$$

$$118,2^2 = 12584,44$$

$$118,3^2 = 12599,69$$

$$118,4^2 = 12614,96$$

$$118,5^2 = 12630,25$$

$$118,6^2 = 12645,56$$

$$118,7^2 = 12660,89$$

$$118,8^2 = 12676,24$$

$$118,9^2 = 12691,61$$

$$119^2 = 12707$$

$$119,1^2 = 12722,81$$

$$119,2^2 = 12738,04$$

$$119,3^2 = 12753,29$$

$$119,4^2 = 12768,56$$

$$119,5^2 = 12783,81$$

$$119,6^2 = 12799,04$$

$$119,7^2 = 12814,25$$

$$119,8^2 = 12829,44$$

$$119,9^2 = 12844,61$$

$$120^2 = 12860$$

$$120,1^2 = 12875,21$$

$$120,2^2 = 12890,44$$

$$120,3^2 = 12905,69$$

$$120,4^2 = 12920,96$$

$$120,5^2 = 12936,25$$

$$120,6^2 = 12951,56$$

$$120,7^2 = 12966,89$$

$$120,8^2 = 12982,24$$

$$120,9^2 = 12997,61$$

$$121^2 = 13013$$

$$121,1^2 = 13028,81$$

$$121,2^2 = 13044,04$$

$$121,3^2 = 13059,29$$

$$121,4^2 = 13074,56$$

$$121,5^2 = 13089,81$$

$$121,6^2 = 13105,04$$

$$121,7^2 = 13120,25$$

$$121,8^2 = 13135,44$$

$$121,9^2 = 13150,61$$

$$122^2 = 13166$$

$$122,1^2 = 13181,21$$

$$122,2^2 = 13196,44$$

$$122,3^2 = 13211,69$$

$$122,4^2 = 13226,96$$

$$122,5^2 = 13242,25$$

$$122,6^2 = 13257,56$$

$$122,7^2 = 13272,89$$

$$122,8^2 = 13288,24$$

$$122,9^2 = 13303,61$$

$$123^2 = 13319$$

$$123,1^2 = 13334,81$$

$$123,2^2 = 13350,04$$

$$123,3^2 = 13365,29$$

$$123,4^2 = 13380,56$$

$$123,5^2 = 13395,81$$

$$123,6^2 = 13411,04$$

$$123,7^2 = 13426,25$$

$$123,8^2 = 13441,44$$

$$123,9^2 = 13456,61$$

$$124^2 = 13472$$

$$124,1^2 = 13487,21$$

$$124,2^2 = 13502,44$$

$$124,3^2 = 13517,69$$

$$124,4^2 = 13532,96$$

$$124,5^2 = 13548,25$$

$$124,6^2 = 13563,56$$

$$124,7^2 = 13578,89$$

$$124,8^2 = 13594,24$$

$$124,9^2 = 13609,61$$

$$125^2 = 13625$$

$$125,1^2 = 13640,81$$

$$125,2^2 = 13656,04$$

$$125,3^2 = 13671,29$$

$$125,4^2 = 13686,56$$

$$125,5^2 = 13701,81$$

$$125,6^2 = 13717,04$$

$$125,7^2 = 13732,25$$

$$125,8^2 = 13747,44$$

$$125,9^2 = 13762,61$$

$$126^2 = 13778$$

$$126,1^2 = 13793,21$$

$$126,2^2 = 13808,44$$

$$126,3^2 = 13823,69$$

$$126,4^2 = 13838,96$$

$$126,5^2 = 13854,25$$

$$126,6^2 = 13869,56$$

$$126,7^2 = 13884,89$$

$$126,8^2 = 13899,24$$

$$126,9^2 = 13914,61$$

$$127^2 = 13930$$

$$127,1^2 = 13945,21$$

$$127,2^2 = 13960,44$$

$$127,3^2 = 13975,69$$

$$127,4^2 = 13990,96$$

$$127,5^2 = 14006,25$$

$$127,6^2 = 14021,56$$

$$127,7^2 = 14036,89$$

$$127,8^2 = 14052,24$$

$$127,9^2 = 14067,61$$

$$128^2 = 14083$$

$$128,1^2 = 14098,81$$

$$128,2^2 = 14114,04$$

$$128,3^2 = 14129,29$$

$$128,4^2 = 14144,56$$

$$128,5^2 = 14159,81$$

$$128,6^2 = 14175,04$$

$$128,7^2 = 14190,25$$

$$128,8^2 = 14205,44$$

$$128,9^2 = 14220,61$$

