

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 09-01

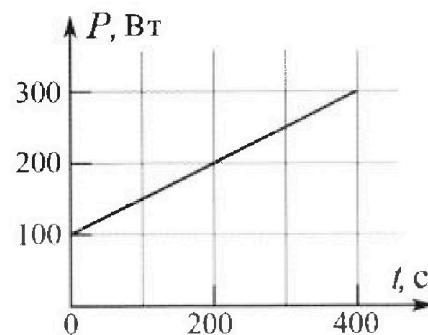
Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

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

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 $\tilde{t}_1 = 25^{\circ}\text{C}$?

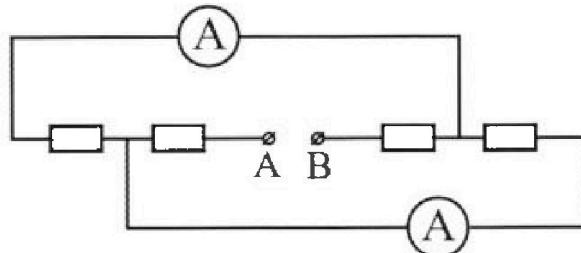
Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, удельная теплоемкость воды $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$.



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

После подключения к клеммам А и В источника постоянного напряжения показания амперметров оказались различными. Меньшее показание $I_1 = 1 \text{ A}$.

- 1) Найдите показание I_2 второго амперметра.
- 2) Найдите напряжение U источника.





**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.

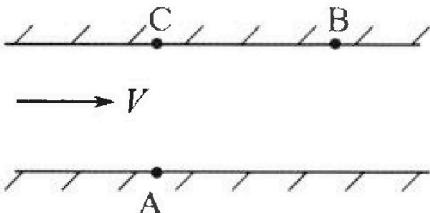
Продолжительность первого заплыва $T_1 = 192$ с, продолжительность второго заплыва $T_2 = 417$ с.

1) Найдите скорости V_1 и V_2 пловца в лабораторной системе отсчета 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?

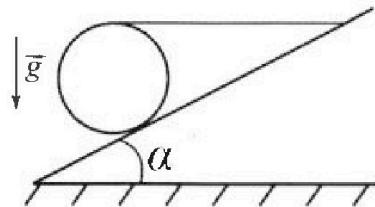
2) Найдите продолжительность t , полета мяча от старта до соударения со стенкой.

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 покоятся, 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_{tr} трения, действующую на шар.

3) При каких значениях коэффициента μ трения скольжения шар будет находиться в покое? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

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"/> |

МФТИ

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

N2

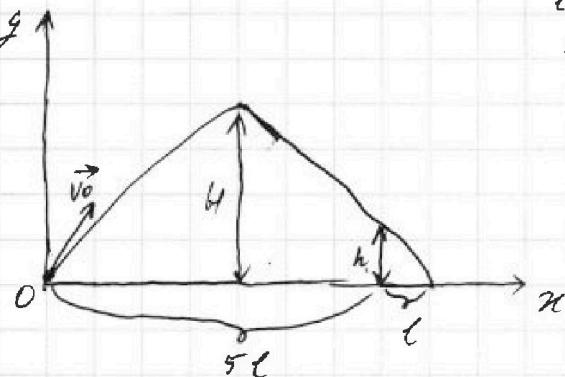
Явление упругого соударения означает, что мяч, отбиваясь от стены, проходит сколько же сколько бы он пролетел, если стены бы не было и при этом не изменил свою скорость.

Дано:

$$\frac{q}{q} = 2 \quad q = 2 \text{ м}$$

$$\frac{l_1}{l_2} = 5 : 1$$

$$h, t_1, d$$



$$l_1 = 5l$$

$$l_2 = l$$

$$OY: s_y = V_{oy}t + \frac{q_y t^2}{2} = V_{oy}t - \frac{g t^2}{2}$$

$$s_y = H: H = V_{oy}t_0 - \frac{g t_0^2}{2}$$

$$s_y = h: h = V_{oy}t_1 - \frac{g t_1^2}{2}$$

$$s_y = 0: V_{oy}t_2 = \frac{g t_2^2}{2} \Rightarrow V_{oy} = \frac{g t_2}{2}$$

$$OK: s_x = V_{ox}t$$

$$s_x = 5l: V_{ox}t_1 = 5l$$

$$s_x = 6l: 6l = V_{ox}t_2$$

$$s_x = 3l: 3l = V_{ox}t_0$$

$$\frac{\frac{3l}{6l}}{\frac{3l}{2}} = \frac{V_{ox}t_0}{V_{ox}t_2}$$

$$\frac{t_0}{t_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2t_0 = t_2$$

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!

