



Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023

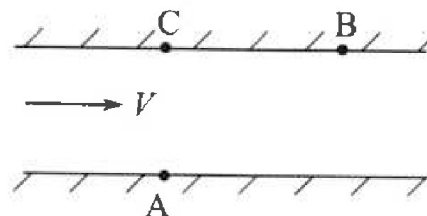
Вариант 09-01

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?

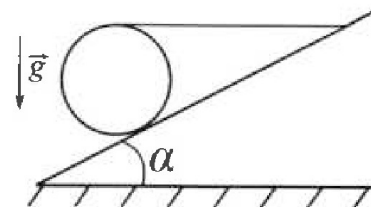
2) Найдите продолжительность t_1 полета мяча от старта до соударения со стенкой.

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.

Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023

Вариант 09-01

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

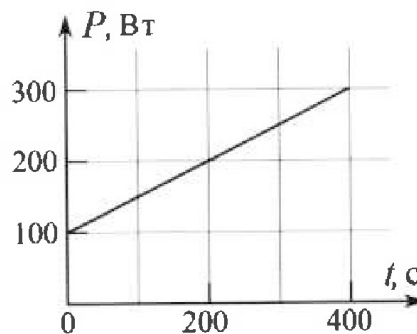
4. Воду нагревают на электроплитке. Начальная температура воды $\tilde{t}_0 = 14^\circ\text{C}$, объем воды $V = 2$ л. Сопротивление спирали электроплитки $R = 20\ \Omega$, сила тока в спирали $I = 5$ А.

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

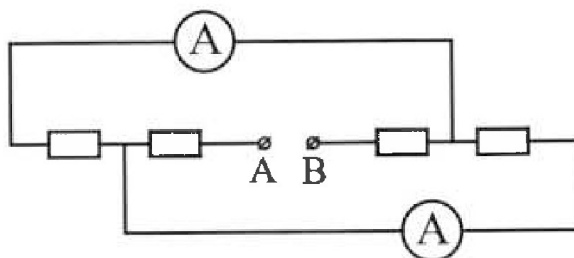


5. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, четыре резистора, у двух из которых сопротивление по $20\ \Omega$, у двух других сопротивление по $40\ \Omega$. Сопротивление амперметров пренебрежимо мало.

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.



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!

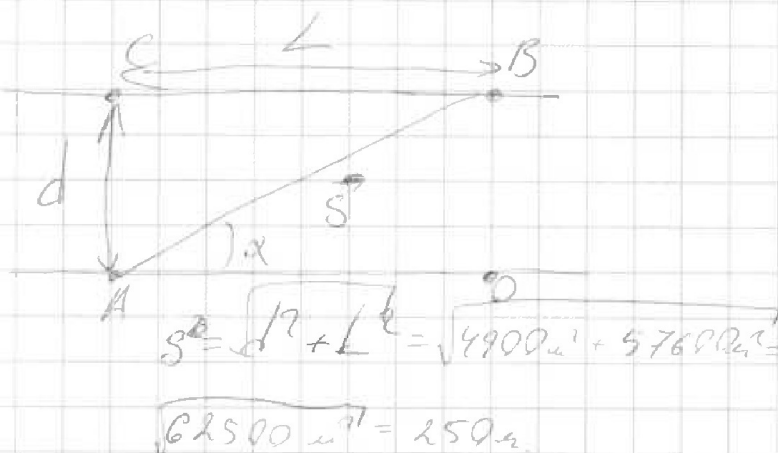
Задача 1

$$1) U_1 = \frac{S}{T_1}$$

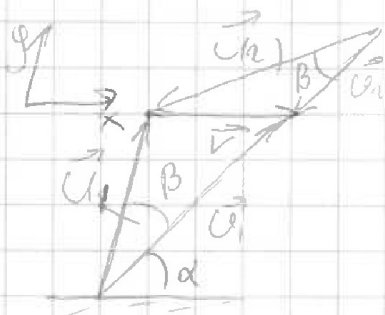
$$U_2 = \frac{S}{T_2}$$

$$U_1 = \frac{250 \text{ м}}{192 \text{ с}}$$

$$U_2 = \frac{150 \text{ м}}{417 \text{ с}}$$



2) скорости $\vec{U}_1$ и $\vec{U}_2$ можно разбить на составляющие: $\vec{V}$ - скорость реки и $\vec{U}$ - собственная скорость.



