



Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023

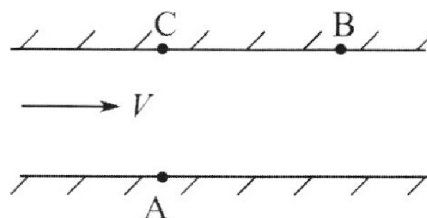
Вариант 09-02

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 $AC = d = 50$ м, снос, т.е. расстояние, на которое пловец смещается вдоль реки к моменту достижения противоположного берега, $CB = L = 120$ м.



Продолжительность первого заплыва $T_1 = 100$ с, продолжительность второго заплыва $T_2 = 240$ с.

- 1) Найдите скорости V_1 и V_2 пловца в лабораторной системе отсчета в первом и втором заплывах.
- 2) Найдите скорость V течения реки.

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

- 3) На каком расстоянии S от точки В выше по течению финиширует пловец в третьем заплыве?

2. Футболист на тренировке наносит удары по мячу, лежащему на горизонтальной площадке и направляет мяч к вертикальной стенке. После абсолютно упругого соударения со стенкой на высоте $h = 5,4$ м мяч падает на площадку. Расстояние от точки старта до стенки в 3 раза больше расстояния от стенки до точки падения мяча на площадку.

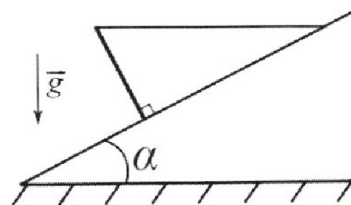
- 1) Найдите наибольшую высоту H , на которой мяч находится в полете.
- 2) Через какое время t_1 после соударения со стенкой мяч упадет на поле?

Допустим, что в момент соударения мяча со стенкой на высоте h , стенка движется навстречу мячу. Расстояние между точками падения мяча на поле в случаях: стенка покоится, стенка движется, $d = 1,8$ м.

- 3) Найдите скорость U стенки в момент соударения.

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 стержень удерживается на шероховатой наклонной плоскости горизонтальной нитью, прикрепленной к стержню в его наивысшей точке. Сила натяжения нити $T = 17,3$ Н. Угол между стержнем и плоскостью прямой. Наклонная плоскость образует с горизонтальной плоскостью угол $\alpha = 30^\circ$.



- 1) Найдите массу m стержня.
- 2) Найдите силу $F_{тр}$ трения, действующую на стержень.
- 3) При каких значениях коэффициента μ трения скольжения стержень будет находиться в покое? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 09-02

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

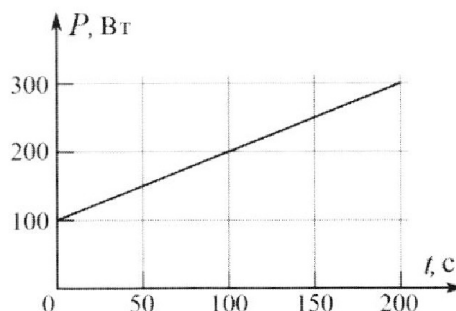


4. Воду объемом $V = 1$ л нагревают на электроплитке. Начальная температура воды $\tilde{t}_0 = 16^\circ\text{C}$. Сопротивление спирали электроплитки $R = 25$ Ом, напряжение источника $U = 100$ В. Зависимость мощности P тепловых потерь от времени t представлена на графике (см. рис.).

1) Найдите мощность P_H нагревателя.

2) Найдите температуру $\tilde{t}_1$ воды через $T = 180$ с после начала нагревания.

Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$, удельная теплоемкость воды $c = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$.

