



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

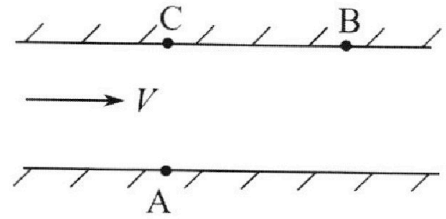
Вариант 09-02

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.

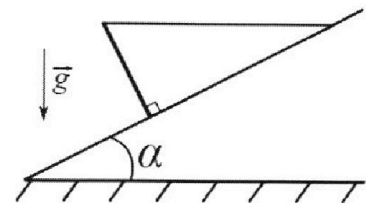
- 1) Найдите наибольшую высоту H , на которой мяч находится в полете.
- 2) Через какое время t_1 после соударения со стенкой мяч упадет на поле?

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.

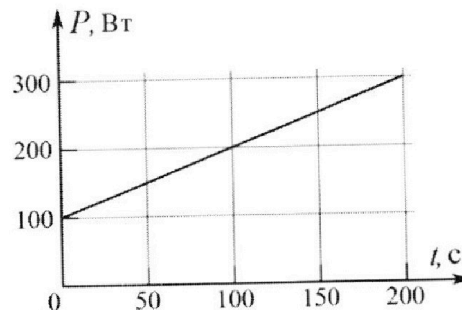


4. Воду объемом $V = 1$ л нагревают на электроплитке. Начальная температура воды $\tilde{t}_0 = 16^\circ\text{C}$. Сопротивление спирали электроплитки $R = 25$ Ом, напряжение источника $U = 100$ В. Зависимость мощности P тепловых потерь от времени t представлена на графике (см. рис.).

1) Найдите мощность P_H нагревателя.

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

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

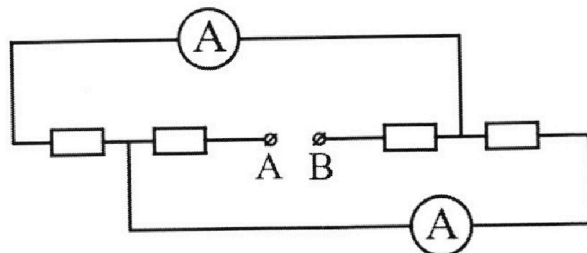


5. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, четыре резистора, у двух из которых сопротивление по 30 Ом, у двух других сопротивление по 60 Ом. Сопротивление амперметров пренебрежимо мало.

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.

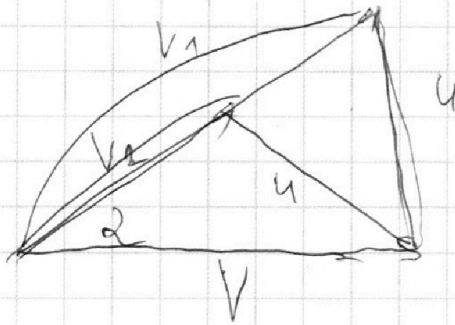
Отметьте крестиком номер задачи,

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!



Через m косинусов

выражаем u

$$u^2 = V_1^2 + V^2 - 2 V_1 V \cos \alpha$$

$$u^2 = V_2^2 + V^2 - 2 V_2 V \cos \alpha$$

$$V_1^2 - 2 V_1 V \cos \alpha = V_2^2 - 2 V_2 V \cos \alpha$$

$$u = 2 \cos \alpha (V_1 - V_2) = \frac{V_1 + V_2}{2 \cos \alpha} = \frac{13(1,3 + 24)}{24} =$$

$$= \frac{1,36 + \frac{136}{24}}{24} = \frac{1,36 + 5,6667}{24} = \frac{7,0267}{24} = 0,2928$$

$$13 \left(\frac{1,3 \cdot 24}{24} + \frac{13}{24} \right) = \frac{13 \left(\frac{1,3 \cdot 24}{24} + \frac{13}{24} \right)}{24} =$$

$$= \frac{13}{24} \left(\frac{13(24+1)}{24} \right) = \frac{13^2}{24^2} \cdot 3,4 = \frac{u}{c}$$

$$V^2 = u^2 - V_1^2 + 2 V_1 u \cos \alpha$$

$$= \frac{136 \cdot 0,2928}{144} = \frac{166,6}{144} = \frac{1666}{1440}$$

$$V^2 = u^2 - V_1^2 + 2 V_1 u \cos \alpha = \frac{134}{12^2} \cdot 0,85^2 - \frac{130^2}{120^2} + 2 \cdot \frac{12}{15} \cdot 0,85$$