$$\vec{U}_1 = \vec{U}_1 + \vec{V}$$

$$\vec{U}_2 = \vec{U}_2 - \vec{V}$$

$$U_{1x} = U_{1x} + V$$

$$\text{Угол на этой картинке } U_{2x} = U_{2x} - V$$

равен $\angle BAO$ на картинке

т.к. U_1 и U_2 направлены по S

$$U_{1x} - U_{2x} = U_{1x} - U_{2x} + 2V$$

$$\frac{250 \text{ м}}{192 \text{ с}} - \frac{150 \text{ м}}{417 \text{ с}} = U_1 \cdot \cos(\alpha + \beta) - U_2 \cdot \cos(\alpha - \beta) + 2V$$

$$2U = \frac{150}{192} - \frac{150}{417} - 2V$$

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!

Задача 2

стр 2

$$\vec{S} = \vec{v}_g t_{\text{полет}} + \frac{g t_{\text{полет}}^2}{2}$$

$$\text{ПУ: } h = v_g t_{\text{полет}} - \frac{g t_{\text{полет}}^2}{2} = 18 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 3\text{с} - 5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 9 = 54\text{м} - 45\text{м} =$$

$$= 9\text{м}$$

$h = 9\text{м}$ — высота на которой происходит соударение

2) Рассеяние 2 шара:

1) стена не двинулась

2) стена двинулась

Скорость по вертикали остается
после столкновения

Скорость уменьшается
на $2U = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$$d = S_2 - S_1$$

$$S_1 = v_{x1} \cdot t_{\text{полет}}; t_{\text{полет}} = \frac{1}{6} t_{\text{полет}} = 0,6\text{с} - \text{время полета после столкновения}$$

$$S_2 = (v_{x2} + 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}) \cdot t_{\text{полет}}$$

$$d = v_{x2} \cdot t_{\text{полет}} + 4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot t_{\text{полет}} - v_{x1} t_{\text{полет}} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot t_{\text{полет}} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 0,6\text{с} =$$

$$= 2,4\text{м}$$

$$d = 2,4\text{м}$$

Ответ: $h = 9\text{м}; t_1 = 3\text{с}; d = 2,4\text{м}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

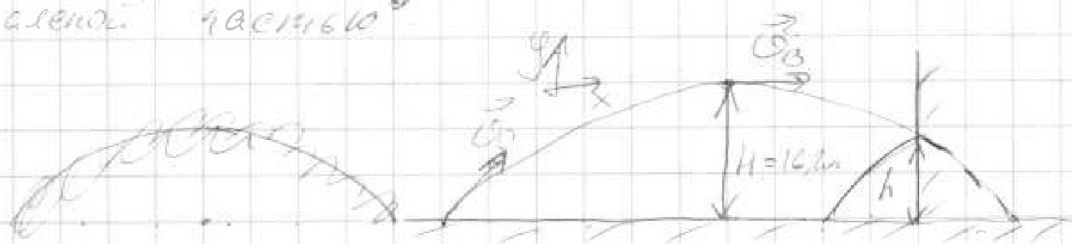
МФТИ

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

Задача 2.

стр. 1

Пр. 1) Раз удар абсолютно упругий, то пружина
после можно представить как рычажок с "жесткой"
частью.



v_x - горизонт. скорость

v_y - вертикальная скорость.

