



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

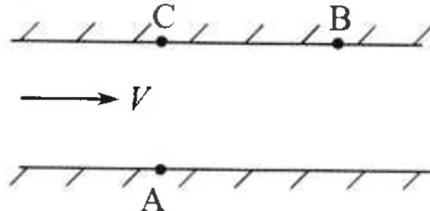
Вариант 09-02



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.

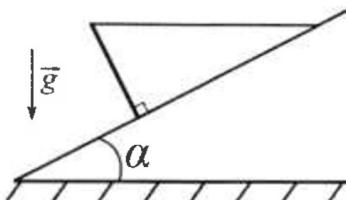
- 1) Найдите наибольшую высоту H , на которой мяч находится в полете.
- 2) Через какое время t_1 после соударения со стенкой мяч упадет на поле?

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 поконится, стенка движется, $d = 1,8$ м.

- 3) Найдите скорость U стенки в момент соударения.

Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. 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_{TP} трения, действующую на стержень.
- 3) При каких значениях коэффициента μ трения скольжения стержень будет находиться в покое? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 09-02

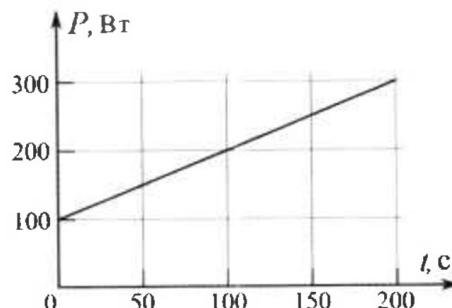


Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

4. Воду объемом $V = 1\text{л}$ нагревают на электроплитке. Начальная температура воды $t_0 = 16^{\circ}\text{C}$. Сопротивление спирали электроплитки $R = 25\text{ Ом}$, напряжение источника $U = 100\text{ В}$. Зависимость мощности P тепловых потерь от времени t представлена на графике (см. рис.).

- 1) Найдите мощность P_H нагревателя.
- 2) Найдите температуру t_1 воды через $T = 180\text{ с}$ после начала нагревания.

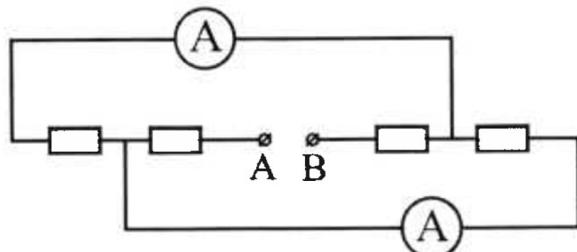
Плотность воды $\rho = 1000\text{ кг}/\text{м}^3$, удельная теплоемкость воды $c = 4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot{}^{\circ}\text{C})$.



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 $I_1 = 2\text{ А}$.

- 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) Речь и - изображены плавающие относительно воде [или в синтетической воде], то скорости v_1 и v_2 - это векторные суммы

$\vec{U} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$ о направлениях v_1 и v_2 будут параллельны AB , найдем L -расстояние от A до B

По теореме Пифагора $L^2 = d^2 + L^2$ $L = 130\text{ м}$

$$v_1 = \frac{L}{T_1}, v_1 = 1,3 \text{ м/с} \quad v_2 = \frac{L}{T_2}, v_2 = \frac{130}{130} = 1 \text{ м/с}$$

2) Речь d -узнай между берегом с высоты

Графически синуса движения первого двух заплыли в A

$$\cos d = \frac{d}{L} \quad \cos d = \frac{12}{13}. \quad \text{Т.к. } v \text{ направлено из точки } C \Rightarrow \text{вдоль берегов угол между } \vec{v} \text{ и } \vec{v}_1, \text{ и } \vec{v}_2$$

и \vec{v}_1 и \vec{v}_2 одинаков т.к. $\vec{v} + \vec{v}_1 = \vec{v}_1$ и $\vec{v} + \vec{v}_2 = \vec{v}_2$ т.к. по теореме косинусов

$$U = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2v_1 v_2 \cos d} \quad v_1 = 2v_2, \cos d = v_2 - 2v_2 \cos d \quad 2v_2 \cos d = \frac{v_1^2 - v_2^2}{v_1 - v_2} \quad U = \frac{v_1 + v_2}{2 \cos d}$$

$$U = 1 \text{ м/с}$$

3) Речь D -точка на берегу с высоты d узнала спиртисен $\Rightarrow v_3$ - скорость плава