$$V_{oy} = g t_0$$

$$H = V_{oy} t_0 - \frac{g t_0^2}{2} = g t_0^2 - \frac{g t_0^2}{2} = \frac{g t_0^2}{2}$$

$$t_0 = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 16,24}{10}} = \sqrt{3,24} \text{ с}$$

$$\frac{3t_0}{5t_0} = \frac{V_{oy} t_0}{V_{oy} t_1} \Rightarrow \frac{t_0}{t_1} = \frac{3}{5} \Rightarrow 5t_0 = 3t_1$$

$$t_1 = \frac{5t_0}{3} = \frac{5\sqrt{\frac{2H}{g}}}{3} = \sqrt{\frac{25 \cdot 3,24}{9}} = 5 \cdot 0,6 = 3 \text{ с}$$

$$h = V_{oy} t_1 - \frac{g t_1^2}{2} = g t_0 t_1 - \frac{g t_1^2}{2} = \frac{5g t_0^2}{3} - \frac{25g t_0^2}{18} =$$
$$= \frac{5g t_0^2}{18} = \frac{5 \cdot 8 \cdot 24}{g \cdot 18} = \frac{160}{18} = \frac{80}{9} = 9 \text{ м}$$

$$d = l' - l$$

$$l' = \frac{(V_{oy} + 2)t_0}{3} = \frac{V_{oy} t_0}{3} + \frac{2}{3} t_0 \text{ т.к. скорость движется}$$

к тому со скоростью 2 м/с и скорость единично
увеличивается на 2 м/с

$$d = l' - l = \frac{V_{oy} t_0}{3} + \frac{2}{3} t_0 - \frac{V_{oy} t_0}{3} - \frac{2}{3} t_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 3,24}{9}} =$$

$$= \sqrt{0,36 \cdot 4} = 0,6 \cdot 2 = 1,2 \text{ м}$$

Ответ: $h = 9 \text{ м}$; $t_1 = 3 \text{ с}$; $d = 1,2 \text{ м}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

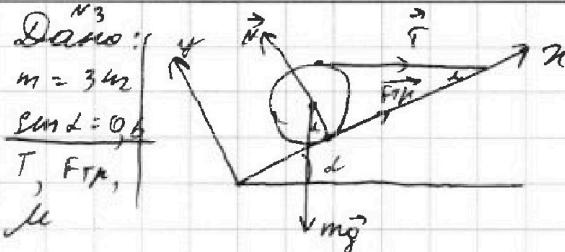
5

6

7

МФТИ

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



$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\cos \alpha = 0,8$$

$$M_1 + M_2 + M_3 + M_4 = 0$$

$$M_1 = 0$$

$$M_2 = 0$$

$$M_3 = F_{T\mu} R$$

$$M_4 = -TR$$

$$F_{T\mu} R - TR = 0$$

$$F_{T\mu} = T$$

$$\vec{N} + \vec{mg} + \vec{T} + \vec{F}_{T\mu} = 0$$

$$Ox: -mg \sin \alpha + F_{T\mu} + \cos \alpha T = 0$$

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

$$-mg \sin \alpha + F_{T\mu} + \cos \alpha F_{T\mu} = 0$$

$$mg \sin \alpha = F_{T\mu} (\cos \alpha + 1)$$

$$F_{T\mu} = \frac{mg \sin \alpha}{\cos \alpha + 1} = \frac{3 \cdot 10 \cdot 0,6}{0,8 + 1} = \frac{18}{1,8} = 10 \text{ Н}$$

$$T = F_{T\mu} = 10 \text{ Н}$$

$$F_{T\mu} = \mu N = \mu (mg \cos \alpha + \sin \alpha T)$$

$$\mu = \frac{F_{T\mu}}{mg \cos \alpha + \sin \alpha T} = \frac{10}{3 \cdot 10 \cdot 0,8 + 0,6 \cdot 10} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$$

$$\text{Ответ: } T = 10 \text{ Н}; F_{T\mu} = 10 \text{ Н}; \mu = \frac{1}{3}$$

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. Ничего QR-кода недопустимо!