По горизонталь. направлению равноускор. движение
судна со скоростью v_x происходит $\frac{H}{v_x}$ всего
времени, а в вертикал. направлении $\frac{H}{v_y}$ всего
времени. Найдем это время.

$$\vec{v} = \vec{v}_x + \vec{v}_y; \quad v_y = 0, \text{ т.к. находится в вертикал. точке}$$

$$H = v_y t + \frac{g t^2}{2} = \frac{g t^2}{2} = 5 \frac{t^2}{2} \Rightarrow t = 1,6 \text{ с}$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 16}{10}} = 1,6 \text{ с} \Rightarrow t_{\text{полн}} = 3,6 \text{ с} \Rightarrow t_{\text{ост}} = 5 - 3,6 = 1,4 \text{ с}$$

$$= 3 \text{ с} \text{ до столкновения} \quad \boxed{t_1 = 3 \text{ с}} - \text{время до столкновения}$$

Найдем эту скорость v_y .

$$v_y - g t = 0$$

$$v_y = g t = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 1,6 \text{ с} = 16 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

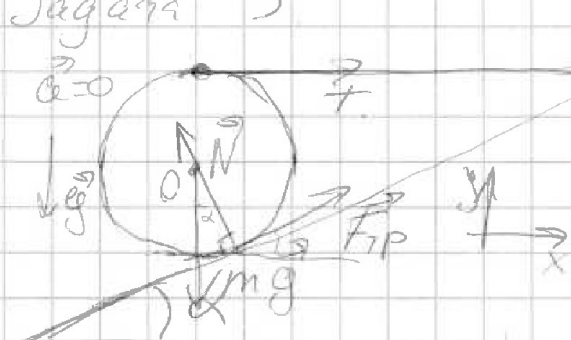
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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



Задача 3



$$m\vec{a} = \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_{тр} + \vec{F}$$

$$OY: 0 = N \cdot \sin(90^\circ - \alpha) - mg + F_{тр} \cdot \sin \alpha$$

$$mg = N \cdot \cos \alpha + F_{тр} \cdot \sin \alpha$$

Принимая за ось отсчета

точка O - центр шара.

$$OX: 0 = -N \cdot \cos(90^\circ - \alpha) + 0 + F_{тр} \cdot \cos \alpha + F$$

$$mg \cdot 0 + N \cdot 0 + R \cdot F_{тр} =$$

$$-T \cdot R = 0; R - \text{радиус}$$

$$F_{тр} \cdot R = T \cdot R$$

$$F_{тр} = T$$

$$N \cdot \sin \alpha = F_{тр} \cdot \cos \alpha + T$$

$$N \cdot \cos \alpha = mg - F_{тр} \cdot \sin \alpha$$

$$F_{тр} = T$$

$$\sin \alpha = 0,6 \Rightarrow \cos \alpha = 0,8$$

$$N \cdot 0,6 = T \cdot 0,8 + T$$

$$N \cdot 0,6 = mg - T \cdot 0,6$$

$$N = \frac{T \cdot 1,6}{0,6} = 3T$$

$$3T \cdot 0,8 = mg - T \cdot 0,6$$

$$T \cdot 2,4 + T \cdot 0,6 = 3T = mg = N = 30 \text{ Н} \Rightarrow$$

$$T = \frac{30 \text{ Н}}{3} = 10 \text{ Н} = F_{тр}$$

$$F_{тр} = \mu N \text{ (в крайнем случае)}$$

$$\mu = \frac{N}{F_{тр}} = \frac{30 \text{ Н}}{10 \text{ Н}} = 3; \mu \in [3; \infty)$$

$$\text{Ответ: } T = 10 \text{ Н}; \\ F_{тр} = 10 \text{ Н}; \mu \in [3; \infty)$$



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!

Задача 4

стр. 2.

