



Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2023

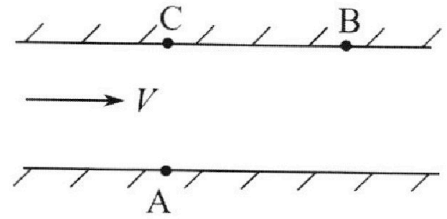
Вариант 09-02

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.

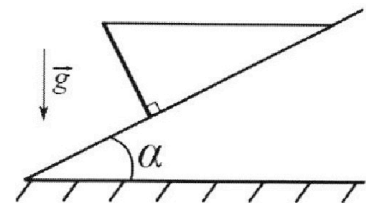
- 1) Найдите наибольшую высоту  $H$ , на которой мяч находится в полете.
- 2) Через какое время  $t_1$  после соударения со стенкой мяч упадет на поле?

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/с<sup>2</sup>. 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  $\mu$  трения скольжения стержень будет находиться в покое? Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

Олимпиада «Физтех» по физике,  
февраль 2023

Вариант 09-02

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

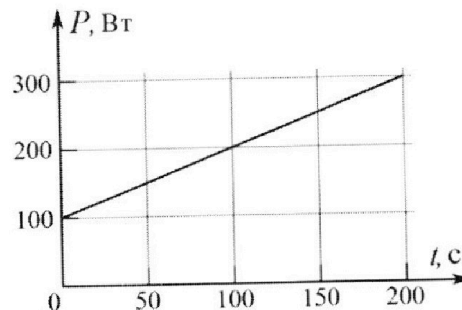


4. Воду объемом  $V = 1$  л нагревают на электроплитке. Начальная температура воды  $\tilde{t}_0 = 16$  °С. Сопротивление спирали электроплитки  $R = 25$  Ом, напряжение источника  $U = 100$  В. Зависимость мощности  $P$  тепловых потерь от времени  $t$  представлена на графике (см. рис.).

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/м<sup>3</sup>, удельная теплоемкость воды  $c = 4200$  Дж/(кг·°С).

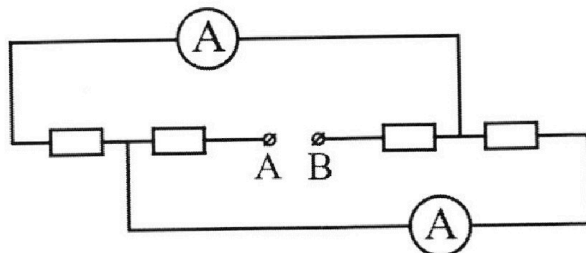


5. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, четыре резистора, у двух из которых сопротивление по 30 Ом, у двух других сопротивление по 60 Ом. Сопротивление амперметров пренебрежимо мало.

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.

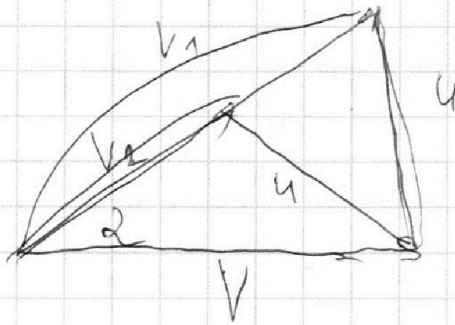
Отметьте крестиком номер задачи,

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 т. касательных

выражаем u

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

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

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

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

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

$$13 \left( \frac{1,3 \cdot 24}{24} + \frac{15}{24} \right) = \frac{13 \left( \frac{1,3 \cdot 24}{24} + \frac{15}{24} \right)}{24} =$$

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

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

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

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

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

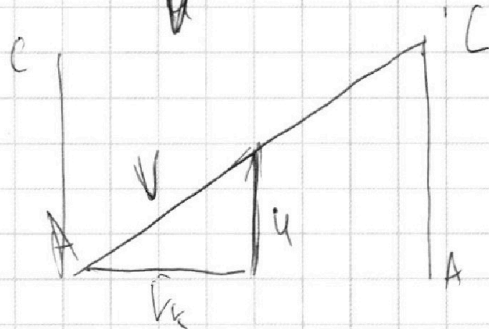
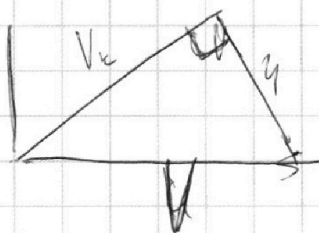
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
<input checked="" 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!