Дано

$$T_0 = 14^\circ\text{C} \quad P_H = I^2 R = 25\text{A} \cdot 20\Omega = 500\text{Bt}$$

$$V = 2\text{д.с.} \quad V_2 = 2\text{д.с.} = 0,002\text{м}^3$$

$$R = 20\Omega$$

$$I = 5\text{A}$$

$$P_H, T \quad Q = c m (T_1 - T_0) = c \cdot 8V (T_1 - T_0) =$$

$$= 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3\text{С}} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,002\text{м}^3 \cdot (25^\circ\text{C} - 14^\circ\text{C}) = 92400 \text{Дж}$$

$$Q = P_H T - P$$

$$P_H T - P = 92400 \text{Дж}$$

$$500T - 100 - 0,5T = 92400$$

$$499,5T = 92500$$

$$T = \frac{92500}{499,5} \text{ С}$$

Ответ: $P_H = 500\text{Bt}$; $T = \frac{92500}{499,5} \text{ С}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <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!

№5

Дано:

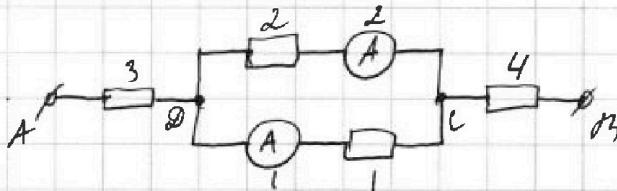
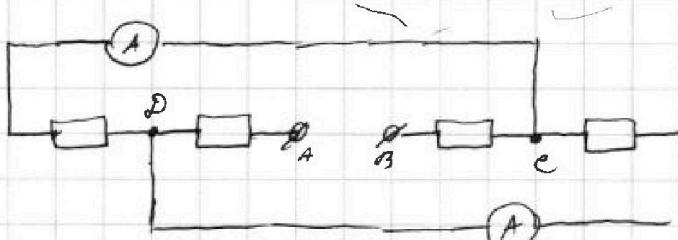
$$I_1 = 1A; I_1 \neq I_2; I_1 < I_2$$

сопротивление звукорезонаторов по 20 Ом

сопротивление звукорезонаторов по 40 Ом

Нашли: I_2 , и

доказали



$$U_1 = U_2 = U_{12}$$

$$U_{12} = I_1 R_1$$

$$U_{12} = I_2 R_2$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2$$

$$I_1 < I_2 \Rightarrow R_1 > R_2$$

$$R_1 = 40 \Omega$$

$$R_2 = 20 \Omega$$

$$I_2 = \frac{I_1 R_1}{R_2} = \frac{1A \cdot 40 \Omega}{20 \Omega} = 2A$$

$$U = U_{12} + U_3 + U_4$$

$$U_3 = I_3 R_3$$

$$U_4 = I_4 R_4 = I_3 R_4$$

$$I_3 = I_4$$

$$I_3 = I_1 + I_2$$

$$U = I_1 R_1 + I_3 R_3 + I_3 R_4 = I_1 R_1 + I_3 (R_3 + R_4)$$

$R_3 + R_4 = 60 \Omega$. Г.к. остался только 1 резонатор с сопротивлением 20 Ом и еще один с сопротивлением 40 Ом



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <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. Ничья QR-кода недопустима!

$$U = I_1 R_1 + I_3 (R_3 + R_4) \leftarrow I_1 R_1 + (I_1 + I_2) (R_3 + R_4) = 1A \cdot 40\Omega + (1A + 2A) 60\Omega = 40V + 180V = 220V$$

Ответ: $I_2 = 2A$; $U = 220V$



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"/> |

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

ЛМФТИ



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 |
| <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!