максимум для минимальный угол, нулю
 минимум максимум значения перпендикулярно
 вект углу ширинет, по ам

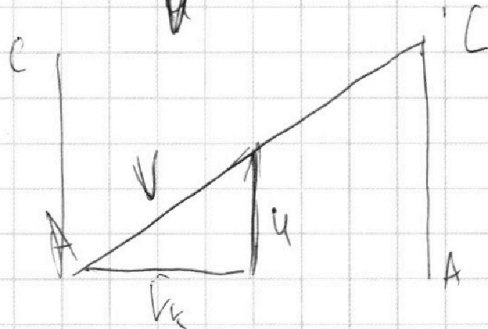
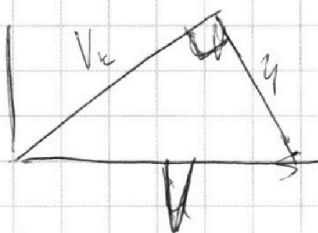
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$V_k = \sqrt{V_k^2 - u^2}$$

$$V_k = \sqrt{V_k^2 - u^2}$$

$$\frac{S}{V_k} = \frac{AC}{2}$$

$$\frac{AC}{S} = \frac{u}{V_k}$$

$$S = \frac{u V_k}{1} = AC \sqrt{\frac{V_k^2}{u^2} - 1} =$$

$$= AC \sqrt{\frac{V_k^2}{u^2} - 1} = \frac{12}{3} V_1 =$$

=

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!



В первом пункте задачи уже между деревом и вековой корягой + компьютер (т.к. река м. в м. В положение которых не указывается)

~~Позиция~~ ~~параметры~~

Соответственно скорости V_1 и V_2

равны:

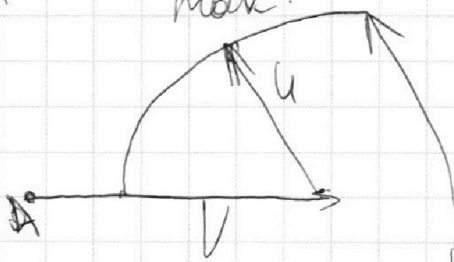
$$V_1 = \frac{AB}{T_1} = \frac{130}{100} = 1,3 \frac{м}{с}$$

$$V_2 = \frac{AB}{T_2} = \frac{1,30}{240} = \frac{13}{24} \frac{м}{с}$$

Поэтому векторы скорости различны

длин

макс:



Значит u - скорость течения, а V скорость течения реки

Итак, ~~это можно~~

~~связано~~

Значит

, что направление

длин

одинаково

, а скорости различны

нужно

провести

прямую с углом α

и

и скорости которого

равно $\frac{12}{13}$

и

и

проходит

через

т. A

A

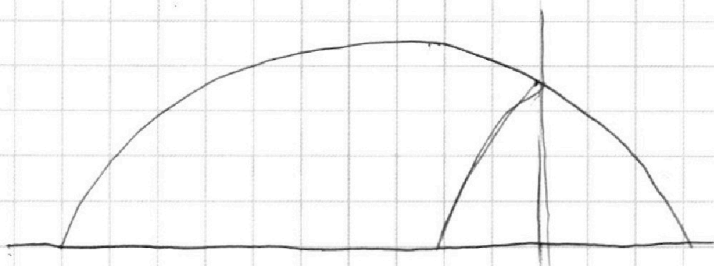
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



III. к. время движения по траектории
 функции; "пошагово" дуги
 не как дуги сферы и не было

Время равно:

$$T = \frac{2\sqrt{h}}{g}$$

Время движения по сферической

равно $\frac{3}{4} T = 1,5 \frac{\sqrt{h}}{g}$

$$h = \frac{3}{4} \frac{g T^2}{2} = \frac{3}{8} g T^2$$

$$h = \frac{g T^2}{2}$$

$$h = \frac{g T^2}{2} = \frac{g T^2}{2}$$

$$\sqrt{h} = \sqrt{2gH} = 12 \frac{m}{c} \quad (1 \frac{m}{c})$$

$$\sqrt{h} = \frac{g T^2}{2} = 12 \frac{m}{c}$$

$$T = \frac{2\sqrt{h}}{g} = 2,4 c$$

Время равно

$$t_1 = \frac{1}{4} T = 0,6 c$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