Время t_1 не подходит, так оно должно быть
меньше 800с , потому что это через 800с ~~тогда~~ $P_{\text{н}}$
становится больше $P_{\text{н}}$, из-за чего тело начинает
остывать. $\Rightarrow T = t_2 = 280\text{с}$

Ответ: $P_{\text{н}} = 500\text{Вт}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

МФТИ

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

Задача 4

отр 1

1) $P_H = UI = I^2 R$ (здесь можно взять, т.к. электрические цепи — линейный элемент).

$P_H = (5A)^2 \cdot 20 \Omega = 25A^2 \cdot 20 \Omega = 500 \text{ Вт}$ $P_H = 500 \text{ Вт}$

2) Чтобы узнать массу воды на ф-лу градусо-кало, потрачить Q теплоты

$Q = cm(T_1 - T_0) = \rho V (T_1 - T_0) = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{1}{1000} \text{ м}^3$

$\cdot (25^\circ\text{C} - 14^\circ\text{C}) = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 2 \text{ м}^3 \cdot 11^\circ\text{C} = 92400 \text{ Дж}$

Вода нагревается водой, нагревая воду, а окружающую среду забирает

$Q = Q_H - Q_{\text{отд}} = P_H t - P_{\text{отд}} t$

$P_{\text{отд}} = P_{\text{отд}, \text{конв}} + P_{\text{отд}, \text{изл}}; P_{\text{отд}} = k \cdot t + P_{\text{отд}, \text{конв}}; k = \frac{\Delta P}{t_1} = \frac{500 \text{ Вт} - 100 \text{ Вт}}{200 \text{ с}}$

$= k = \frac{100 \text{ Вт}}{200 \text{ с}} = \frac{1}{2} \frac{\text{Вт}}{\text{с}}$

$Q_{\text{отд}} = P_{\text{отд}} t = \frac{1}{2} k t^2 + P_{\text{отд}, \text{конв}} t$

$Q = P_H t - P_{\text{отд}, \text{конв}} t - \frac{1}{2} k t^2 = 500 \text{ Вт} \cdot t - 100 \text{ Вт} \cdot t - \frac{1}{4} \frac{\text{Вт}}{\text{с}} t^2$

$= 400 \text{ Вт} \cdot t - \frac{1}{4} \frac{\text{Вт}}{\text{с}} t^2 = 92400 \text{ Дж}$

$\frac{1}{4} \frac{\text{Вт}}{\text{с}} t^2 - 400 \frac{\text{Вт}}{\text{с}} t + 92400 \text{ Дж} = 0$

$D = 160000 \frac{\text{Вт}^2}{\text{с}^2} - 92400 \frac{\text{Вт}^2}{\text{с}^2} = 67600 \frac{\text{Вт}^2}{\text{с}^2}$

$t_1 = \frac{400 \frac{\text{Вт}}{\text{с}} + 260 \frac{\text{Вт}}{\text{с}}}{\frac{1}{4} \frac{\text{Вт}}{\text{с}}} = 660 \frac{\text{Вт}}{\text{с}} \cdot 2 \frac{\text{с}}{\text{Вт}} = 1320 \text{ с}$

$t_2 = \frac{400 \frac{\text{Вт}}{\text{с}} - 260 \frac{\text{Вт}}{\text{с}}}{\frac{1}{4} \frac{\text{Вт}}{\text{с}}} = 260 \text{ с}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

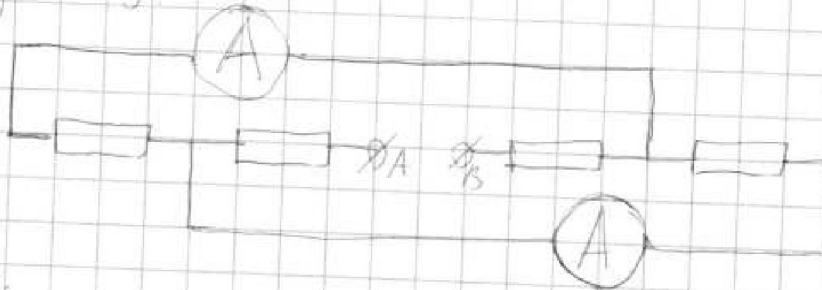
Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