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

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

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

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

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

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

=

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 вежором короче по воде + по прямой т. В. В положении которого не увеличивается)

~~Позиция~~ ~~направления~~

Соответственно скорости  $V_1$  и  $V_2$

равны:

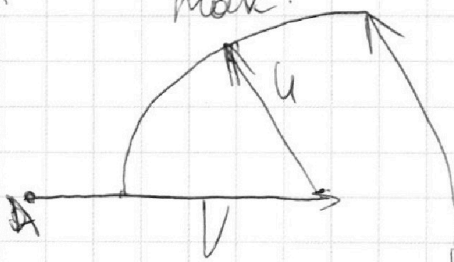
$$V_1 = \frac{AB}{T_1} = \frac{130}{100} = 1,3 \frac{м}{с}$$

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

Поэтому векторы скорости различны

длин

макс:



Значит  $u$  - скорость течения, а  $V$  скорость плывущей реки

Вспомогательная — это скорость

составляющая

Значит

, что направление

длин

одинаково

, а скорости различны

нужно

провести

прямую с углом  $\alpha$

и

и

прямую (косинус

которого

равен  $\frac{12}{13}$ ) и

и

продолжить

через

т. А

А

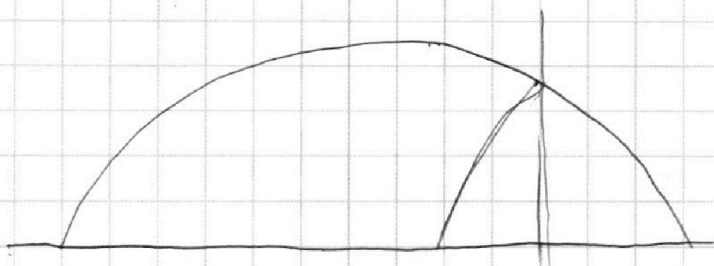
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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; "пошаговое" движение  
 не как дуга окружности и не было

Время движения равно:

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

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

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

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

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

$$v_y = \sqrt{2gH} = 14 \frac{m}{c} \quad (\frac{m}{c})^2$$

$$v_y = \frac{v}{\sin \alpha} \quad 12 \frac{m}{c}$$

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

Время движения

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

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

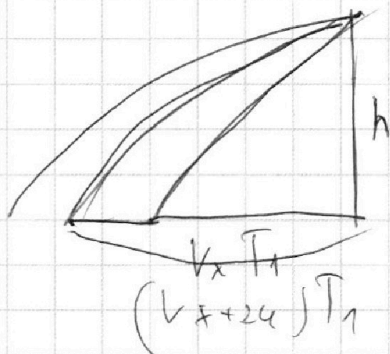
1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**МФТИ**

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



Вычислим  $\Delta t$   $\Delta t$   $\Delta t$   $\Delta t$   $\Delta t$   $\Delta t$   $\Delta t$



Скорость  $\Delta t$   $\Delta t$   $\Delta t$   $\Delta t$   $\Delta t$   $\Delta t$   $\Delta t$

создания:

$$v_x + 2a$$

$$d| = (v_x + 2a)T_1 - v_x T_1 = 2aT_1$$

$$\frac{d|}{2T_1} = u = 1,5 \frac{m}{c}$$

Ответ: 1)  $M = 7,2 \text{ м}$ ; 2)  $t_1 = 0,6 \text{ с}$ ; 3)  $u = 1,5 \frac{m}{c}$

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7

**МФТИ**

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



малая      шнуровая      воздушная      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)  $y \geq \frac{\sqrt{3}}{4}$