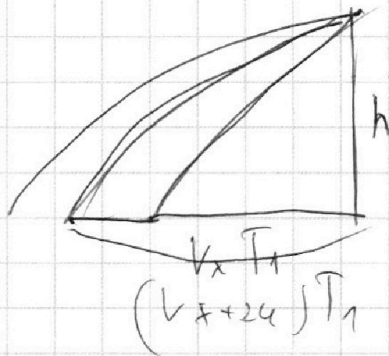
| | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>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



Вычислим Δt для $v_1 = 20$ км/ч



скорость v_1

создания:

$$v_x + 2u$$

$$d = (v_x + 2u) T_1 - v_x T_1 = 2u T_1$$

$$\frac{d}{2T_1} = u = 1,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Ответ: 1) $M = 7,2$ км; 2) $t = 0,6$ ч; 3) $u = 1,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

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!



малая средняя возможная или

$$N_y \geq F_{\text{max}}$$

$$N = T \sin \alpha + mg \cos \alpha = T \sin \alpha + \frac{2T \cos^2 \alpha}{\sin \alpha} =$$

$$= T_{0,5} + 3T = 3,5T$$

$$y \geq \frac{F_{\text{max}}}{N}$$

$$y \geq \frac{\sqrt{3}}{4}$$

Ответ: 1) $m = 3,4\sqrt{3}$ (кг) 2) $\frac{14,5\sqrt{3}}{2}$ (Н) 3) $y \geq \frac{\sqrt{3}}{4}$

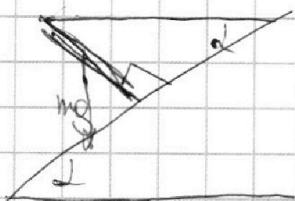
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

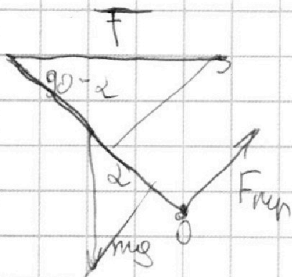
МФТИ

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



Рассмотрим шарик

он имеет массу m и закреплен к массе с помощью нити.



У $F_{\text{нп}}$ меньше веса шарика (в этом случае условие можно не учитывать)

У шарика масса находится на

$\frac{L}{2}$ от шарика

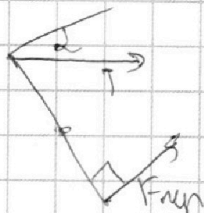
Нити или T равно L

$$\frac{L}{2} mg \sin \alpha = m L T \cos(30 - \alpha)$$

$$\frac{mg \sin \alpha}{2} = T \cos \alpha$$

$$m = \frac{2 T \cos \alpha}{g \sin \alpha} = 2 \sqrt{3} \frac{T}{g} = \underline{3,46 \sqrt{3} \text{ (кг)}}$$

Рассмотрим шарик и шарик. Шарик имеет массу m и закреплен к шарикам с помощью нити. Шарик имеет массу m .



$$F_{\text{нп}} \frac{1}{2} = T \cos 30$$

$$F_{\text{нп}} = T \cos 30 = \underline{\underline{\frac{14,3 \sqrt{3}}{2} \text{ (Н)}}}}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



Для камня найдём законные

$P(T)$

Ускорения для воды, или для воздуха, тогда:

$$P = \frac{\Delta P}{\Delta T} \cdot T + P_0 = T + 100$$

Рассмотрим малый промежуток времени, где скорость камня по мере

по мере падения камня

$$dQ = dT (P_m - P)$$

По закону Джоуля - Ленца:

$$P = \frac{U^2}{R} = 400 \text{ Вт, тогда}$$

$$dQ = dT (400 - 100 - T) = dT (300 - T)$$

Принятая энергия и кривоуго камня, поучаем, или:

$$Q_1 = \int_0^t (300 - T) dT = \left[300T - \frac{T^2}{2} \right]_0^t = 300t - \frac{t^2}{2}$$

$$= 300 \cdot 130 - \frac{130^2}{2} = 210 \cdot 130 = 27300 \text{ Дж}$$

Уг. ст. $Q_1 = c v m \Delta T$

$$c v m \Delta T = 210 \cdot 130$$

$$t_1 = t_0 + \Delta t = 25^\circ \text{C}$$

Ответ: $\Delta t = \frac{210 \cdot 130}{c v m} = \frac{210 \cdot 130}{400 \cdot 1} = 68.25^\circ \text{C}$; $P_m = 400 \text{ Вт}$