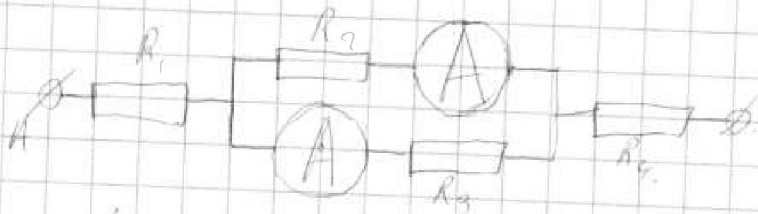
МФТИ

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

Задача 5



Нарисовать эквивалентную схему



Пронумеровать резисторы

Амперметр показывает разное сопротивление $\Rightarrow R_2 \neq R_3$

Маленько на первом конце цепи сопротивление у

каждого резистора, но на втором конце сопротивление у

каждого резистора, но на первом конце сопротивление у

каждого резистора, но на первом конце сопротивление у

каждого резистора, но на первом конце сопротивление у

$$I_{\text{общ}} = I_1 + I_2 = 1\text{А} + 2\text{А} = 3\text{А}$$

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_2 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = 20\text{Ом} + 40\text{Ом} + \frac{800\text{Ом}}{60\text{Ом}} =$$

$$= 60\text{Ом} + \frac{40}{3}\text{Ом}$$

$$U = I_{\text{общ}} \cdot R_{\text{общ}} = 3\text{А} \cdot 60\text{Ом} + \frac{40}{3}\text{Ом} = 180\text{В} + 40\text{В} = 220\text{В}$$

Ответ: $I_2 = 2\text{А}$; $U = 220\text{В}$

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!



Задача 1

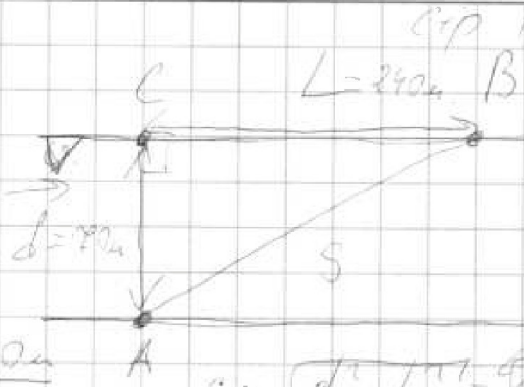
$$1) U_1 = \frac{S}{T_1};$$

$$U_2 = \frac{S}{T_2}$$

$$U_1 = \frac{250 \text{ м}}{192 \text{ с}} = \frac{250 \text{ м}}{192 \text{ с}}$$

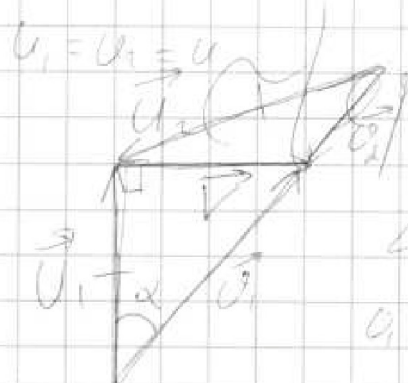
$$= 1,30208(3) \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$U_2 = \frac{250 \text{ м}}{118 \text{ с}}$$



$$S = \sqrt{d^2 + L^2} = \sqrt{80^2 + 240^2} = \sqrt{4900 + 57600} = \sqrt{62500} = 250 \text{ м}$$

2) Скорости $\vec{U}_1$ и $\vec{U}_2$ можно разбить на составляющие: Скорость $\vec{V}$ - скорость реки и $\vec{U}$ - собственная скорость. Нарисуем их.