P - Генерации ногами
(и пада и залива?)

$$\begin{array}{r} 18400 \\ \times 11 \\ \hline 32400 \end{array}$$

$$(P_H - P)T = P_H - 100T - 0,5T^2 = 92400$$

$$400T - 0,5T^2 = 92400$$

$$400T - 0,5T = 92400$$

$$399,5T = 92400$$

$$(P_H - P)T = (500 - 100 - 0,5T)T$$

$$400T - 0,5T^2 = 52400$$

$$\begin{array}{r} 492400 \\ - 52400 \\ \hline 16800 \end{array}$$

$$D_1 = 160000 - 160000 - 184600 = -234300$$

$$500T - 100 - 0,5T = 52400$$

$$499,5T = 52500$$

$$\begin{array}{r} 52500 \\ - 49950 \\ \hline 2550 \end{array}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!

№ 4

$$P_H = I^2 R = 25A \cdot 20\Omega = 500 \text{ Вт} \quad (P_H - P) T$$

$$P = 100 + 0,5T \quad 100 + 0,5T^2$$

$$500 - 100 - 0,5T^2$$

$$P_H = I^2 R$$

$$q = c m \Delta t$$

$$q = P_H t - P T = P_H T - P T^2 = I^2 R T - 100 T - 0,5 T^2$$

$$m = 80 \quad \Delta t = (t_1 - t_0)$$

$$c m \Delta t = I^2 R T - 100 T - 0,5 T^2$$

$$4800 \text{ Вт} \cdot 80 \text{ с} (t_1 - t_0) = I^2 R T - 100 T - 0,5 T^2$$

$$4800 \cdot 80 = 500 T - 100 T - 0,5 T^2$$

$$1624800 = 300 T - T^2$$

$$T^2 - 300 T + 1624800 = 0$$

$$\Delta_1 = 1600000 - 1624800$$

$$4200 \cdot 2 \cdot 11 = 500 \cdot 400 T - 0,5 T^2$$

$$32400 = 400 T - 0,5 T^2$$

$$184800 = 300 T - 0,5 T^2$$

$$T^2 - 300 T + 184800 = 0$$

$$\Delta_1 = 160000 - 184800$$

$$P_H = I^2 R = 500 \text{ Вт}$$

$$\frac{82500}{2}$$

$$\frac{135000}{\sqrt{\frac{25 \cdot 3,24}{9}}} = \sqrt{0,36 \cdot 25} = 0,6 \cdot 5 = 3$$

№ 4

$$P_H = I^2 R$$

$$P_H = q = c m \Delta t$$

$$P = 100 + 0,5 T$$

$$q = P_H -$$

$$\frac{250000 - 182400}{2500} = 1480$$

$$160000 - 138800$$

$$\frac{P_H \Delta t}{P_H T}$$

$$500 \cdot T = 92400$$

$$5T = 924$$

$$\angle 200$$

$$1480$$

$$(P_H = 0,5T) T -$$

$$T + 500T - 0,5T^2 = 82400$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!

$$\frac{5t_1}{6t_2} = \frac{V_{oy} t_1}{V_{oy} t_2} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{5}{6} \Rightarrow 6t_1 = 5t_2 \quad V_{oy} = \frac{g t_2}{2} = 5 \cdot \frac{t_2}{6} = 6t_1$$

на

$$h = V_{oy} t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2 \geq 6t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2 = t_1^2 \Rightarrow h = t_1^2$$