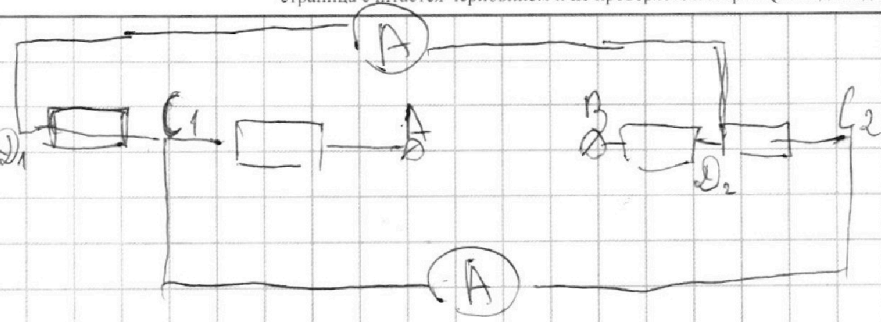
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

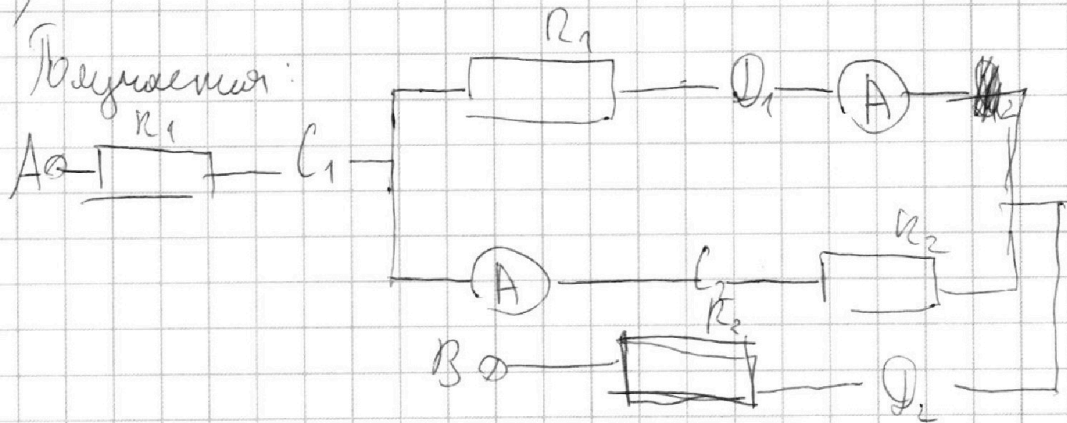
- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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



Для начала следует привести все к более приемлемой форме (C1, B, D1, D2)



По сути можно сказать, что симметрично получаются резисторы R_1 и R_2 и C_1 и D_2 и D_1 и C_2 .
 По сути, резисторы R_1 и R_2 соединены параллельно, но не имеет значения, какой из них R_1 , а какой R_2 .
 к примеру, обозначим $C_1 = R_1$, а $D_2 = R_2$ (это можно по формуле, можно по размерности).
 Далее, используя равенство напряжений на параллельных соединении: $I_1 R_1 = I_2 R_2$

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!

$$I_1 = I_2 \frac{R_2}{R_1}$$

Возьмем, что $R_1 = 240 \text{ Ом}$ тогда
 $R_2 = 60 \text{ Ом}$ и тогда максимальный ток
будет I_1 и это будет 2 А