Скорость $\vec{U}$, т.к. из задачи ясно, что для направления в C (по течению)

$\angle \alpha$ совпадает с $\angle CAB$, т.к. скорости U_1 и U_2 лежат на AB, а U_1 перпендикулярна течению.

$$\sin \angle CAB = \frac{L}{S} = \frac{24}{25} = \sin \alpha = \frac{V}{U_1}$$

$$V = \sin \alpha \cdot U_1 = \frac{24}{25} \cdot \frac{250 \text{ м}}{192 \text{ с}} = \frac{240 \text{ м}}{192 \text{ с}}$$

$$\cos \angle CAB = \frac{d}{S} = \frac{8}{25} = \cos \alpha = \frac{U_2}{U_1}$$

$$U_2 = \cos \alpha \cdot U_1 = \frac{8}{25} \cdot \frac{250 \text{ м}}{192 \text{ с}} = \frac{40 \text{ м}}{192 \text{ с}} \quad \boxed{U_2 = \frac{40 \text{ м}}{192 \text{ с}}}$$



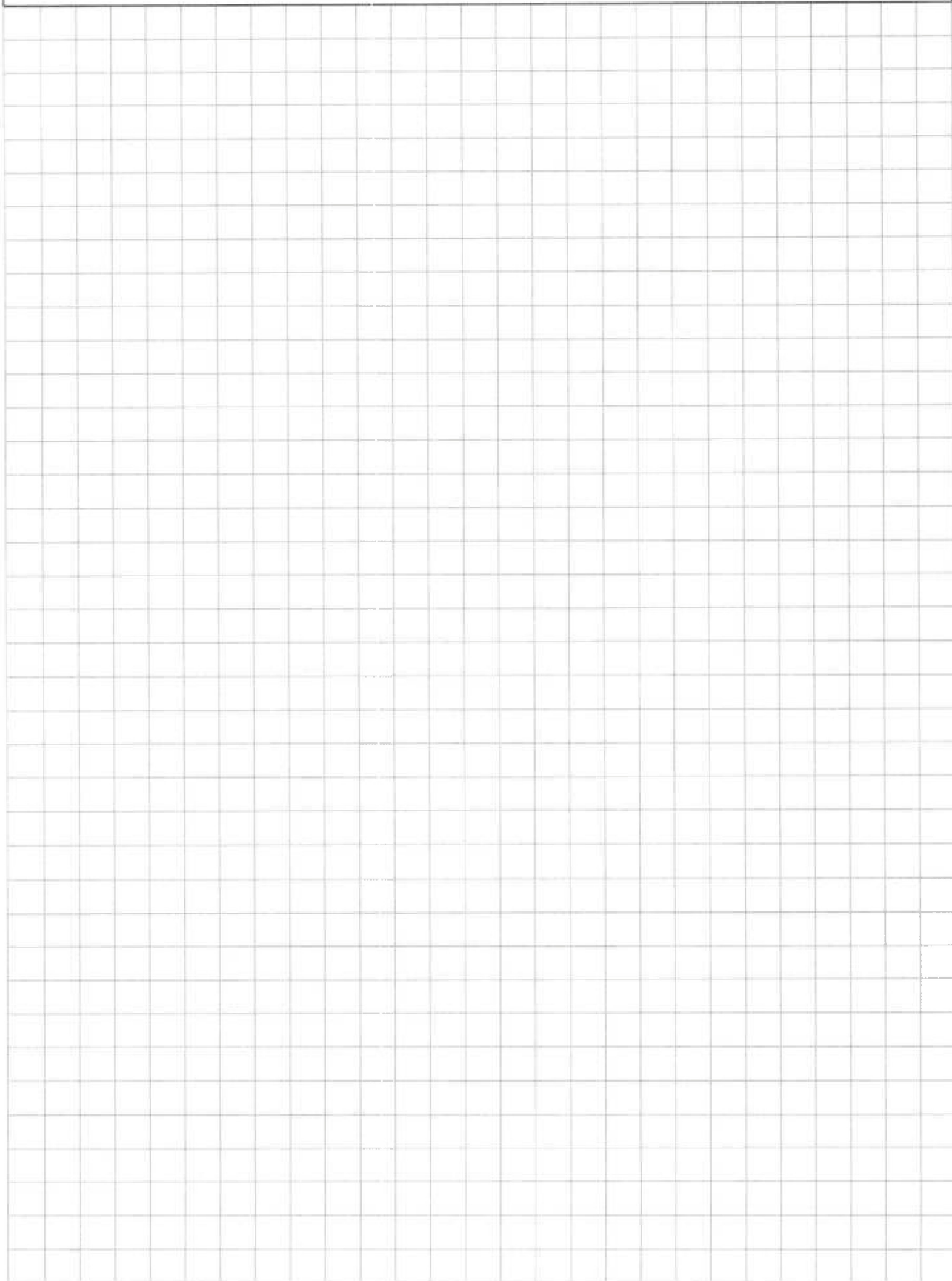
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