$$129^2 = 14236$$

$$129,1^2 = 14251,21$$

$$129,2^2 = 14266,44$$

$$129,3^2 = 14281,69$$

$$129,4^2 = 14296,96$$

$$129,5^2 = 14312,25$$

$$129,6^2 = 14327,56$$

$$129,7^2 = 14342,89$$

$$129,8^2 = 14358,24$$

$$129,9^2 = 14373,61$$

$$130^2 = 14389$$

$$130,1^2 = 14404,81$$

$$130,2^2 = 14420,04$$

$$130,3^2 = 14435,29$$

$$130,4^2 = 14450,56$$

$$130,5^2 = 14465,81$$

$$130,6^2 = 14481,04$$

$$130,7^2 = 14496,25$$

$$130,8^2 = 14511,44$$

$$130,9^2 = 14526,61$$

$$131^2 = 14542$$

$$131,1^2 = 14557,21$$

$$131,2^2 = 14572,44$$

$$131,3^2 = 14587,69$$

$$131,4^2 = 14602,96$$

$$131,5^2 = 14618,25$$

$$131,6^2 = 14633,56$$

$$131,7^2 = 14648,89$$

$$131,8^2 = 14664,24$$

$$131,9^2 = 14679,61$$

$$132^2 = 14695$$

$$132,1^2 = 14710,81$$

$$132,2^2 = 14726,04$$

$$132,3^2 = 14741,29$$

$$132,4^2 = 14756,56$$

$$132,5^2 = 14771,81$$

$$132,6^2 = 14787,04$$

$$132,7^2 = 14802,25$$

$$132,8^2 = 14817,44$$

$$132,9^2 = 14832,61$$

$$133^2 = 14848$$

$$133,1^2 = 14863,21$$

$$133,2^2 = 14878,44$$

$$133,3^2 = 14893,69$$

$$133,4^2 = 14908,96$$

$$133,5^2 = 14924,25$$

$$133,6^2 = 14939,56$$

$$133,7^2 = 14954,89$$

$$133,8^2 = 14970,24$$

$$133,9^2 = 14985,61$$

$$134^2 = 14999$$

$$134,1^2 = 15014,81$$

$$134,2^2 = 15030,04$$

$$134,3^2 = 15045,29$$

$$134,4^2 = 15060,56$$

$$134,5^2 = 15075,81$$

$$134,6^2 = 15091,04$$

$$134,7^2 = 15106,25$$

$$134,8^2 = 15121,44$$

$$134,9^2 = 15136,61$$

$$135^2 = 15150$$

$$135,1^2 = 15165,21$$

$$135,$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Липа QR-кода непустышня!

МФТИ

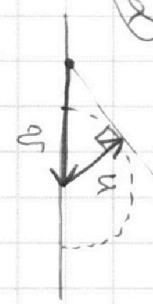
$$\frac{70}{102} = \frac{35}{51} =$$

$$v_0 \cos \alpha \cdot t = x$$

$$v_0 \sin \alpha$$

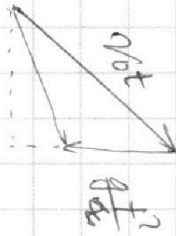
$$v_0^2 = 2gx + v_0^2 \cos^2 \alpha \cdot 5t - \frac{g(5t)^2}{2} = h$$

$$v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt}{2} = h$$



$$\frac{gt}{2} = h$$

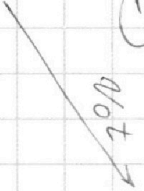
$$6x =$$



$$g \cdot 2,5$$

$$\frac{g \cdot (3t)^2}{2} = h \Rightarrow t$$

$$v_0 \cos \alpha$$



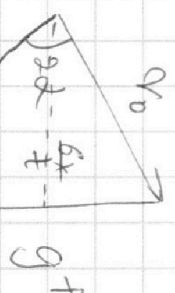
$$80$$

$$v_0^2$$

$$\frac{32,4}{10}$$

$$\frac{192}{414}$$

$$3,24$$



$$6x =$$

$$v_0 \cos \alpha \cdot t =$$

$$v_0^2$$

$$g$$

$$0,1 \cdot \sqrt{324} =$$

$$= 0,1 \cdot 2,9 = 1,8$$

$$324 = 2 \cdot 162 =$$

$$= 2 \cdot 2 \cdot 81 =$$

$$\left(\frac{5}{2}\right)^3$$

$$= 2 \cdot 2 \cdot 81 =$$

$$\frac{125 \cdot 203}{8 \cdot 64 \cdot 139}$$

$$\frac{50 \cdot 50 \cdot 203}{8 \cdot 64 \cdot 64 \cdot 139}$$

$$\frac{150^2 \cdot 609}{2 \cdot 240 \cdot 192 \cdot 414}$$