Следовательно $I_2 = I_1 \frac{R_1}{R_2} = 1 \text{ А}$

Далее найдем сум. напряжение и

ток

$$I = I_1 + I_2 = 3 \text{ А}$$

$$U = I(R_1 + R_2) = I R_1 = 240 + 60 = 300 \text{ (В)}$$

$$P = UI = 930 \text{ Вт}$$

Ответ 1) $I_2 = 1 \text{ А}$; 2) $P = 930 \text{ Вт}$

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

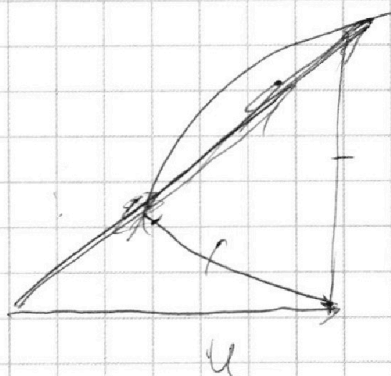
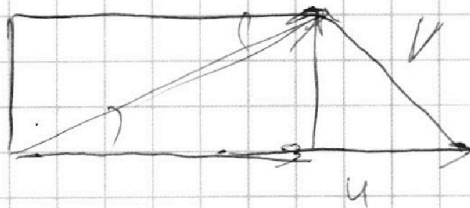
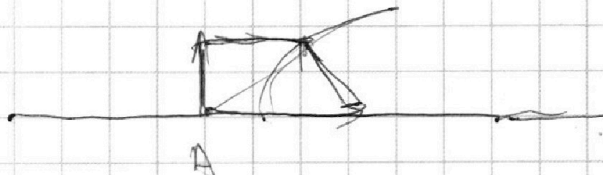
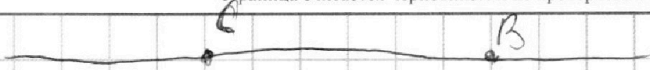
Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

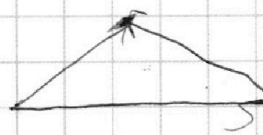
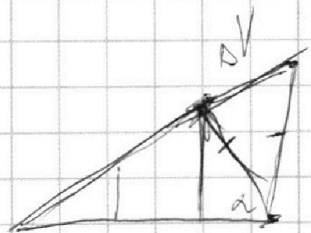
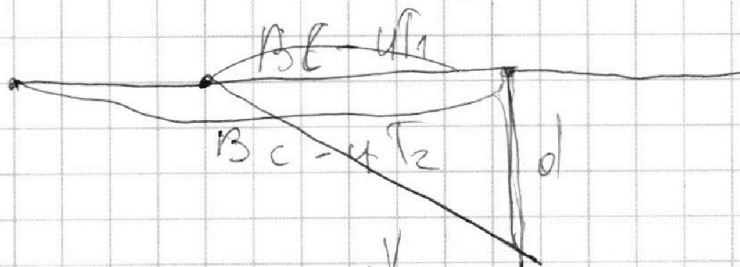
| | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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



$$u = \frac{V_1 \sin \alpha}{V_2 \cos \alpha}$$



$$V_2^2 = u^2 + V_1^2 - 2 \cos \alpha u V_1$$

$$V_2^2 = u^2 + V_2^2 - 2 \cos \alpha u V_2$$

$$V_1^2 - 2 \cos \alpha u V_1 = V_2^2 - 2 \cos \alpha u V_2$$

$$\frac{V_1^2 - V_2^2}{2 \cos \alpha (V_1 - V_2)} = u = \frac{V_1 + V_2}{2 \cos \alpha}$$

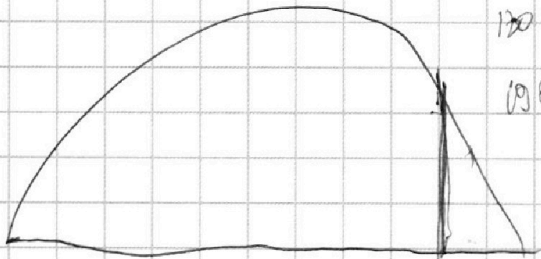
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!



$$300T - \frac{100T^2}{2} =$$

$$h = v_y \frac{3}{2} \frac{v_y}{g} - \frac{g \frac{9}{4} v_y^2}{2g} = \frac{3v_y^2}{2g} - \frac{9v_y^2}{8g} = \frac{3v_y^2}{8g}$$

$$T = \frac{2v_y}{g}$$

$$H = v_y \frac{2v_y}{g} - \frac{g \frac{4}{4} v_y^2}{2g} = \frac{2v_y^2}{g} - \frac{v_y^2}{2g} = \frac{3v_y^2}{2g}$$