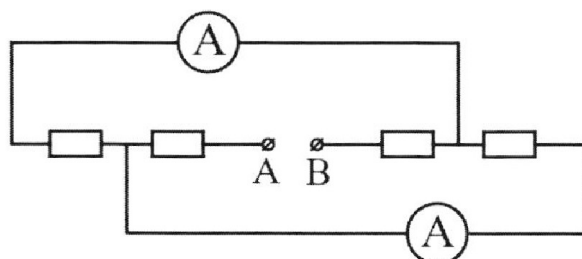


5. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, четыре резистора, у двух из которых сопротивление по 30 Ом, у двух других сопротивление по 60 Ом. Сопротивление амперметров пренебрежимо мало.

После подключения к клеммам А и В источника постоянного напряжения показания амперметров оказались различными. Большее показание $I_1 = 2$ А.

1) Найдите показание I_2 второго амперметра.

2) Какую мощность P развивают силы в источнике?



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

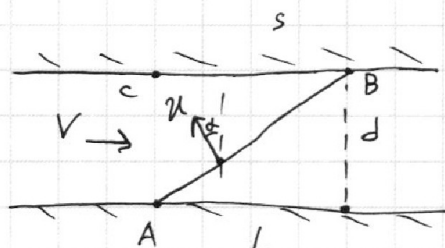
1	2	3	4	5	6	7
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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



1.



Дано:
 $|u| = \text{const}$
 $L = 120 \text{ м}$
 $d = 50 \text{ м}$
 $T_1 = 100 \text{ с}$
 $T_2 = 240 \text{ с}$

$$1) AB = \sqrt{L^2 + d^2} = 130 \text{ м} \Rightarrow$$

$$V_1 = \frac{AB}{T_1} = 1.3 \text{ м/с}$$

$$V_2 = \frac{AB}{T_2} = \frac{13}{24} \text{ м/с}$$

$$1) V_1, V_2 - ?$$

$$2) V - ?$$

$$3) S - ?$$

2) α - угол ~~подачи~~ направления движения ^{с напр. от 1-го берега до 2-го}
 подачи в первый раз, β - во второй.

$$T_1 = \frac{d}{\cos \alpha u} = \frac{L}{V - \sin \alpha u} \Rightarrow \cos \alpha u = \frac{1}{2} \text{ м/с}, \sin \alpha u = V - 1.2 \text{ м/с}$$

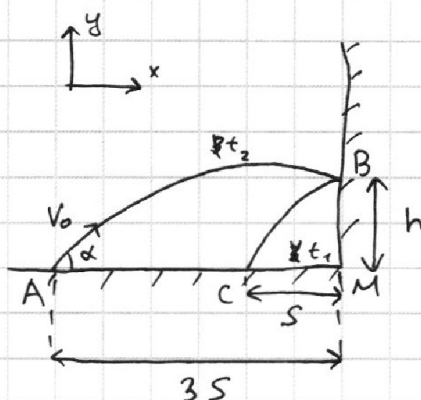
$$T_2 = \frac{d}{\cos \beta u} = \frac{L}{V - \sin \beta u} \Rightarrow \cos \beta u = \frac{5}{24} \text{ м/с}, \sin \beta u = V - \frac{1}{2} \text{ м/с}$$

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!



2.



Пусть S - расстояние от
стенки до места
падения мяча.
Положим $CM = S$,
 $AM = 3S$.

Дано:

$$h = 5.4 \text{ м}$$

$$d = 1.8 \text{ м}$$

$$1) H - ?$$

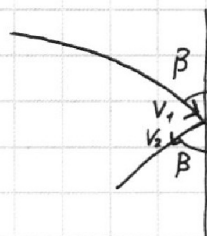
$$2) t_1 - ?$$

$$3) H - ?$$

время
 t_1 - полет от стены
 t_2 - время полета к стене

Мячик пущен со скоростью v_0 под углом α к горизонту.