в 100% системе отсчета параллельна AD угол между берегом и AD - яз. т.к. оне

одинаков, то угол между AD , если меньше 90° - \Rightarrow тем ближе v_3 к берегу

$$U = 0,3 \text{ м/с}. \quad \text{По теореме косинусов из пункта 2. } U = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2v_1 v_2 \cos d}$$

$$U = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2v_1 v_2 \cos d}$$

$$0,3 = \sqrt{1^2 + v_3^2 - 2 \cdot 1 \cdot v_3 \cos \beta}$$

$$\cos \beta = 0,5v_3 + \frac{0,405}{v_3}$$

Решение: $v_1 = 1,3 \text{ м/с}, v_2 = 0,542 \text{ м/с}, U = 1 \text{ м/с}.$

Решение: $v_1 = 1,3 \text{ м/с}, v_2 = 0,542 \text{ м/с}, U = 1 \text{ м/с}.$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

МФТИ

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

№2) Пусть мяч ударил о стенку, то модуль скорости мяча после удара не изменился.
Однако сила соударения \Rightarrow мяч летел в первом случае без отражения (треугольник).
С которой летел мяч после удара
от которого мяч летел
по идеальной параболе.

Рассмотрим движение от стены до точки
падения мяча t .

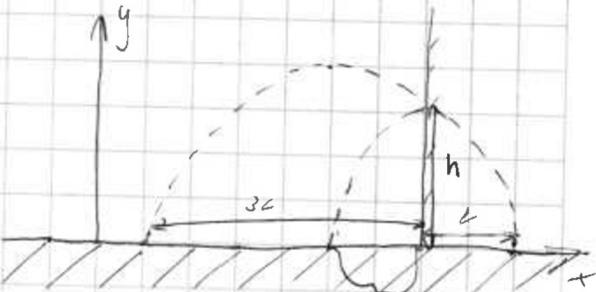
Изменение нашей координаты y \Rightarrow

то самая горка в $\frac{y}{2} = 2$ логично броши \Rightarrow

падая мяч изначально движется по параболе (т.к. симметрия)

воздухе мало горизонтальная составляющая пот. скорости не менялась)

и следовательно время падения опускается на $H-h$ на землю из $h=7$



Давай $H-h$ - общее время падения мяча $\Rightarrow \frac{gt^2}{2} = H-h$, а $gt^2 + \frac{gt^2}{2} = h \Rightarrow$

$$gt^2 + \frac{gt^2}{2} = H-h+h$$

$$gt^2 = H$$

$$1,5gt^2 = h$$

$$gt^2 = \frac{5,4}{1,5}$$

$$H = \frac{10,8}{1,5}$$

$$H = 7,2 \text{ м}$$

$$2) \text{ Численно } t = t_1 = \sqrt{\frac{5,4}{1,5}} = 3,6 \text{ с, } gt^2 = 3,6 \text{ м/с}^2, \text{ т.о.}$$

$$t = \sqrt{0,36 \text{ м}^2} = 0,6 \text{ с}, t_1 = 0,6 \text{ с}$$

3) Пусть мяч после удара летит к ней (бесконечно близко к стенке) до момента $V+U$ где V - скорость мяча при соударении со стенкой. Т.к. мяч летел со ударением мяч отлетает от стены со скоростью $V+U$, но в этом случае отстает земля со скоростью $V+U$ (см рис.)

Летят мяч после удара и мячка - б, т.к. наверх

от ч. Стены

Все еще $\Rightarrow g$, а V - это разность $\Rightarrow V-U$ разница

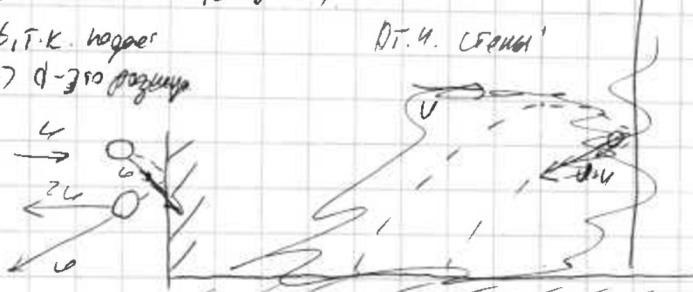
расстояния: $d = Vt_1 + U t_1 = (V+U)t_1 - Ut_1$

$$d = 2Ut_1$$

$$U = \frac{2t_1}{d}$$

$$U = \frac{2}{3} \text{ м/с}$$

$$\text{Отвесь: } H = 3,2 \text{ м, } t_1 = 0,6 \text{ с, } U = \frac{2}{3} \text{ м/с.}$$





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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

МФТИ

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

$\sqrt{3}$ Мастерскин движется вдоль оси T , т.е. - это гантель, ГРУ IV.
сила нормальной реакции опоры.