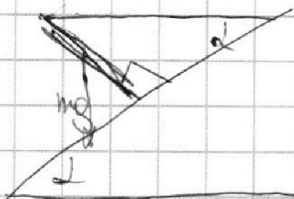
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

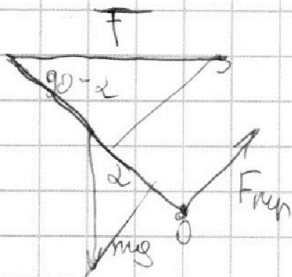
1  2  3  4  5  6  7

**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 движется по наклонной  
плоскости с ускорением.



У шарика масса не задана  
(в этом пункте можно не учитывать)

$\frac{L}{2}$  от шарика до центра

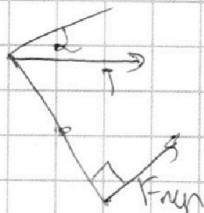
Пусть сила T равна L

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

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

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

Рассмотрим шарик  
и шарик  
запишем уравнение равновесия шарика:



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

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

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

Узкая форма для воды, или для воздуха, тогда:

$$p = \frac{\Delta p}{\Delta T} \cdot T + p_0 = T + 100$$

Рассмотрим малый промежуток времени, где скорость изменения температуры меньше, чем скорость изменения температуры

$$dQ = dT (p_m - p)$$

По закону Джоуля - Ленца:

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

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

Принимая во внимание, что

$$Q_1 = \int_0^t (300 - T) dT = \int_0^t (300 - T) dT = 300t - \frac{T^2}{2} \Big|_0^t = 300t - \frac{t^2}{2}$$

Узкая форма

$$c \rho m \Delta t = 210 \cdot 180$$

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

$$\Delta t = \frac{210 \cdot 180}{c \rho m} = \frac{210 \cdot 180}{2000 \cdot 1000} = 0.0189 \text{ s}$$

$$P_m = 400 \text{ Вт}$$

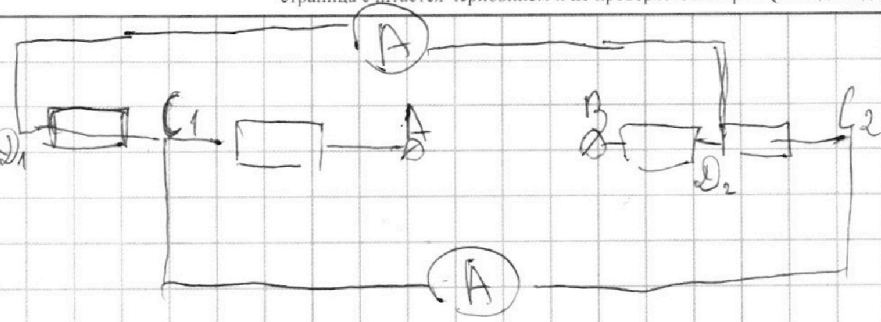
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