Удар был абсолютно упругим, поэтому
компоненты вертикальная компонента
скорости v_1 во время удара не изменилась,
а горизонтальная поменяла свой знак:



$$\cos \beta v_1 = \cos \beta v_2 \quad (|\vec{v}_1| = |\vec{v}_2|)$$

$$\sin \beta v_1 = -\sin \beta v_2$$

Поскольку по модулю горизонтальная
компонента скорости всегда одинакова
и равна $\cos \alpha v_0$, мы можем сказать, что
время полета к стене в 3 раза больше времени
полета от стены:

$$\frac{3S}{t_2} = \frac{S}{t_1} \Rightarrow t_2 = 3t_1 \Rightarrow 3t_1 = t_2$$

$\Rightarrow$ Общее время полета будет $4t_1$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

МФТИ

1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

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

~~Запишем~~ По закону сохранения мех.
энергии запишем его для двух случаев:
для мячика при ударе и для мячика
в наивысшей точке.

$$m g H + \frac{m (\cos \alpha V_0)^2}{2} = m g h + \frac{m (\cos^2 \alpha V_0^2 + t_1^2 g^2)}{2} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow g H = g h + \frac{t_1^2 g^2}{2}$$

Общее время полета:

$$4 t_1 = 2 \cdot 2 \frac{\sin \alpha V_0}{g} \Rightarrow t_1 = \frac{\sin \alpha V_0}{2 g}$$

$$g H = g h + \frac{\frac{\sin^2 \alpha V_0^2}{4}}{2} = g h + \frac{(\sin \alpha V_0)^2}{8}$$

Максимальную высоту полета можно
также выразить как: $H = \frac{(\sin \alpha V_0)^2}{2 g} \Rightarrow$

$$\Rightarrow g h = \frac{3}{8} (\sin \alpha V_0)^2 \Rightarrow \sin \alpha V_0 = \sqrt{\frac{8}{3} g h} = 12 \text{ м/с} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow H = 7.2 \text{ м}$$

Зная $\sin \alpha V_0$, можно сразу выразить

$$t_1 = t_1 = \frac{\sin \alpha V_0}{2 g} = 0.6 \text{ с}$$

В случае удара об стенку, движущую со
скоростью u , мяч после удара получит
горизонтальную скорость $\cos \alpha V_0 + u \Rightarrow$

$$\Rightarrow d = t_1 (\cos \alpha V_0 + u) - t_1 \cdot \cos \alpha V_0 = t_1 \cdot u \Rightarrow u = \frac{d}{t_1} = 3 \text{ м/с}$$

Ответ: $H = 7.2 \text{ м}$, $t_1 = 0.6 \text{ с}$, $u = 3 \text{ м/с}$



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

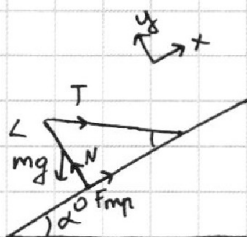
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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!

3.



L - длина стержня

0 - точка стержня,
касательная к н.м.
поверхности

Дано:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$T = 17.3 \text{ Н}$$

1) m - ?

2) $F_{\text{тр}}$ - ?

3) μ - ?

1) Запишем моменты сил, действующие на стержень:

$$\frac{1}{2} L \sin \alpha mg - \cos \alpha L T = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow mg = 2 \cot \alpha \frac{T}{L} = 3.46 \sqrt{3} \text{ Н}$$

2) $F_{\text{тр}} = \mu N$

Запишем 2-й закон Ньютона на ось y :

$$N = \cos \alpha mg + \sin \alpha T \Rightarrow$$

$F_{\text{тр}} = \mu N$ - сила трения скольжения

$$\Rightarrow N = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 3.46 \sqrt{3} \text{ Н} + \frac{1}{2} \cdot 17.3 \text{ Н} =$$

$$= 17.3 \text{ Н} \left(\frac{3}{2} + \frac{1}{2} \right) = 60.59 \text{ Н} \Rightarrow F_{\text{тр}} = 60.59 \text{ Н} \cdot \mu$$