1) Рассмотрим на рисунке. Пусть оси
 x и y параллельны поверхности.

Но по правилу момента
относительно точки O (ш. рис.)

для симметрии. $|j\beta| = 180^\circ - \alpha - 30^\circ = 60^\circ$

также на рисунке обозначены из
исхода из геометрии.

(b -длина стержня)

m

$$mg \sin \frac{\beta}{2} = L T \sin \beta \quad mg \sin \frac{\beta}{2} = 2 T \sin \beta$$

$$m = \frac{2 T \sin \beta}{8 \sin \frac{\beta}{2}}$$

2) №2. К. Т. о. моменты проекции на оси x
 y и z должны быть равны нулю для устойчивости

$$\text{OCh } x: F_{Tp} + T \sin \beta = mg \sin \frac{\beta}{2} \Rightarrow F_{Tp} = mg \sin \frac{\beta}{2} - T \sin \beta$$

$$\text{OCh } y: N - mg \cos \frac{\beta}{2} - T \cos \beta = 0$$

получаем следующие
уравнения

$$F_{Tp} = 2 T \sin \beta - T \sin \beta \quad F_{Tp} = T \sin \beta \quad F_{Tp} = 15 \text{ Н}$$

3) Мы знаем, что $F_{Tp} = \mu N \Rightarrow$ находим N из прошлого пункта $N = mg \cos \frac{\beta}{2} + T \cos \beta$

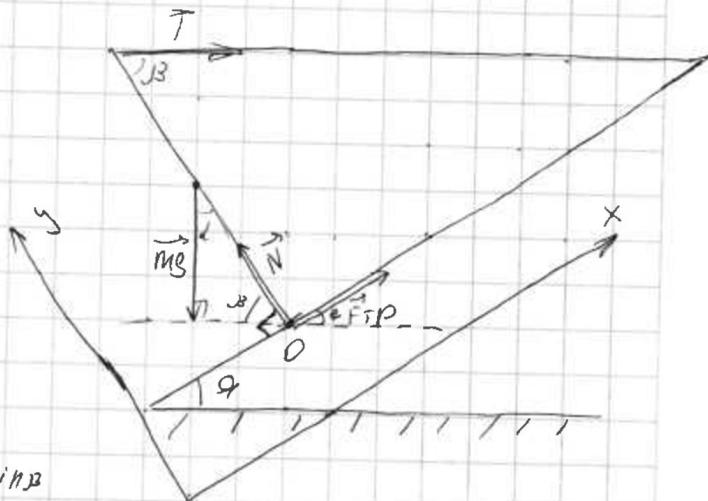
F_{Tp} - макс. ш. трения

$$N = 60 \text{ Н} \quad N = 35\sqrt{3} \text{ Н} \Rightarrow F_{Tp} = \mu N \quad \mu = \frac{F_{Tp}}{N} \Rightarrow \text{максимальная}$$

сила трения, когда $F_{Tp} = 15 \text{ Н}$, т.к. если бы мы могли, то физически будто бы не могли бы

$$\mu \geq \frac{5}{7}\sqrt{3}$$

Ответ: $m = 6 \text{ кг}$. $F_{Tp} = 15 \text{ Н}$. $\mu \geq \frac{5}{7}\sqrt{3}$





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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

МФТИ

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

№4

1) Рис. ферриуль мощности теплового элемента

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

2) График, изображённый на рисунке- прямая, = Способ A-метод.

при t , δ - свободный член: $P = at + b$ из графика $b = 100 \text{ Вт}$.

Используем АР-формулу между точками $(200; 300)$ и $(0; 100)$ на графике по

$$y_1, \Delta t - \text{на } x, 50 \quad a = \frac{\Delta P}{\Delta t} \quad a = 1 \Rightarrow P = t + 100. \Rightarrow \text{ при } T = 180^\circ \text{C}$$

$P_T = 280 \text{ Вт}$, Найдем температуру при T .

