



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

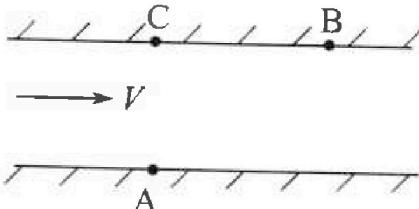


Вариант 09-02

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.

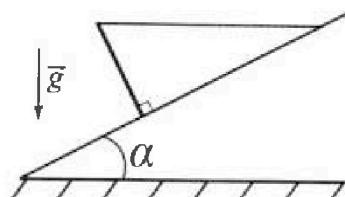
- 1) Найдите наибольшую высоту H , на которой мяч находится в полете.
- 2) Через какое время t_1 после соударения со стенкой мяч упадет на поле?

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 покоятся, 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_{TP} 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**

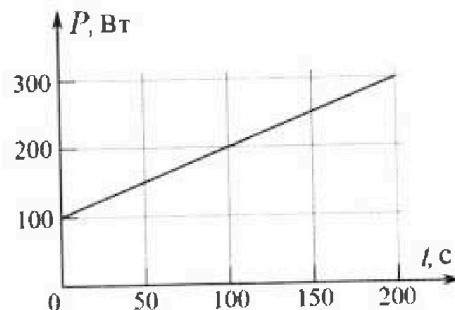
Вариант 09-02

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

4. Воду объемом $V = 1\text{л}$ 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.

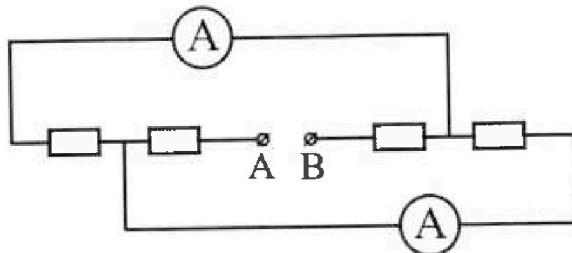
Плотность воды $\rho = 1000\text{ кг}/\text{м}^3$, удельная теплоемкость воды $c = 4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$.



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:



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

$$1) \frac{L}{T_1} = V \sin \alpha + p$$

$$2) \frac{L}{T_2} = V \sin \gamma - V$$

$$2) \frac{d}{T_1} = V \cos \alpha$$

$$4) \frac{d}{T_2} = V \cos \gamma$$

$$\frac{L}{T_1} = V - V \sqrt{1 - \frac{d^2}{T_1^2 \cdot V^2}} = V - V \sqrt{\frac{V^2 - L^2}{T_1^2}}$$

$$\frac{L}{T_2} = \sqrt{\frac{V^2 - d^2}{T_2^2}} = V$$

~~$\frac{L_1 + L_2}{T_1 + T_2}$~~

$$V \sin \alpha + V \cos(\alpha + p) = \frac{V(L^2 + d^2)}{T_1}$$

$$V \sin \alpha + V \cos \alpha \cos p - V \sin \alpha \sin p = \frac{V(L^2 + d^2)}{T_1}$$

$$V \sin \alpha + \frac{d}{T_1} \cdot \cos \alpha - \left(V - \frac{L}{T_1} \right) \cdot \sin \alpha =$$

$$\left(V - \frac{L}{T_1} \right)^2 + \left(\frac{d}{T_1} \right)^2 = V^2$$

$$\left(\frac{L}{T_2} + V \right)^2 + \left(\frac{d}{T_2} \right)^2 = V^2$$

окончено

из приведенных
значений

$$V^2 - 2V \frac{L}{T_1} + \frac{L^2}{T_1^2} + \frac{d^2}{T_1^2} = \frac{L^2}{T_2^2} + 2V \frac{L}{T_2} + V^2 + \frac{d^2}{T_2^2}$$

$$(1) \quad \frac{L^2 + d^2}{T_1^2} - \frac{L^2 + d^2}{T_2^2} = V \cdot 2L \frac{T_1 + T_2}{T_1 T_2}$$

$$16 \frac{(L^2 + d^2) \cdot (T_2 + T_1)(T_2 - T_1)}{T_1^2 \cdot T_2^2} = V \cdot 2L \frac{V + T_2}{T_1 T_2}$$

$$(L^2 + d^2) \cdot (T_2 - T_1) = V = \frac{169 \pi^2 \cdot 140 \text{c}}{2 \cdot 240 \text{c} \cdot 120 \text{c} \cdot 120 \text{c}}$$

$$V = \frac{169 \pi^2 \cdot 140 \text{c}}{2 \cdot 240 \text{c} \cdot 120 \text{c}} = \frac{7 \cdot 169}{12 \cdot 240} \frac{\text{m}}{\text{c}} = \frac{1183}{2880} \frac{\text{m}}{\text{c}}$$

$$\text{Однако } V = \frac{1183}{2880} \approx 0.4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