3) ~~чтобы стержень был в покое нужно,~~

чтобы $F_{\text{тр}} \geq \mu N \geq F_{\text{тр}}$

Запишем 2-й закон Ньютона на ось x :

$$F_{\text{тр}} - \sin \alpha mg + \cos \alpha T = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_{\text{тр}} = \sin \alpha mg - \cos \alpha T = \frac{1}{2} 17.3 \sqrt{3} \text{ Н} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 17.3 \text{ Н} =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} 17.3 \text{ Н}$$



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

Чтобы стержень был в покое,
нужно, чтобы $F_{\text{тр.скл}} \geq F_{\text{тр}}$:

$$\mu N \geq F_{\text{тр}} \Rightarrow \mu \geq \frac{F_{\text{тр}}}{N}$$

$$\mu \geq \frac{60.29 \text{ Н}}{17.3 \text{ Н}}$$

$$\mu \geq \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 17.3 \text{ Н}}{\frac{3}{7} \cdot 17.3 \text{ Н}}$$

$$\Rightarrow \mu \geq \frac{\sqrt{3}}{7}$$

- Ответ:
- 1) $m = 3.46 \sqrt{3} \text{ кг}$
 - 2) $F_{\text{тр}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 17.3 \text{ Н}$
 - 3) $\mu \geq \frac{\sqrt{3}}{7}$



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!

Дано:

$$V = 1 \text{ л}$$

$$t_0 = 16^\circ$$

$$R = 250 \text{ Ом}$$

$$U = 100 \text{ В}$$

$$1) P_H = ?$$

$$2) t_1 = ?$$

1) Мощность нагревателя можно
найти по формуле $P = \frac{U^2}{R}$:

$$P_H = \frac{U^2}{R} = 400 \text{ Вт}$$

2) ~~Угол~~ Коэффициент нагрева
графика равен одному $\Rightarrow$ мощность
 $P_{\text{потерь}}$ нагревателя через 180с будет:

$$P_{\text{потерь}} = P_0 + T \cdot k = 280 \text{ Вт}$$

Средняя мощность потерь $P_{\text{ср}}$:

$$P_{\text{ср}} = \frac{P_0 + P_{\text{потерь}}}{2} = 190 \text{ Вт}$$

Отсюда находим среднюю полезную
мощность P_3 на участке T :

$$P_3 = P_H - P_{\text{ср}} = 210 \text{ Вт}$$

$$\text{Масса воды: } \rho \cdot V = m = 1 \text{ кг}$$

$$\Delta t = t_1 - t_0$$

$$P_3 \cdot T = m \cdot c \cdot \Delta t \Rightarrow t_1 = \frac{P_3 \cdot T}{m \cdot c} + t_0 = 25^\circ$$

Ответ: 1) $P_H = 400 \text{ Вт}$

$$2) t_1 = 25^\circ$$

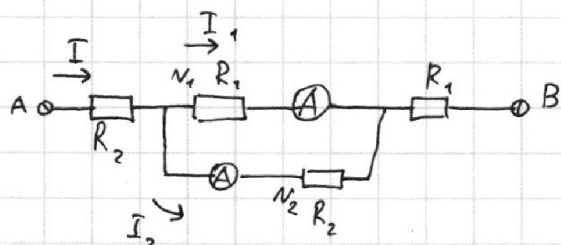
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

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



5.

1) Нарисуем схему:



Дано:

$$R_1 = 30 \Omega$$

$$R_2 = 60 \Omega$$

$$I_1 = 2 \text{ A}$$

$$1) I_2 = ?$$

$$2) P = ?$$

Если резисторы N_1 и N_2 будут с одинаковым сопротивлением, то токи на амперметрах равны, что противоречит условию задачи.

$$\text{Поскольку } \frac{R_2}{R_1} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow I_2 = \frac{1}{2} I_1 = 1 \text{ A}$$

2) Находим эквивалентное сопротивление цепи: $R_{\Sigma} = R_1 + R_2 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 110 \Omega$