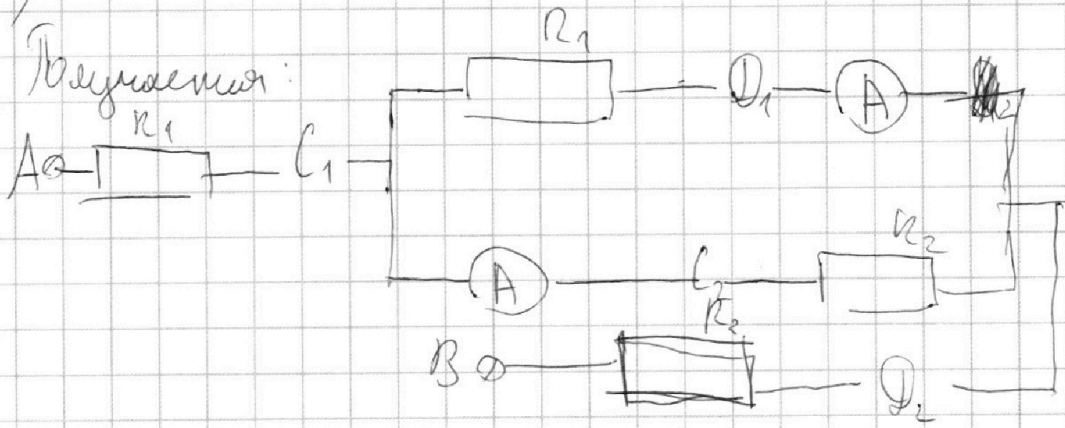
- 1  2  3  4  5  6  7

**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 (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>)



По сути можно сказать, что симметрично получаются резисторы  $R_1$  и  $R_2$  и  $C_1$  и  $C_2$  и  $D_1$  и  $D_2$ . По сути, резисторы  $C_1$  и  $B D_2$  соединены параллельно, но не имеет значения, какой из них  $R_1$ , а какой  $R_2$ . к примеру, обозначим  $C_1 = R_1$ , а  $B D_2 = R_2$  (или наоборот). Далее, используя равенство напряжений на параллельной 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
<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!

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

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

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.

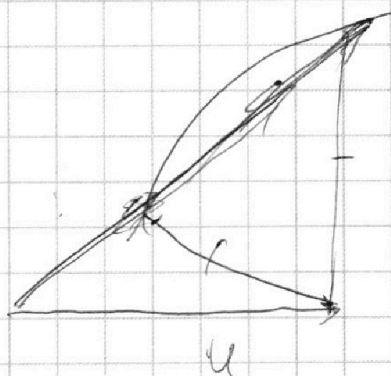
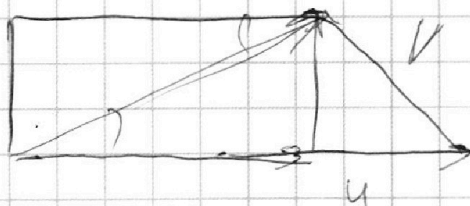
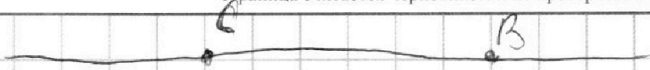
Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

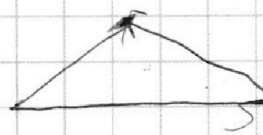
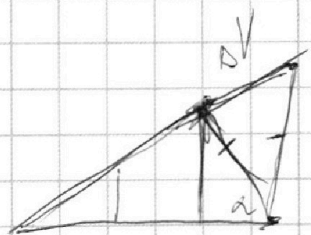
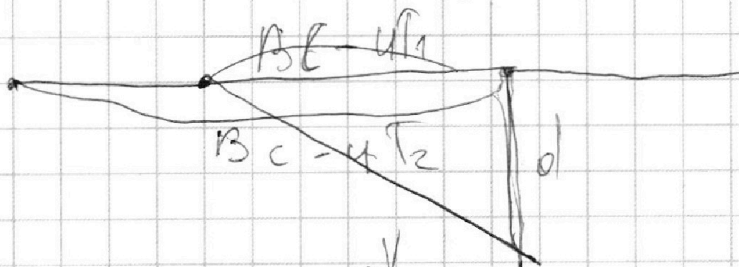
1   
  2   
  3   
  4   
  5   
  6   
  7



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



$$u = \frac{V \sin \alpha}{\cos \alpha}$$



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

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

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

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

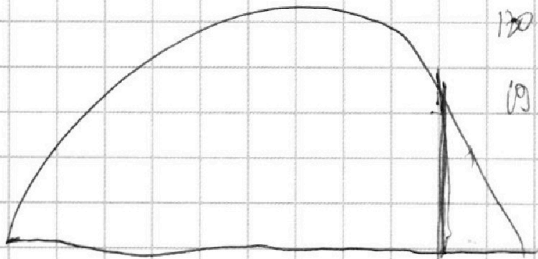
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!



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

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

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

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

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

$$v_0 \cos \alpha = L$$

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

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

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

$$h = v_0 T \sin \alpha - \frac{g T^2}{2}$$

$$400 = 120 - 9.18$$

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

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

$$\frac{v_y^2}{g} = \frac{6.51}{g}$$

$$v_y = \sqrt{128} = 8\sqrt{2}$$

$$h = 3H - \frac{g T^2}{32}$$

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

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

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

$$v_x = v_0 \cos \alpha$$

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

$$200 \cdot 36000 - 400000$$

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

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

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!