Найдем энергию, сообщенную сосуду за $T = 180^\circ \text{C}$.

Т.к. зависимость $P(t)$ линейная, будем, P_{cp} , как мощность тепловых излучений P_{cp} ~~излучения~~ \Rightarrow получим значение Q_{cp} ~~излучения~~ m масса вода $m = V_{cp} = 1 \text{ кг}$

$$(P_H - P_{cp})T = mc(T_f - T_0) \quad \text{где } m - \text{масса вода} \quad m = V_{cp} = 1 \text{ кг}$$

$$T_f = \frac{P_H - P_{cp}T}{mc} + T_0$$

$$T_f = \frac{210 - 180}{4200} + 16$$

$$T_f = 25^\circ \text{C}$$

$$P_{cp} = \frac{P_T + b}{2}$$

$$P_{cp} = 180 \text{ Вт}$$

Ответ: $P_H = 400 \text{ Вт}$ $T_f = 25^\circ \text{C}$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

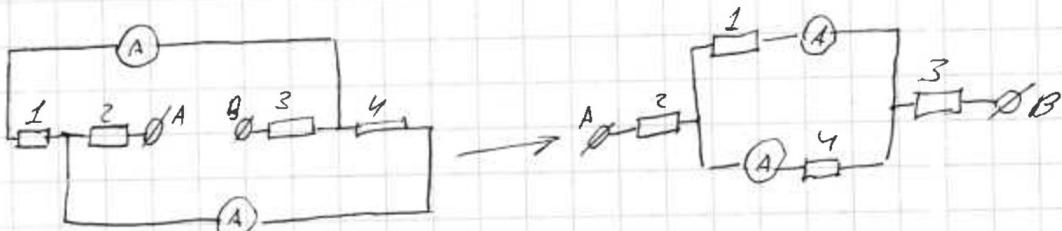


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|

МФТИ

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

N5 Перересумсхему без изменений, но так чтобы вся сеть
расходила между A и B, а также изменим резисторы



Видно, что резисторы R_1 и R_4 соединены параллельно \Rightarrow общее R , сопр. резистора 1 , R_4 -резистора 4 , $R_A = 30\Omega$ и $R_B = 60\Omega$. Тогда ток I_1 , ток в резисторе $1 \Rightarrow$ по резистору 4 . Текущий ток I_2 (обратимся к следующему этапу этого двойного резистора) $\Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_4$.

$$\frac{R_4}{R_1} = \frac{I_1}{I_2} \quad \text{мы знаем, что } I_1 > I_2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} > 1 \Rightarrow \frac{R_4}{R_1} > 1 \Rightarrow R_4 > R_1 = ?$$

$$R_1 = R_4 \quad R_4 > R_B \Rightarrow I_1 R_A = I_2 R_B \quad I_2 = \frac{I_1 R_A}{R_B} \quad I_2 = ? \text{ и } I_2 = 1A.$$

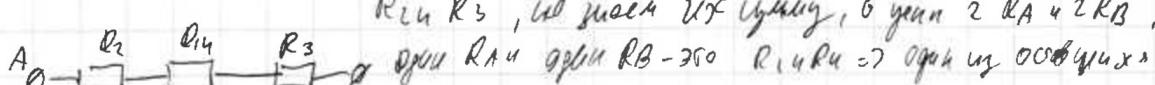
Направление на батарейке равно общему направлению в цепи U , а ток I и в
общем току в цепи I , то $P = UI$ где $U = RI$ где R - общее сопротивление
цепи $\Rightarrow P = RI^2$, $I = I_1 + I_2 = 3A$. Но токи R , мы знаем, что $I_1 = 4$.