1

2

3

4

5

6

7

МФТИ

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

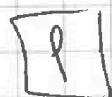
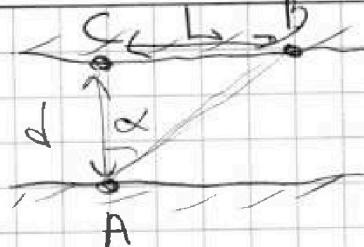
Дано:

$$d = 50 \text{ м}$$

$$L = 120 \text{ м}$$

$$T_1 = 100 \text{ с}$$

$$T_2 = 240 \text{ с}$$



В лодке со скоростью V в обоих направлениях движется

по прямой AB .

$$V_1 = \frac{\sqrt{d^2 + L^2}}{T_1} = \frac{\sqrt{2500 + 14400}}{100} \text{ м/с} = \frac{\sqrt{16900}}{100} \text{ м/с}$$
$$= \frac{130 \text{ м}}{100 \text{ с}} = 1,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$
$$\left. \begin{array}{l} \text{AB} = \sqrt{d^2 + L^2} \\ = 130 \text{ м} \end{array} \right\}$$

$$V_2 = \frac{130 \text{ м}}{240 \text{ с}} = \frac{13}{24} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Однако: $V_1 = 1,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$; $V_2 = \frac{13}{24} \frac{\text{м}}{\text{с}} (\frac{13}{24})$



$$V_{1,y} = \frac{d}{T_1} = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}} = V_2 \cdot \cos \alpha = \frac{13}{24} \cdot \cos \alpha$$
$$\frac{5}{13} = \cos \alpha ; \sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \frac{12}{13}$$



$$1) (V - V_1 \sin \alpha) \cdot T_1 = L$$
$$2) (V + V_1 \sin \alpha) \cdot T_1 = L$$

$$V = 1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}} + \frac{12}{13} \cdot \frac{13}{10} \frac{\text{м}}{\text{с}} = 2,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V = 1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$
 тогда V_1 направ.

точно вдоль прямой AB . $\sin(\angle CAB) = \frac{12}{13} \Rightarrow \frac{12}{13}$

Однако: $V = 2,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ инач $V = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Следовательно скорость лодки $V = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$



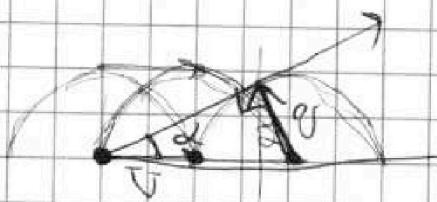
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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



$$\text{Давление снаружи } \sin \alpha = \frac{v}{\sqrt{V}}$$

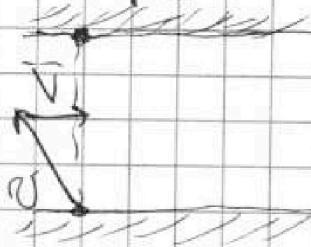
$$\begin{cases} \tau \cdot (V - v \sin \alpha) = S \\ \tau \cdot v \cos \alpha = d \end{cases} \quad (\text{при } \tau < V)$$

$$v^2 = \cancel{\tau^2} \frac{(0,4 - 1/2)^2}{d^2} + (0,5)^2 \frac{d^2}{V^2} \quad (964 + 0,85) \frac{m^2}{s^2}$$

$$v \approx 5 \cdot \sqrt{0,85} \frac{m}{s} > V$$

Тогда машине нужно будет идти по краю кривой?

На изогнутом пути будет сила опрокидывающая.



Если $v > V$, то ~~если~~

машину способен сдвинуть
с места равный тормоз.

Тогда $S = 120 \text{ м}$

Ответ: $S = 120 \text{ м}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

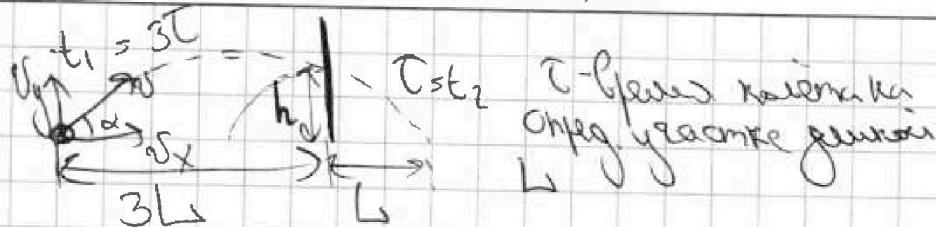
- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 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!