$$\frac{1}{2} \frac{3t_2}{6t_1} = \frac{t_2}{t_1} \Rightarrow 2t_2 = 6t_1$$

4

2

1

$$\frac{3}{5} \frac{V_{oy}}{2} = \frac{g t_2}{2} \Rightarrow V_{oy} = g t_2$$

$$H = g t_2^2 - \frac{g t_2^2}{2} = \frac{g t_2^2}{2}$$

$$24 = g t_2^2 \Rightarrow t_2^2 = \frac{24}{g} = 3,24 \text{ с}$$

$$2 V_{oy} = 10 \sqrt{3,24}$$

$$\frac{3t_2}{6t_1} = \frac{V_{oy} + t_2}{V_{oy} t_1} \Rightarrow 3t_2 = 5t_1 \Rightarrow 3t_1 = 10t_2 \Rightarrow t_1 = \frac{10}{3} t_2 = \frac{10}{3} \frac{\sqrt{3,24}}{3} = \frac{10}{9} \sqrt{3,24}$$

$$H = V_{oy} \sqrt{3,24} \cdot 5 \cdot \frac{10}{9} \sqrt{3,24} = V_{oy} \sqrt{3,24} \cdot 16,2 \Rightarrow$$

$$t_2 = 2t_0 \Rightarrow V_{oy} = \frac{g t_2}{2} \Rightarrow V_{oy} = 5 g t_0$$

$$\frac{-3,24}{54} \cdot \frac{9}{36} \cdot 16 = 0,16$$

$$H = V_{oy} t_0 - \frac{g t_0^2}{2} = g t_0^2 - \frac{g t_0^2}{2} = \frac{g t_0^2}{2}$$

$$H = 5t_0^2 \Rightarrow t_0^2 = \frac{16,2}{5} = \frac{\sqrt{3,24} \cdot 50}{16 \cdot 200}$$

$$V_{oy} = g t_0$$

$$\frac{3,24}{54} \cdot \frac{9}{36} \cdot 16 = 0,16$$

$$H_0 = V_{oy} t_0 - \frac{g t_0^2}{2} = g t_0^2 - \frac{g t_0^2}{2} = 5t_0^2 \Rightarrow t_0 = \sqrt{3,24}$$

$$\frac{t_0}{5t_1} = \frac{3}{5} \Rightarrow 3t_1 = 5t_0 = 5\sqrt{3,24} \Rightarrow t_1 = \frac{5\sqrt{3,24}}{3} = \frac{5t_0}{3}$$

$$h = V_{oy} t_1 - \frac{g t_1^2}{2} = g t_1^2 - \frac{g t_1^2}{2} = \frac{5g t_0^2}{3} - \frac{15g t_0^2}{18} = \frac{5g t_0^2}{18} = \frac{50 \cdot 3,24}{18} = \frac{162}{18} = 9 \text{ м}$$

$$h = 9 \text{ м}$$

$$3l = V_{oy} t_0 \Rightarrow V_{oy} = l = \frac{V_{oy} t_0}{3}$$

~~V_{oy}~~

~~t₀~~

$$\Delta l = l' - l = \frac{2}{3} t_0 \sqrt{3,24 \cdot 4} =$$

$$l' = \frac{(V_{oy} + 2) t_0}{3} = \frac{V_{oy} t_0 + 2 t_0}{3}$$

$$\sqrt{10,36 \cdot 4} = 0,6 \cdot 4 \cdot 0,6 \cdot 2 = 1,2 \text{ м}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!



$$U_1 = U_2 = U_2$$

$$I_1 < I_2 \Rightarrow R_1 > R_2 \Rightarrow R_1 = 40 \Omega \text{ и } R_2 = 20 \Omega$$

$$I_3 = I_1 + I_2 = 3 A$$

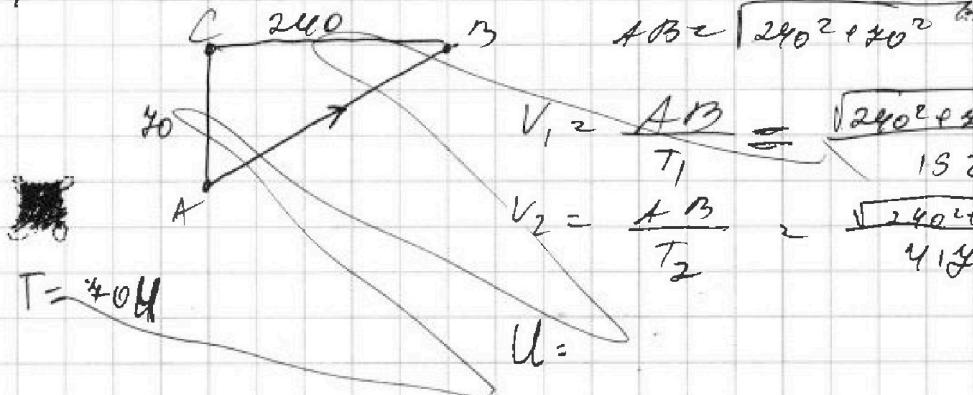
$$I_2 = \frac{I_1 R_1}{R_2} = \frac{1 \cdot 40 \Omega}{20 \Omega} = 2 A$$