направлено, а $2+3$ параллельны, и передко же ток I идет R_{14} -
резистором, то резистор который имеет значение R_1 и R_4 . R_{14} -

$$R_{14} = \frac{R_1 R_4}{R_1 + R_4} \quad R_{14} = 20\Omega \Rightarrow R = R_2 + R_3 + R_{14}, \quad |R_2 \text{ и } R_3 - \text{изолированные}$$

резисторы R_{14} и 3 (сост. 1) (изолированные не имеют сопротивления). мы не знаем

R_2 и R_3 , но знаем их сумму, в цепи $2 R_A + 2 R_B$,



$\Rightarrow R_A, R_B \geq R_2 + R_3 = R_A + R_B \quad R = R_A + R_B + R_{14} \quad R = 110\Omega$, выражено

$$P = RI^2 \quad P = 990 \text{ Вт} \quad \text{Ответ: } I_2 = 3\Omega, P = 990 \text{ Вт.}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

Черновик

2

$$\begin{array}{r} 1000 \quad 25 \\ 100 \quad | 40 \\ \hline 0 \end{array}$$

$\begin{array}{r} 25 \\ \times 40 \\ \hline 1000 \end{array}$

V
t

Vg

$$\begin{array}{r} 710 + 180 \\ \hline 4200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 20 \\ \hline 20 \end{array}$$

9

4200

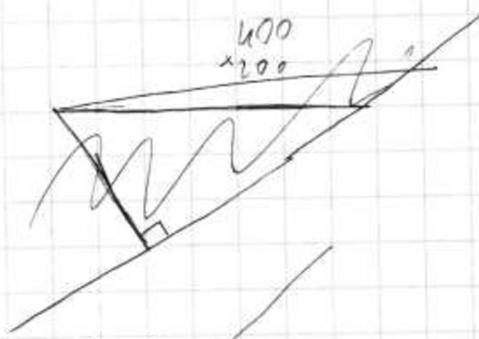
1

$$\begin{array}{r} 710 - 100 \\ \hline \end{array}$$

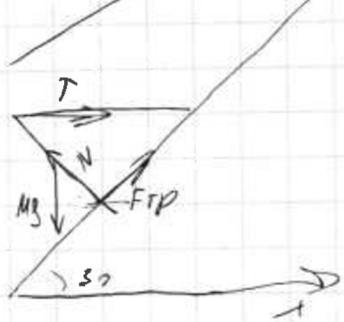
4200

и 20000
0711

N³



3/1



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!

№1 1) Получить и - скорость потока относительно берега (или в стоячей воде), если

скорость v_1 и v_2 - это величины суммы
и разности и, и v , а направления v_1 и v_2 параллельно
 AB . Найдём d - длину участка
 AB .

$$\text{По теореме Пифагора } l^2 = d^2 + h^2$$

~~$$l = 130 \text{ м.} \Rightarrow v_1 = v_f$$~~

~~$$v_1 = 1,3 \text{ м/с} \quad v_2 = \frac{l}{T_2} \quad v_2 = 0,542 \text{ м/с.}$$~~

2) Получить d - угол между берегом и прямой линии движения первого движущегося тела

если $\cos d = \frac{h}{l}$ $\cos d = \frac{12}{13}$. d и v параллельно берегу \Rightarrow
угол между v и v_1 а также v и v_2 одинаков (в обеих случаях) т.к.

~~$$\vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \vec{v}_0 \quad \vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \vec{v} \quad \text{по теореме косинусов}$$~~

$$\begin{cases} v^2 = v_1^2 + v_2^2 - 2v_1 v_2 \cos d \\ v^2 = v^2 + v_2^2 - 2v v_2 \cos d \end{cases}$$

~~$$v^2 - 2v v_2 \cos d = v_2^2 - 2v v_2 \cos d$$~~

~~$$2v v_2 \cos d = \frac{v_1^2 - v_2^2}{v_1 - v_2} \quad 2v \cos d = \frac{(v_1 - v_2)(v_1 + v_2)}{v_1 - v_2}$$~~

~~$$v = \frac{v_1 + v_2}{2 \cos d} \quad v = 1 \text{ м/с}$$~~

3) Найти v

~~$$v = \sqrt{v^2 + v_1^2 - 2v v_1 \cos d} \quad v = 0,3 \text{ м/с} \quad v < v_1 \Rightarrow$$~~

это неравенство несправедливо. Чем меньше v тем больше $\cos d \Rightarrow$ это бывает чисто

получить из угла между берегом с v и v_1 и прямой линии движения первого движущегося тела
меньше из тех бывших $\cos d$ и тем больше v . Согласно Рисунку v_3 - скорость третьего движущегося
в воде. Системе ожидается то же по теореме косинусов $v^2 = v^2 + v_3^2 - 2v v_3 \cos \beta$



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!