Дано:

$$h = 5,4 \text{ м}$$



1 ~~найти~~ $t_1 = \frac{gt_1^2}{g} = h$

$$\begin{cases} v_x \cdot t_1 = 3L \\ v_x \cdot t_2 = L \end{cases} \Rightarrow t_1 = 3t_2$$

v_y - v_x -коэффициент скорости.

$$\begin{cases} v_y \cdot 3t_2 - \frac{g}{2} \cdot 3t_2^2 = h \\ v_y \cdot t_2 - \frac{g}{2} \cdot t_2^2 = H \end{cases} \Rightarrow$$

м.е. макс. высота H достигается
когда мяч находит веред. наработки
(наработки пути)

 $v_y t_2 - \frac{g t_2^2}{2} = 0 \Rightarrow v_y = 2gt_2$

$$6gt_2^2 - 4,5gt_2^2 = h \Rightarrow 1,5 \cdot 10^{10} \cdot 0,36^2 = 5,4 \text{ м}$$
 $t_2 = 0,36 \text{ с} \Rightarrow T = 0,6 \text{ с}$

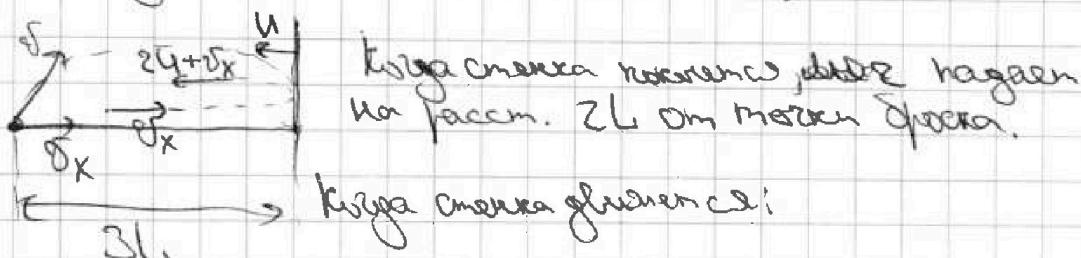
$$H = 4gt_2^2 - 2gt_2^2 = 2gt_2^2 = 2 \cdot 10^{10} \cdot 0,36^2 = 9,2 \text{ м}$$

Ответ: $H = 9,2 \text{ м}$

2 ~~найти~~ $t_1 = T = 0,6 \text{ с}$

Ответ: $T = 0,6 \text{ с}$

3 ~~найти~~ $2L = d = 1,8 \text{ м}$





На одной странице можно оформлять только одну задачу.

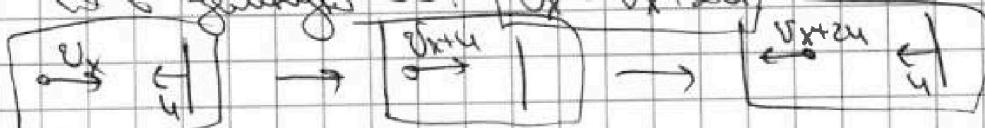
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input checked="" 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!

Чтоб найти скорость мяча после удара со стеклом
перейдем в СД стекла. Тогда скорость мяча со стеклом
будет $v_x + 2u$. После удара мяч движется со скоростью
 v_x в направлении обратном к его скорости v_x . Теперь времена
свободного падения τ . $|v_x| = v_x + 2u$



На рисунке в этом случае новое движение мяча со стеклом
мы будем считать так же време τ как время
качественного удара мяча не изменяется

$$(v_x + 2u) \cdot \tau - v_x \tau = d = 1,8 \text{ м}$$

$$2u \cdot \tau = d \Rightarrow 2u \cdot 0,6 \text{ с} = 1,8 \text{ м}$$

$$u = 1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\underline{\text{Ответ: }} u = 1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



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!