$$\frac{2v_0 \sin \alpha}{g} = L$$

$$v_0 \cos \alpha = L$$

$$\frac{2v_0 \sin \alpha \cos \alpha}{g} = L$$

$$\frac{3}{4} L = \frac{3 \cdot 2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{4g}$$

$$= \frac{1.5 v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

$$h = v_0 \sin \alpha \cdot \frac{3T}{4} - \frac{g \frac{9}{16} T^2}{2} =$$

$$h = v_0 \frac{3T}{4} \sin \alpha - \frac{9gT^2}{32}$$

$$400 = 120 - 9 \cdot 120$$

$$H = \frac{v_0 T \sin \alpha}{4}$$

$$h = 3H - \frac{9gT^2}{32}$$

$$h = v_0 \sin \alpha \cdot \frac{3T}{4} - \frac{9gT^2}{32}$$

$$H = v_y \frac{T}{2} - \frac{gT^2}{8}$$

$$T = \frac{2v_y}{g} = 1.6\sqrt{2}$$

$$v_x = v_0 \cos \alpha$$

$$v_x T_1 = \frac{(v_1 - v) T_1}{v_1} = \frac{v_1}{v_1} = 1$$

$$200 \cdot 36000 - 400000$$

$$120 \cdot 400 - 400 \cdot 00 = 400 \cdot 20$$

$$300 \cdot 120 - 200 \cdot 120 =$$

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!