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



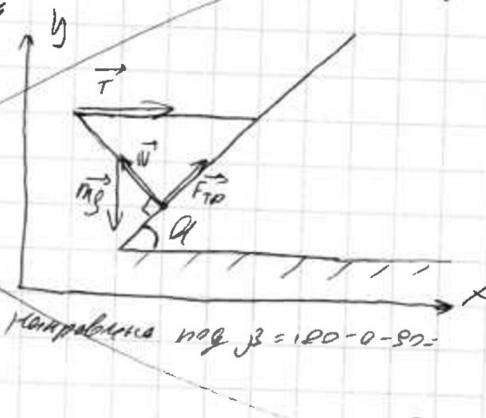
- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

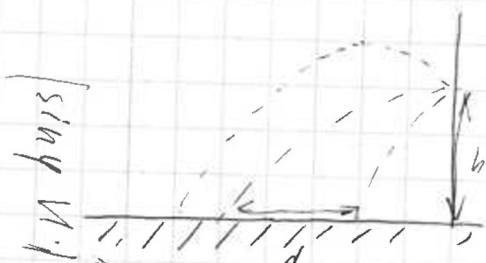
1/3 На борту самолета действует всего четырех: Т-нагрузка, $m\vec{g}$

1) $m\vec{g}$ -сила тяжести, F_{Tp} -сила торможения и N -сила нормальная к плоскости полета. Изображены на рисунке. Рассмотрим сначала ось x и y (все координаты параллельно горизонту). Если смотреть вперед, то проекции на x и y всех четырех сил равны



0. F_{Tp} параллельна направлению полета \Rightarrow она направлена под тем же углом к горизонту, а N \Rightarrow параллельна под $\beta = 120^\circ - \alpha - 90^\circ$.
При этом на x : $\cos \alpha F_{Tp} + T = \cos \beta N$

на y : $\sin \alpha F_{Tp} + \sin \beta N = m\vec{g}$.



$$U = \sqrt{2 + 1.63 - \frac{2}{\beta}}$$

$$U = \sqrt{2 + 1.63 - \frac{2}{\beta}}$$

$$d^2 + x^2 = y^2$$

new
base

new
base

$$\frac{2 \cdot 1.63 - 2}{\beta}$$

$$\frac{2 \cdot 1.63 - 2}{\beta}$$

sin
alpha

new
base
new
base

$$C_1^2 + C_2^2 + C_3^2 + C_4^2 = 0$$

$$\cos \beta = \frac{C_1^2 + C_3^2}{2C_2}$$

$$\cos \beta = \cos \beta + \frac{C_1^2 + C_3^2}{2C_2}$$

C_1
 C_2

C_3
 C_4

$$\begin{cases} \sin \beta \\ \cos \beta \end{cases}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

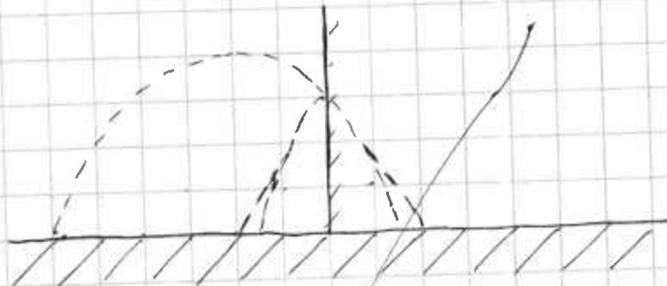
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- 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. М.к. ударения абсолютно упругие. Модуль скорости
после удара о неподвижную стекну не меняется. Тогда мы
отдернем траекторию, с
которой летел мяч после
удара о стеклу, т.д. Угло ота
стекло стекну, то увидим
идеальную параллель.~~



$$\begin{array}{r} 10,8 \\ \times 3 \\ \hline 32 \\ + 36 \\ \hline 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,3 \\ \times 1,3 \\ \hline 38 \\ + 13 \\ \hline 163 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,842 \\ \times 2 \\ \hline 3,684 \end{array}$$