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:

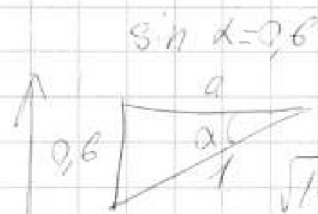
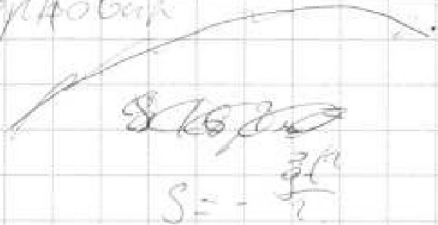
1 ☒ 2 ☒ 3 ☒ 4 ☒ 5 ☒ 6 ☒ 7 ☒

МФТИ

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



Парabolic

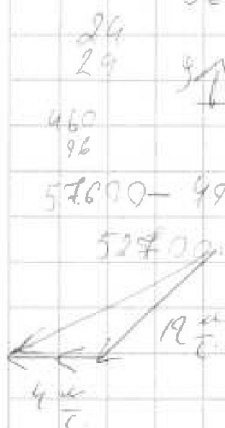


$$\sqrt{1-0.36} = \sqrt{0.64} = 0.8$$

$$\vec{v}_n - \vec{v}_B = \vec{v}_A = 5 \frac{m}{s} \quad (2)$$

$$\vec{v}_n + \vec{v}_B - \vec{v}_B = \vec{v}_A = 5 \frac{m}{s} \quad (1)$$

$$\vec{v} = \frac{v}{\sin \alpha} \vec{S} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$$



$$S = \frac{v^2 \sin 2\alpha}{2g}$$

$$16 \frac{m}{s} = v_y = 1.6 s \cdot 10 \frac{m}{s^2} = 16 \frac{m}{s}$$

$$v_y = g t = v_{yc} \quad v_y - g t = 0$$

$$16 \frac{m}{s} - 10 \frac{m}{s^2} t = 0 \quad v_y = g t = 10 \frac{m}{s^2} \cdot 1.6 s = 16 \frac{m}{s}$$

$$h = 16 \frac{m}{s} \cdot 1.6 s - \frac{10 \frac{m}{s^2} \cdot 1.6^2 s^2}{2} =$$

$$\text{Задача 1} = 54 m - 45 m = 9 m$$

$$\text{Задача 2} \checkmark$$

$$\text{Задача 3} \checkmark$$

$$\text{Задача 4}$$

$$\text{Задача 5} \checkmark$$

$$v_x = 9.6 \frac{m}{s} = S_1$$

$$(v_x + 4 \frac{m}{s}) \cdot 1.6 s = S_2$$

$$d = S_2 - S_1 = 0.96 + 2.4 m - 0.96 = 2.4 m$$

$$10 \frac{m}{s} \cdot 1.6 s = 16 m$$

$$\frac{1}{2} 200 m \cdot 20 \frac{m}{s}$$

$$\frac{1}{2} k P \perp P \perp$$

$$\frac{1}{2} k (P \perp P \perp)$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒

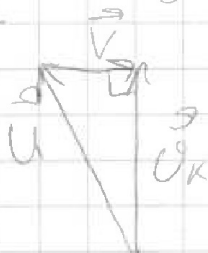
МФТИ

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

Задача 1

стр. 8.