$$I_3 = I_4 ; R_3 + R_4 = 200 \Omega + 40 \Omega$$

$$U = U_{12} + U_3 + U_4 = I_1 R_1 + I_3 R_3 + I_4 R_4 = I_1 R_1 + I_3 (R_3 + R_4)$$

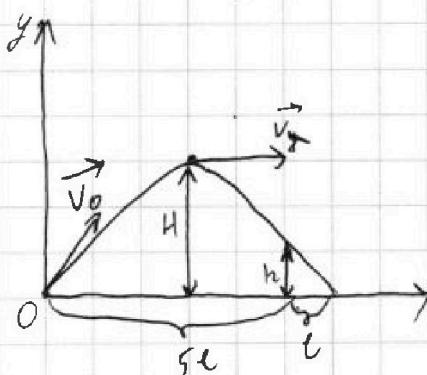
$$= 1 \cdot 40 \Omega + 2 \cdot 60 \Omega = 40 \Omega + 120 \Omega = 180 \Omega$$

N1



N2

изолировано упаковано в коробку из пластика, что
может привести к обратному порядку следования, если
он еще пролежит в багажнике.



$$OY: s = V_{0y} t + \frac{a_{0y} t^2}{2} = V_{0y} t - \frac{g t^2}{2}$$

$$S = H: H = V_{0y} t_0 - \frac{g t_0^2}{2}$$

$$S = h: h = V_{0y} t_1 - \frac{g t_1^2}{2}$$

$$S = 0: V_{0y} t_2 = \frac{g t_2^2}{2}; V_{0y} = \frac{g t_2}{2}$$

$$OZ: s = V_{0x} t$$

$$S = 5l: V_{0x} t_1 = 5l$$

$$S = 6l: 6l = V_{0x} t_2$$

$$S = 3l: 3l = V_{0x} t_0$$

$$OY: (y_0 = H; y = 0: H = \frac{g t_3^2}{2})$$

$$t_2 = 2t_0$$

$$V_{0y} = \frac{2V_{0x} t_0 - \frac{4g t_0^2}{4}}{4} \Rightarrow V_{0y} t_0 = g t_0^2$$

$$V_{0y} = g t_0$$



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 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!

$$s_x = V_{ox} t \times$$



$$Hc V_{oy} t + -\frac{gt^2}{2} \rightarrow V_{oy} t - \frac{gt^2}{2}$$

$$6t = V_{ox} t$$

$$5t = V_{ox} t$$

$$\frac{5t}{6t} = \frac{V_{oy} t}{V_{ox} t} \rightarrow \boxed{5t = 6t_1}$$

$$5t_1 = 6t$$

н4

дано:

$$t_0 = 25^\circ C$$

$$v = 220$$

$$R = 20 \Omega$$

$$I = 5A$$

Найти: P_H

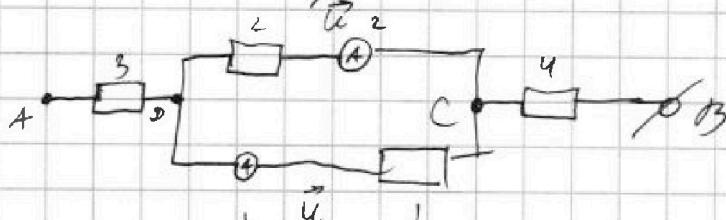
$$\begin{cases} Q = cm \Delta t \\ P_H = I^2 R \\ P = 100 + 0,5t \end{cases}$$