$$b = \frac{L}{\tan \alpha} = L \cot \alpha, \quad c = \frac{b}{\cos \alpha} = \frac{L \cot \alpha}{\cos \alpha} = \frac{L \cdot 1}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{L}{\sin 2\alpha} = 2L$$

$$a = \frac{L}{\sin \alpha} - \frac{L}{2} \sin \alpha = \frac{L}{\sin \alpha} - \frac{L}{2} \cdot \frac{L}{2L} = 2L - \frac{L}{4} = \frac{7}{4}L$$

$$mg \cdot \frac{7}{4}L = N \cdot L \sqrt{3}$$

$$mg \cdot \frac{7}{4} \sqrt{3} = N$$

$$\mu \geq \frac{f_{\text{тр}}}{N} ; \quad \mu \geq \frac{T \cos \alpha}{mg} \cdot 4\sqrt{3}$$

$$\mu \geq \frac{17,3 \text{ Н}}{10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 3,46 \frac{\text{кг}}{\text{м}} \cdot \frac{4 \cdot \sqrt{3}}{9} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} =$$

$$\mu \geq \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{9} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} ; \quad \mu \geq \frac{\sqrt{3}}{9}$$

$$\text{Ответ: } \mu \geq \frac{\sqrt{3}}{9}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

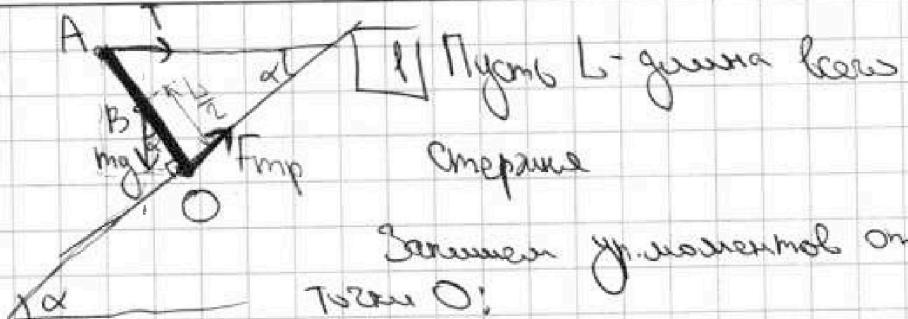


- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

Дано:
 $T = 17,3 \text{ Н}$
 $\alpha = 30^\circ$
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$



Пусть L - длина лески
Стержня
Запишем ур. моментов относ.
точки O:

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

$$mg = 2T \Rightarrow mg = 34,6 \text{ Н}$$

~~$$m = 3,46 \text{ кг}$$~~

Ответ: $m = 3,46 \text{ кг}$

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

$$mg = 2T \cdot \cos \alpha$$

$$m = \sqrt{3} \cdot 2 \cdot 1,73 \text{ кг} = 34,6\sqrt{3} \text{ кг}$$

Ответ: ~~$m = 34,6\sqrt{3} \text{ кг}$~~ $m = 3,46\sqrt{3} \text{ кг}$

2

Запишем ур. момента относ. В:

$$T \cdot \frac{L}{2} \cdot \cos \alpha = F_{mp} \cdot \frac{L}{2}$$

$$T \cdot \cos \alpha = F_{mp}$$

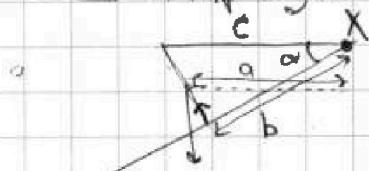
$$F_{mp} = 17,3 \text{ Н} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 8,65 \text{ Н} \cdot \sqrt{3}$$

$\begin{array}{r} 17,3 \\ \times 2 \\ \hline 34,6 \end{array}$
 $\begin{array}{r} 13 \\ \times 2 \\ \hline 26 \end{array}$
 $\begin{array}{r} 13 \\ + 1 \\ \hline 14 \end{array}$

Ответ: $F_{mp} = 8,65 \cdot \sqrt{3} \text{ Н}$

3

$$F_{mp} \leq \mu N$$



Запишем ур. момента относ. Т. X:

$$\frac{L}{b} = \tan \alpha$$

$$\frac{b}{c} = \cos \alpha ; \quad a = c - \frac{L}{2} \sin \alpha$$

$$mg \cdot a = N \cdot b$$

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!