Откуда мощность:

$$I = I_1 + I_2 = 3 \text{ A}$$

$$P = I^2 R = 990 \text{ Вт}$$

Ответ: 1) $I_2 = 1 \text{ A}$

$$2) P = 990 \text{ Вт}$$



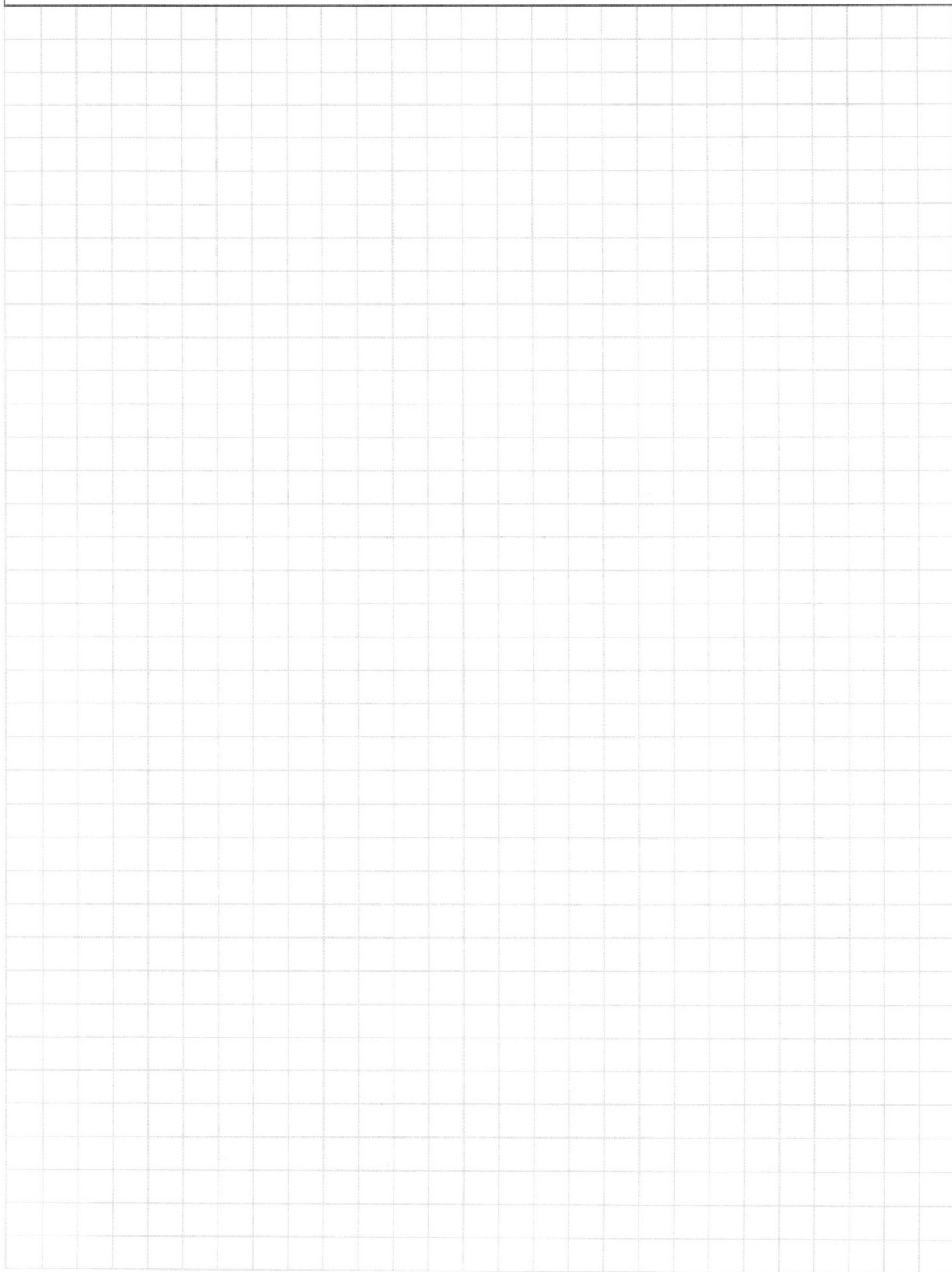
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!