$$0,921$$

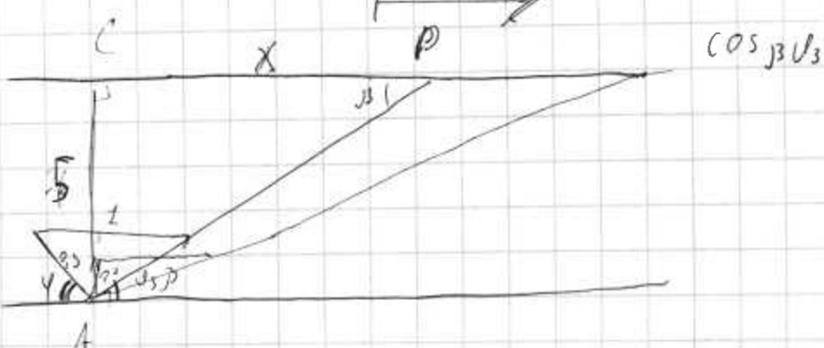
$$\begin{array}{r} 0,881 \\ \times 13 \\ \hline 2163 \\ + 881 \\ \hline 11,873 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11,873 \\ \times 12 \\ \hline 114 \\ + 18 \\ \hline 11,873 \\ \times 93 \\ \hline 884 \\ \hline 80 \end{array}$$

$$\frac{x}{s} = \frac{1 - \cos \varphi_0}{\sin \varphi_0}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 14 \\ \hline 86 \\ + 12 \\ \hline 168 \end{array}$$

$$1,842 \text{ м/c}$$



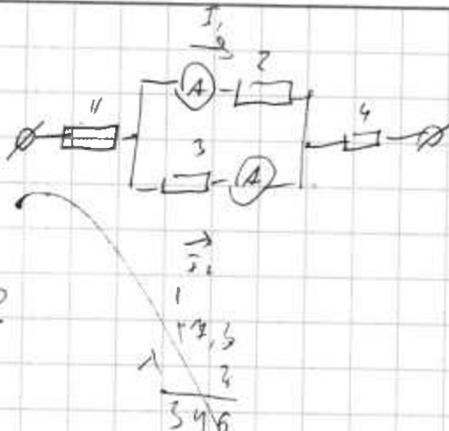


На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!



$$R_1 = 30\Omega$$

$$R_2=69\Omega_A \quad , \quad +D$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2$$

19

$$T_2 = \frac{T_1 R_1}{n}$$

$$I_2 = 10$$

$$\frac{2 \cdot 14,3 \cdot \sqrt{3}}{10 \cdot 1}$$

$$\begin{array}{r} 60.32 \\ \hline 80 \end{array}$$

20

19337

2nd

113

$$10\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{12 - \sqrt{3} \cdot 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{12 \frac{\cancel{\sqrt{3}}}{2}}$$

3
22
4,43
1,23
518
12.84 6
1.93

135

13/29

$$60 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{3} \cdot 10 \cdot \frac{1}{2}$$

$$30\sqrt{2} - 5\sqrt{3}$$

$$3 < \sqrt{3}$$

13,0	24
12,0	9541
10,0	
8,0	
6,0	
4,0	
2,4	
1,6	
0,0	

$$24 \frac{42}{81} = 2$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

Мн

Черновик

1) Формула мощности теплового Элемента во фронтальном
режиме

$$P_H = \frac{U^2}{R}$$

$$P_H = 400V^2$$

2) Мощность тепловых излучений пропорциональна разности
температуры тела и окружающей среды (если температура
окружающей среды \tilde{t} то это начальная температура тела, а эксперимента,
максимальная температура) в виде пропорциональности, t -температура
воды

$P = \alpha(t - \tilde{t}_0)$. Часть графика, которую нам предстоит нарисовать -

найдем \Rightarrow в виде пропорциональности $P \propto t$, то $\beta = \frac{\Delta P}{\Delta t}$, где

$$\Delta P = 300 - 100 = 200 \text{ Вт}$$

$\Delta t = 300 - 100 = 200 \text{ К}$ / для разницы между двумя точками графика по y ,

$$\Delta t = 200 - 0 = 200 \text{ К} \quad (\text{разница по } x) \quad \beta = 2000 \text{ Вт} \quad \beta = 1 \Rightarrow$$

найдем график на графике $P = \beta t + c$, то $c = 100 \text{ Вт}$, \Rightarrow при $t = 180 \text{ К}$

$$P_1 = 280 \text{ Вт} \Rightarrow (P_1 - \text{известная ген. мощность куль} b = 180 \text{ Вт}) \Rightarrow$$

$$P_1 = 280$$

$$280 + 100 = 160 = \begin{array}{r} 160 \\ \hline 13 \\ \overline{38} \\ 13 \end{array}$$