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

$$P = I^2 + 600$$

$$P = P_H - P(t)$$

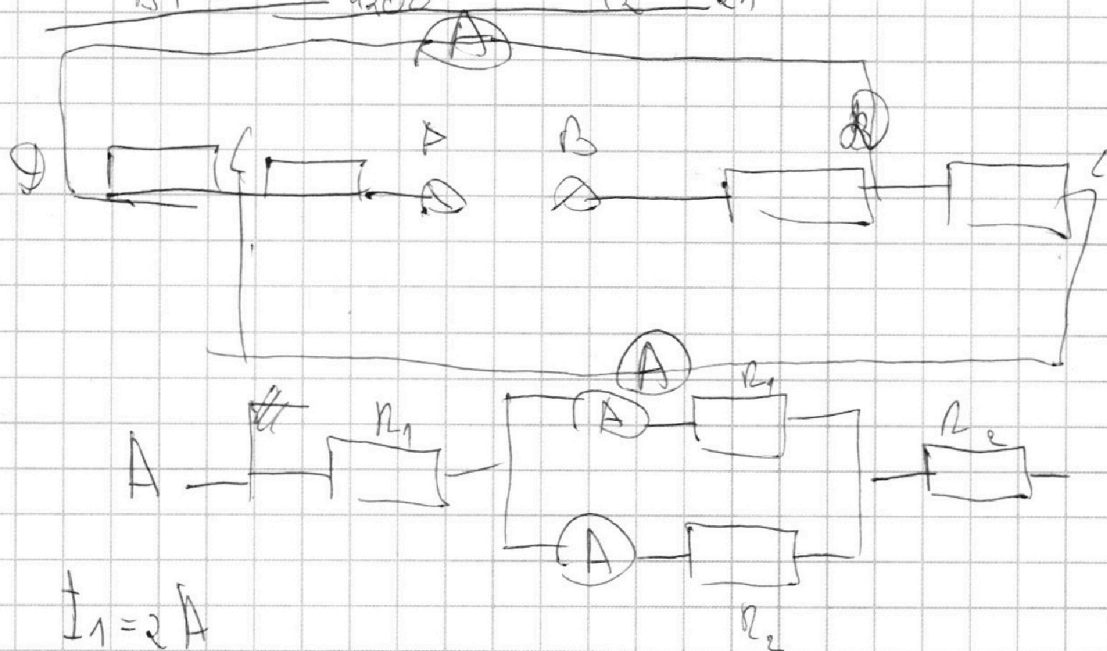
$$dQ = dt (P_H - P(t))$$

$$Q_1 = T P_H - \int_0^T (I^2 + 600) dt = T P_H - \frac{T^2}{2} \cdot 40000 =$$

$$= 400 \cdot 120 - 40000 = 42000 - 40000 = 32000$$

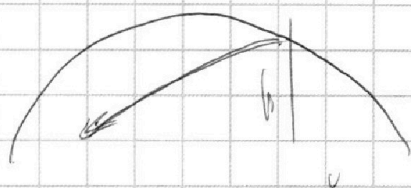
$$C \text{ в м Дж} = 32000$$

$$\Delta t = \frac{32000}{4200} = \frac{320}{42} = \frac{160}{21}$$



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

$$I_2 =$$



$$T_2 (k + 2u - k) = 0$$

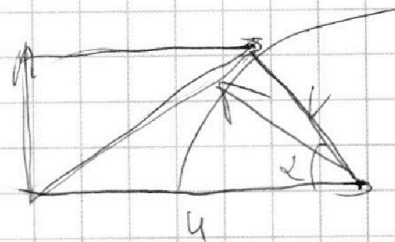
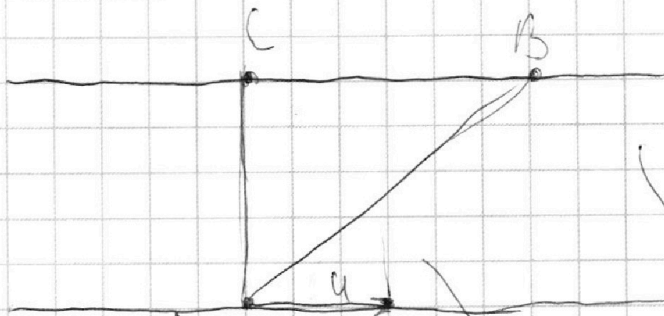
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$X_0 = \sqrt{CB^2 + AC^2} = 10 \cdot \sqrt{3} = 130 \text{ (м)}$$

$$V_1 = \frac{X_0}{t_1} = 1,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_2 = \frac{X_0}{t_2} = \frac{13}{24} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\frac{u \cdot \cos \alpha}{\sqrt{3} \sin \alpha} = \frac{CB}{AC} =$$

$$= 2,4$$

$$\frac{u}{\sqrt{3} \sin \alpha} = \frac{1}{\tan \alpha} = 2,4$$

$$\frac{u}{\sqrt{3}} - \cos \alpha = 2,4 \sin \alpha$$

$$\frac{1}{2} mg \sin 30 = T \cos 30$$

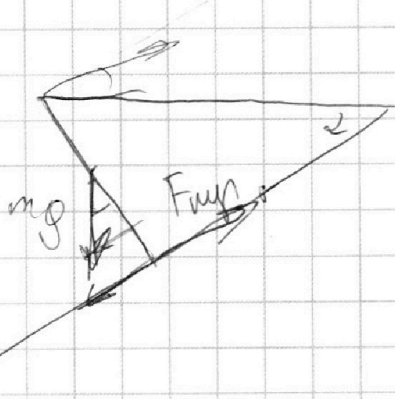
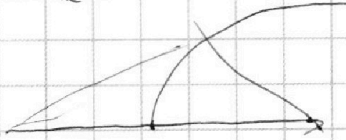
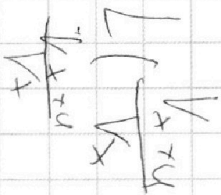
$$\frac{1}{4} mg = T \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$m = \frac{2\sqrt{3}}{g} T <$$

$$= \frac{34,6\sqrt{3}}{10} = 3,46\sqrt{3} \text{ (кг)}$$

$$\frac{1}{2} mg \sin \alpha = T_{\text{max}}$$

$$\frac{mg}{4} = T_{\text{max}} = \frac{3,46\sqrt{3}}{4} \text{ м} = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ м}$$



$\frac{1}{2} mg \sin \alpha$
 $\frac{1}{4} mg$
 $m = \frac{2\sqrt{3}}{g} T$
 $= \frac{34,6\sqrt{3}}{10} = 3,46\sqrt{3} \text{ (кг)}$

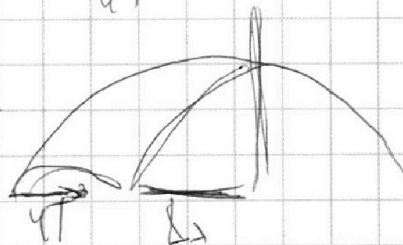
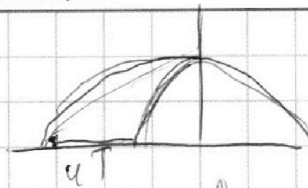
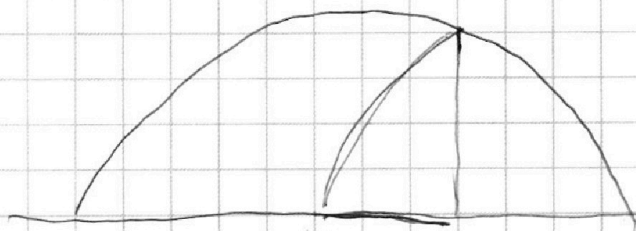
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$T = \frac{2ky}{g}$$