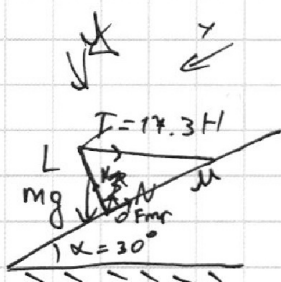
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



3.

Моменты относительно

O :

$$mg \cdot \frac{1}{2} \sin \alpha L = T \cdot \cos \alpha L \quad \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$m = \frac{2T}{g} \operatorname{ctg} \alpha = 3.46 \text{ кг} \cdot \sqrt{3} = 3.46 \sqrt{3} \text{ кг}$$

Второй закон Ньютона по осб X:

$$\sin \alpha mg - \cos \alpha T - F_{\text{fr}} = 0$$

$$F_{\text{fr}} = \mu N$$

$$N = \cos \alpha mg + \sin \alpha T$$

$$N = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 17.3 \cdot \sqrt{3} H =$$

$$= 9 \cdot 17.3 H = 155.7 H + \frac{1}{2} \cdot 17.3 H$$

$$= 17.3 \cdot 17.3 - 8.65 = 8.65 \cdot 164.35 H$$

$$F_{\text{fr}} = \mu \cdot 164.35 H$$

$$F_{\text{fr}} = \sin \alpha mg - \cos \alpha T =$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 17.3 \sqrt{3} H - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 17.3 H =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 17.3 H$$

$$\begin{array}{r} 173 \\ \times 9 \\ \hline 1557 \end{array}$$

~~Второй закон Ньютона~~

1.

$$\mu \cos = \frac{5}{44} \text{ м/с} = \frac{\cos \alpha \cos \beta H}{\cos \alpha \cos \beta H}$$

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!



$$V = 1 \text{ м/с} \quad (m = 1 \text{ кг})$$

$$t_0 = 16^\circ$$

$$R = 250 \text{ Ом}$$

$$U = 100 \text{ В}$$

4.

$$1) P_H = \frac{U^2}{R} = 400 \text{ Вт}$$

$$2) t_1 = ?$$

$$P_{H1} = 100 \text{ Вт} + 180 \text{ Вт}_K \cdot T = 280 \text{ Вт}$$

Средние тепловые потери:

$$P_{Hcp} = \frac{P_{H1} + P_{Hстар}}{2} = 190 \text{ Вт}$$

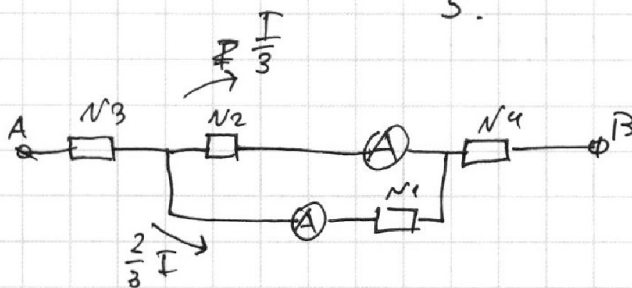
$$P_{эф} = P_H - P_{Hcp} = 210 \text{ Вт}$$

$$P_{эф} \cdot T = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{210 \text{ Вт} \cdot 180 \text{ с}}{1 \text{ кг} \cdot 4200} = 9^\circ \Rightarrow$$

$$= T_1 = 25^\circ$$

5.



$$I_{эф} = R_{эф} = 110 \text{ Ом}$$

$$I = \frac{U}{R_{эф}} \quad \frac{2}{3}I = 2 \text{ А} \Rightarrow I = 3 \text{ А} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_2 = 1 \text{ А}$$

$$U \geq 3 \text{ А} \quad U = 3 \text{ А} \cdot 110 \text{ Ом} \Rightarrow U = 330 \text{ В}$$

$$P = I^2 R = 9 \cdot 110 = 990 \text{ Вт}$$

Если $N2$ и $N1$ R равны, то разницы не будет.