Корабль идет в направлении, когда скорость
попечка скорость более направлена максимално
быстро в точке С. Нарисуем.



$$v_k = \sqrt{u^2 - v^2} = \sqrt{\left(\frac{240}{192}\right)^2 - \left(\frac{200}{192}\right)^2} = \frac{\sqrt{52100}}{192} =$$

$$= \frac{10 \sqrt{521}}{192} \text{ с}$$

$$T = \frac{d}{v_k} = \frac{200}{\frac{10 \sqrt{521}}{192}} = \frac{1344}{\sqrt{521}} \text{ с.}$$

Черновик

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

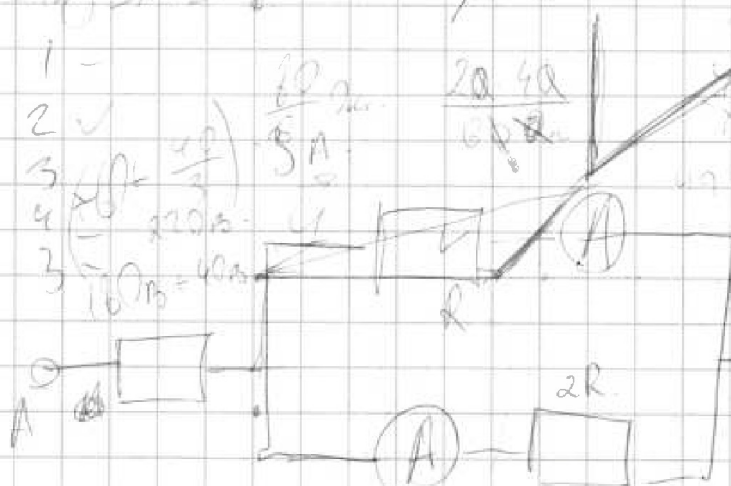


МФТИ

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

Задача 1.

Червоны

$$P = K + P_{ic}$$

$$P_H - P_H)_{-1}$$
$$Q_n - Q_{n-1} \rightarrow$$

$P_{n+1} - P_n$

$$P_{11} = P_0 + \frac{1}{2} \Delta P$$
$$Q = A \cdot t.$$
$$Q = P_1 \frac{1}{u_2} L$$

$$\vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$$

100 + 600

240.000

$$400000 - 200000$$

16 0000

$$10.96 \left(300 \frac{\text{K}}{\text{K}} \right)^{1.4}$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 800$$
$$\frac{1000}{2000} = \frac{1000}{2000} \neq \frac{1000}{500}$$

8400

$$\begin{array}{r} 240 \\ 740 \\ \hline 980 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8400 \\ 72400 \\ \hline 80800 \end{array}$$

94
46

$$\begin{array}{r} 54600 \\ - 4900 \\ \hline \end{array}$$

02500 1536

$$2. \frac{100 \cdot 37}{2500} = 1.48 \quad \text{---} \quad 1.50208(5)$$
$$\begin{array}{r} 580 \\ - 776 \\ \hline \end{array}$$

400
364

24/8/2017 16:00
24/8/2017 16:00
24/8/2017 16:00

64	6
1000000	57

$$\frac{20000}{2} = 10000$$
$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$
$$Q = 1024 \cdot 7$$
$$\frac{1}{2} \cdot 2000 + 1000 = 1500$$
$$800 \times 100 \frac{\text{ms}}{\text{s}} =$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot \frac{800 \cdot 8}{10} = 800$$