$$h = \frac{v_y^2}{2g} - \frac{3}{4}T = \frac{g \cdot 9T^2}{2 \cdot 16} = \frac{1,5 ky^2}{g} = \frac{g + 4ky^2}{32g}$$

$$H = \frac{6}{4g} \frac{ky^2}{2} - \frac{g}{2} = \frac{3}{8} \frac{ky^2}{g}$$

$$\frac{H}{h} = \frac{3}{3}$$

$$L_x = \frac{v_x + u}{v_x} L = \frac{8}{4} L - 4T$$

$$H = \frac{4}{3} h = 6,57$$

$$v_y = \frac{v_y^2}{2g} = H$$

$$v_y = \sqrt{2 \cdot 13,14} = 5,17 \quad v_y = 8,52 = 1,6 \sqrt{2}$$

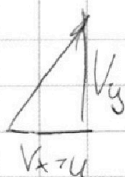
$$T = 1,6 \sqrt{2} L$$

$$T_h = \frac{3L}{4(v_y + u)}$$

$$x = \frac{3}{4} L - 4T_h = \frac{3}{4} L \left(1 - \frac{4}{v_x + u} \right)$$

$$x_0 = (T - T_h) (v_x + 2u)$$

$$\begin{array}{r} 44 \\ \times 136 \\ \hline 1568 \end{array}$$



$$136 \cdot 0$$

$$136 \cdot 0,85$$

$$\begin{array}{r} 136,00 \\ \times 0,85 \\ \hline \end{array}$$

$$9,2 + 19$$

$$156,8 + 9,5$$

$$= 166,6$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

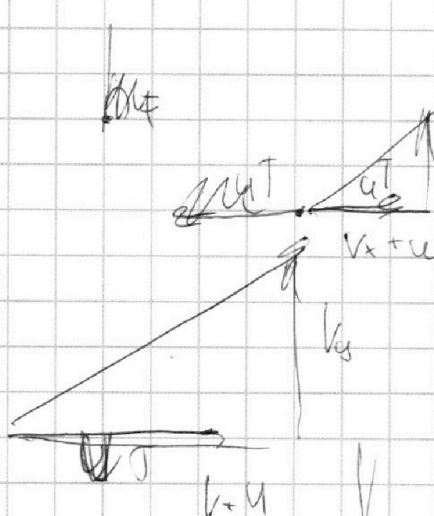
МФТИ

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

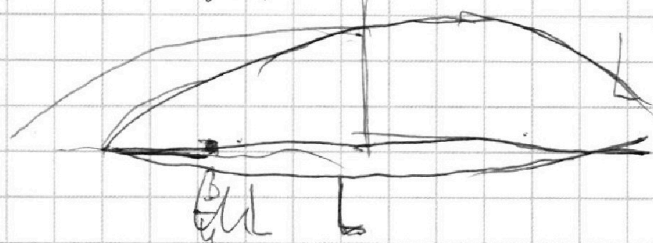


$$T = \frac{\frac{3}{4}L}{v_x + u} + \frac{L}{v_x}$$

$$x_0 = \frac{3Lk}{4(v_x + u)} \quad L \left(\frac{v_x + u}{v_x} + \frac{L}{v_x} - 2L \right)$$



$$L \left(\frac{v_x + u}{v_x} - \frac{6}{4} \right) + 4T - \frac{1}{2}L = 0$$



$$L \frac{v_x + u}{v_x} - 2L + 4T = 0$$

$$L(v_x + u)$$

$$L = T v_x$$

$$L_x = T(v_x + u)$$

$$L_x = L u \frac{v_x + u}{v_x}$$

$$L \frac{v_x + u}{v_x} - \frac{3}{4}L = L \left(\frac{v_x + u}{v_x} - \frac{6}{4} \right) + 4T$$

$$L_x + uT \quad L \left(\frac{v_x + u}{v_x} - \frac{6}{4} \right) + 4T$$