$$Q = cm \Delta t$$

$$\begin{aligned} Q &= P_H t \quad P_H T - P = P_H T - 100 - 0,5T = \\ &= T (P_H - 0,5) - 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T (P_H - 0,5) - 100 &= 23V(T_1 - T_0) \\ T &= 23V(T_1 - T_0) + 100 = \frac{4200 \cdot 2 \cdot 11 + 100}{435,5} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 8400 \\ \underline{-312400} \\ \hline 5256 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3125000 \\ \underline{-455} \\ \hline 4555 \end{array}$$



$$U = I_1 R_1, \quad I_1 \neq I_2$$

$$U = I_2 R_2$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2$$

1A

Конечно же нет

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

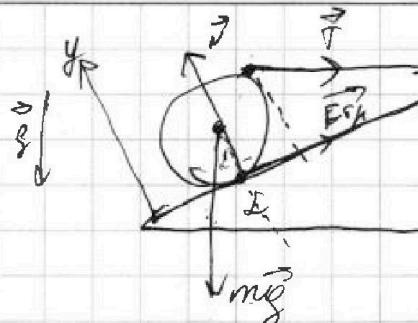
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!



$$\begin{aligned} \text{Ox: } & N + mg \cos \alpha + F_{fr} = 0 \\ \text{Oy: } & mg \sin \alpha + F_{Nk} = N \\ \text{Oz: } & mg \cos \alpha + \sin \alpha = N \end{aligned}$$

$$30 \cdot 0,8 = 24$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\cos \alpha = 0,8$$

$$m = 3$$

$$\begin{aligned} \text{Ox: } & -18 + F_{Nk} + 0,8 \cdot 30 = 0 \quad \Rightarrow 18 = 0,8 F_{Nk} \Leftrightarrow F_{Nk} = 104 \\ \text{Oy: } & 24 + 0,6 \cdot 30 = N \end{aligned}$$

$$N = 24 + 18 = 42$$

$$M_1 + M_2 + M_3 + M_4 = 0$$

$$M_1 = 0$$

$$M_2 = 0$$

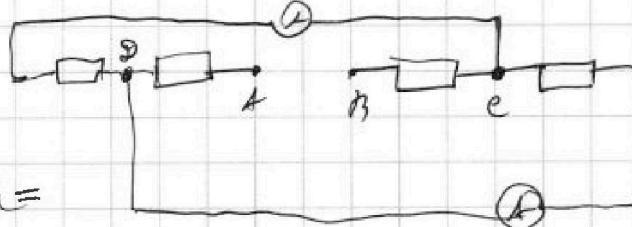
$$M_3 = -\mu R \Gamma$$

$$M_4 = \mu F_{Nk}$$

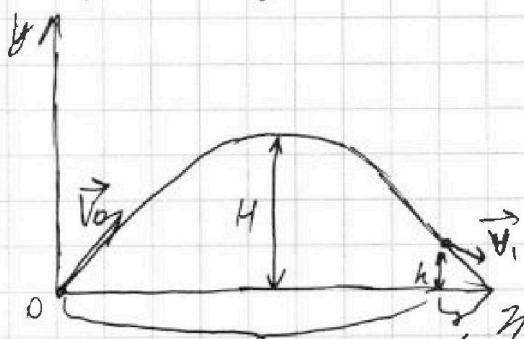
$$\mu F_{Nk} = R \Gamma$$

$$F_{Nk} = T$$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} = 3 \mu \quad \frac{30 \cdot 0,8}{24} = 1,2 \mu \quad \mu = 0,25 \\ & \mu = \frac{1}{3} \end{aligned}$$



Найдите ток в ветви R_3



$$y = y_0 + V_{0y} t + \frac{a_y t^2}{2}$$

$$H = V_{0y} t - \frac{g t^2}{2} \quad (V_0, t)$$

$$0 = V_{0y} t_1 - \frac{g t_1^2}{2}$$

$$V_{0y} t_1 = \frac{g t_1^2}{2}$$

$$V_{0y} = \frac{g t_1}{2}$$