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

$$P = I^2 R = 600$$

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

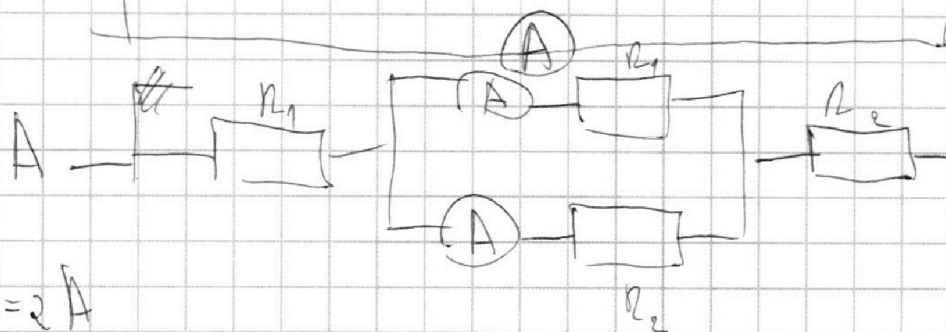
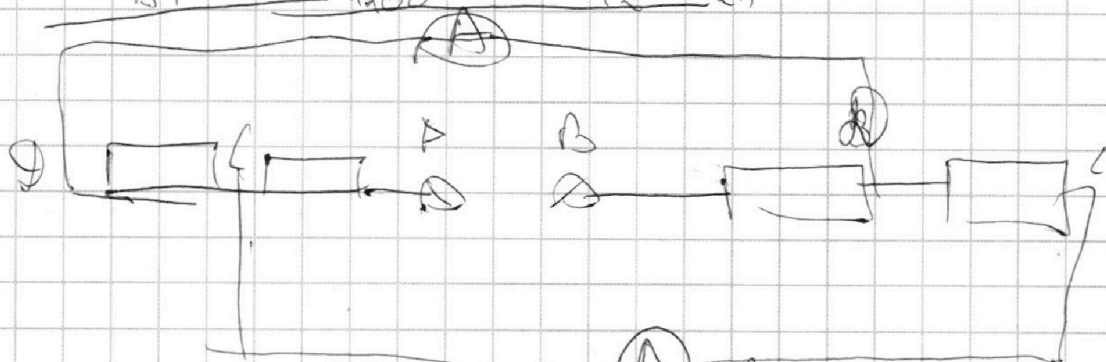
$$dQ = dt (P_H - P(t))$$

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

$$= 400 \cdot 100 - 40000 = 42000 - 40000 = 2000$$

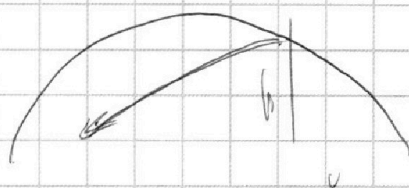
$$Q = I^2 R t = 32000$$

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



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

$$I_2 =$$



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

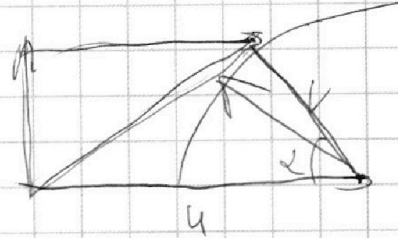
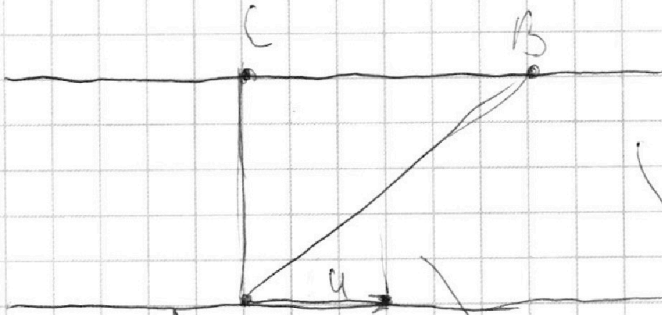
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1   
  2   
  3   
  4   
  5   
  6   
  7