Рассмотрим вариант $N1 = 30 \text{ Ом}$
 $N2 = 60 \text{ Ом}$

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!



Дано:

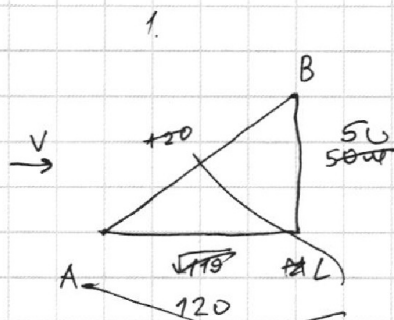
$$l = 50 \mu$$

$$L = 120 \mu$$

$$T_1 = 100 \text{ нс}$$

$$T_2 = 240 \text{ нс}$$

$$\cos \alpha = \frac{24}{\sqrt{24^2 + 48^2}} = \frac{24}{52}$$



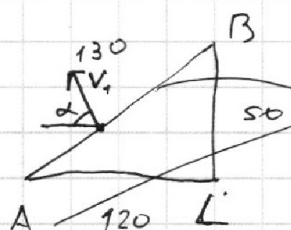
$$AM = \sqrt{144 - 25} = \sqrt{119}$$

$$AB = \sqrt{144 + 25 \cdot 10} =$$

$$= 130$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \frac{1}{4V^2}} = \sqrt{\frac{4V^2 - 1}{4V^2}} =$$

$$\sin \alpha V_1 = \frac{50 \mu}{2 \mu/c}$$



$$\cos \alpha V_1 = \frac{120}{2 \mu/c}$$

$$= V - \frac{6}{5} \mu/c$$

$$\sin \alpha = \frac{2V}{2 \mu/c}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \frac{1}{4}} =$$

$$\cos B = \sqrt{1 - \frac{25}{546}} = \sqrt{\frac{521}{546}}$$

$$V_1 = \frac{50}{\sin \alpha V_1}$$

$$T_1 = \frac{50 \mu}{\sin \alpha V_1} \Rightarrow \sin \alpha V_1 = \frac{1}{2} \mu/c$$

$$T_2 = \frac{50 \mu}{\sin \alpha V_2} \Rightarrow \sin \alpha V_2 = \frac{5}{24} \mu/c$$

$$\sin \alpha V_1 = \frac{12}{5} \sin \alpha V_2$$

$$\cos \alpha V_1 = \cos \alpha V_2 - 0.7 \mu/c$$

$$T_1 = \frac{130 \mu}{\sin \alpha V_1}$$

$$\sin \alpha V_1 = \frac{12}{5} \sin \alpha V_2$$

$$\cos \alpha V_1 = \cos \alpha V_2 - 0.7 \mu/c$$

$$V_1 = \sqrt{\frac{144}{25} \sin^2 \alpha V_2^2 +}$$

$$V_1 = \frac{130 \mu}{100 \text{ нс}} = 1.3 \mu/c$$

$$V_2 = \frac{130}{240 \text{ нс}} = \frac{13}{24} \mu/c$$

$$\sin \alpha V + \cos \alpha V = V$$

$$T_1 = \frac{120 \mu}{V - \cos \alpha V_1} \Rightarrow V - \cos \alpha V_1 = 1.2 \mu/c$$

$$T_2 = \frac{120 \mu}{V - \cos \alpha V_2} \Rightarrow V - \cos \alpha V_2 = \frac{1}{2} \mu/c$$

$$1.2 \mu/c + \cos \alpha V_1 = \frac{1}{2} \mu/c + \cos \alpha V_2$$

$$\sin \alpha V_1 = V - \cos \alpha V_2 \Rightarrow$$

$$V = \sin \alpha V_1 + \cos \alpha V_2 \quad V = 1.2 \mu/c +$$

$$\sin \alpha V_2 = \frac{1}{2} \mu/c$$

$$\cos \alpha V = \frac{5}{24} \mu/c$$

$$V - \cos \alpha V = \frac{1}{2} \mu/c$$

52



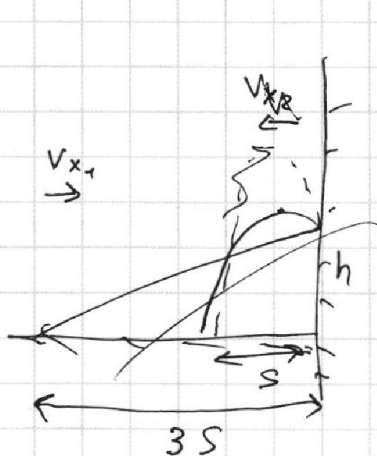
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

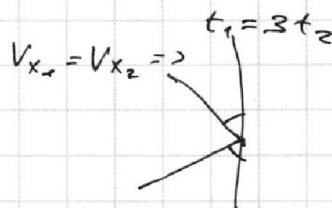
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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



2.



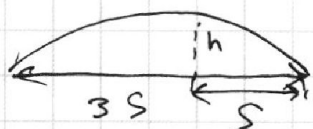
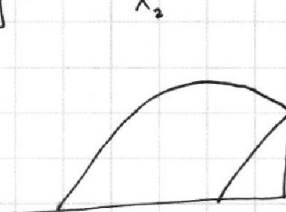
$$\frac{mV^2}{2} =$$

$$\frac{mV_1^2}{2} + mgh = mgH + \frac{mV_2^2}{2}$$

$$V_1^2 + 2gh = 2gH + V_2^2$$

$$V_{y1} = 3t \cdot g$$

$$H = \frac{V_0}{2} \cdot \frac{V_0}{g} = \frac{V_0^2}{2g}$$



$$4t = 2 \frac{V_{0y}}{g} \Rightarrow t = \frac{V_{0y}}{2g} \Rightarrow$$

$$\frac{173}{100} : \frac{7}{2} = \frac{1311}{200} = 6 \frac{111}{200}$$

$$\begin{array}{r} 173 \\ \times 7 \\ \hline 1311 \end{array}$$

$$\frac{mV_0^2}{2} = mgh + \frac{m(V_{x0}^2 + (V_{y0} - tg)^2)}{2} = mgH + \frac{mV_{x0}^2}{2}$$

$$mgh + \frac{m(V_{x0}^2 + \frac{1}{4}V_{y0}^2)}{2} = mgH + \frac{mV_{x0}^2}{2}$$

$$mgH = mgh + \frac{mV_{y0}^2}{8}$$

$$mgH = \frac{mV_{y0}^2}{2}$$

$$\begin{array}{r} 173 \quad 173 \\ \times 35 \quad \times 35 \\ \hline 6055 \quad 6055 \\ \hline 6055 \end{array}$$

$$1.8 \mu = 2 \cdot 0.6 C$$

$$2 = 3 \mu / c$$

$$\begin{array}{l} t = \frac{12 C}{20 \mu / c} \\ = 0.6 C \end{array}$$

$$\frac{V_{y0}^2}{2} = gh \Rightarrow gh = \frac{3}{8} V_{y0}^2$$

$$V_{y0} = \sqrt{\frac{8}{3} gh} = \sqrt{\frac{8}{3} \cdot \frac{2 \cdot 10}{s} \cdot 1.2} =$$

$$= \sqrt{144} = 12 \mu / c \Rightarrow$$

$$H = \frac{144 \mu^2 / c^2}{2 \cdot 10 / c^2} = 7.2 \mu$$