**МФТИ**

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



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

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

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

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

$$= 2,4$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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



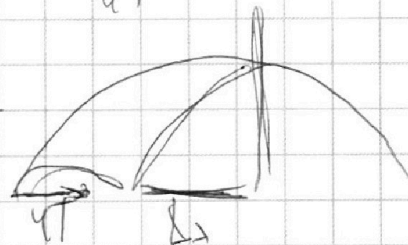
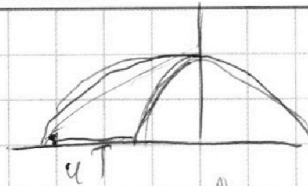
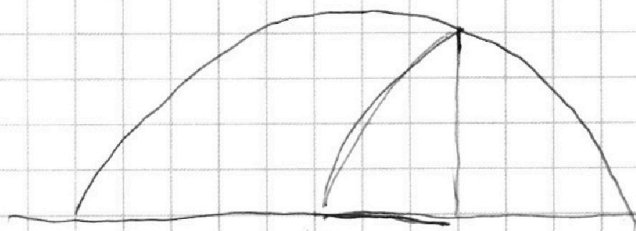
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



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

$$h = \frac{v_y^2}{2g} - \frac{3}{4}T = \frac{v_y^2}{2g} - \frac{3}{4} \cdot \frac{2ky}{g} = \frac{v_y^2}{2g} - \frac{3ky}{2g}$$

$$H = \frac{v_y^2}{2g} \quad \frac{H}{h} = \frac{3}{1} \quad L_x = \frac{v_x + u}{v_x} L = \frac{8}{4} L - uT$$

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

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

$$v_y = \sqrt{136} = 11,66 \quad v_y = 8,52 = 1,6\sqrt{2}$$

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

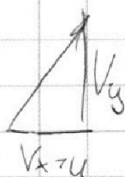
$$T_h = \frac{3L}{4(v_y + u)}$$

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

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

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

$$\begin{array}{r} 196,00 \\ \times 0,85 \\ \hline \end{array}$$



$$136 \cdot 0,85$$

$$196 \cdot 0,85$$

$$\begin{array}{r} 9,2 + 19 \\ 156,8 + 9,5 \\ \hline = 166,6 \end{array}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1     2     3     4     5     6     7

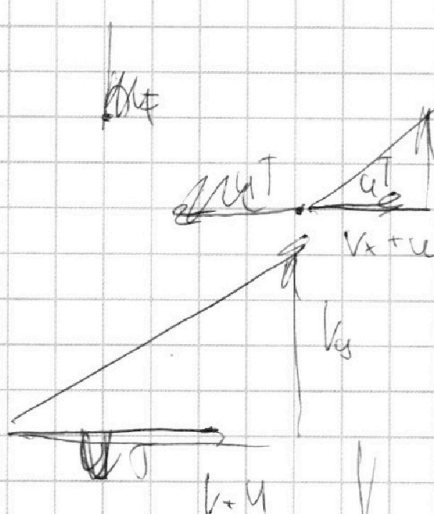
**МФТИ**

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

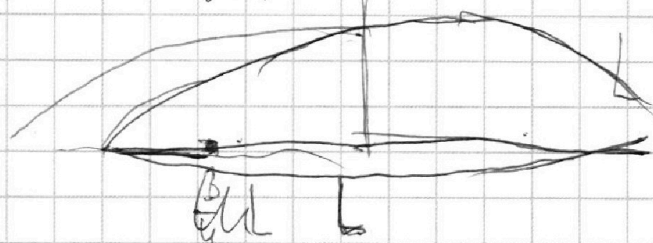


$$T = \frac{\frac{3}{4}L}{v_x + u} + \frac{L}{v_x}$$

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



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



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

$$L(v_x + u)$$

$$L = T v_x$$

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

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

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

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