Dано:

$$V = 1 \text{ A}$$

$$T_0 = 18^\circ\text{C}$$

$$R = 25 \Omega \text{m}$$

$$U = 100 \text{ V}$$

$$C = 4200 \frac{\text{Fm}}{\text{K}^2 \text{C}}$$

$$\rho = 1500 \frac{\text{Om}}{\text{m}^3}$$

1

$$\Phi_H = \frac{U^2}{R} = \frac{10000 \text{ V}^2}{25 \text{ Om}} = 400 \text{ Vs}$$

Очевидно $P_H = 400 \text{ W}$

2

P_H - максимум. Требуется номер

Задачи с номером $P_H(T)$: $P_H = k_B T + \frac{1}{C} \cdot T$, где $T = \text{градусы}$

$$P_H = T - Q_H = C \cdot g \cdot V \cdot (T_1 - T_0) \quad \text{где } Q_H = \text{коэффициент теплоотдачи}$$

Он найдем как изменяется поданный нам Чебышев

$$Q_H = \frac{100 \text{ Wm} + 100 \text{ Wm} + \frac{1}{C} \cdot T}{2} \cdot T \cdot 1 \quad \text{где } T = 180^\circ\text{C}$$

(по условию)

$$Q_H = 100 \text{ Wm} \cdot 180^\circ\text{C} + 180^\circ\text{C} \cdot 180^\circ\text{C} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{C} \quad \times \frac{180}{90}$$

$$Q_H = 18000 \text{ Dm} + 16200 \text{ Dm} = 34200 \text{ Dm} \quad \frac{16200}{180}$$

$$T_1 - T_0 = \frac{37800 \text{ Dm}}{\frac{4200 \text{ Fm}}{\text{K}^2 \text{C}} \cdot 1 \text{ m}^3 \cdot 1000 \text{ J/m}^3}$$

$$T_1 - T_0 = 9^\circ\text{C}$$

$$T_1 = 9^\circ\text{C} + 18^\circ\text{C} = 27^\circ\text{C}$$

$$\begin{array}{r} \times 180 \\ \times 4200 \\ \hline 92000 \\ -34200 \\ \hline 57800 \\ \times 90 \\ \hline 37800 \end{array}$$

Очевидно: $T_1 = 25^\circ\text{C}$

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

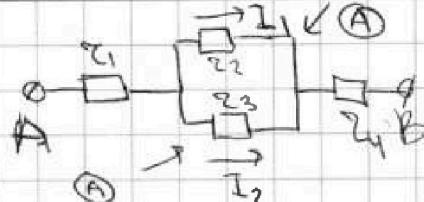
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Дано:

$$R_1 = 30 \Omega \text{м}$$

$$R_2 = 60 \Omega \text{м}$$

$$I_L = 2 \text{А}$$



1

Возможны 2 ситуации:

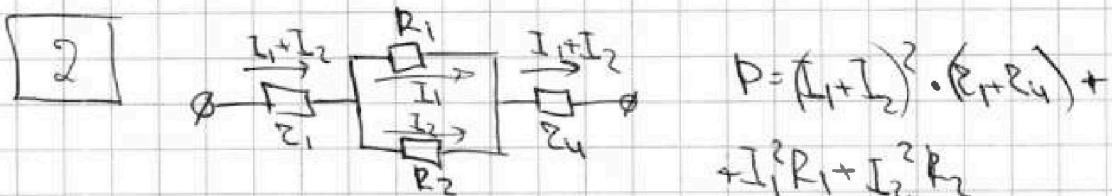
$$\begin{aligned} &1) \Sigma_2 = \Sigma_3 = R_1 \quad ; \quad I_1 \cdot \Sigma_2 = I_2 \cdot \Sigma_3 \Rightarrow I_1 = I_2 = 2 \text{А} \\ &2) \Sigma_2 = \Sigma_3 = R_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &1) \Sigma_2 = R_1; \Sigma_3 = R_2 \Rightarrow I_1 \cdot \Sigma_2 = I_2 \cdot \Sigma_3 \Rightarrow I_2 = I_1 \cdot \frac{R_1}{R_2} \\ &\boxed{I_2 = \frac{I_1}{2} = 1 \text{А}} \end{aligned}$$

$$2) \Sigma_2 = R_2; \Sigma_3 = R_1 \Rightarrow I_2 = I_1 \cdot \frac{R_2}{R_1} = 4 \text{А} \quad \boxed{I_2 = 4 \text{А}}$$

По условию $I_1 > I_2 \Rightarrow I_2 \text{ не } 4 \text{А}$

Однако: $I_2 = 1 \text{А}$



$$\begin{aligned} P &= (I_1 + I_2)^2 \cdot (R_1 + R_2) + \\ &+ I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 \end{aligned}$$

$$P = (3 \text{А})^2 \cdot 30 \Omega \text{м} + (2 \text{А})^2 \cdot 30 \Omega \text{м} + (1 \text{А})^2 \cdot 60 \Omega \text{м} =$$

$$= 810 \text{ Вм} + 120 \text{ Вм} + 60 \text{ Вм} = 990 \text{ Вм}$$

Однако: $P = 990 \text{ Вм}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- 1 2 3 4 5 6 7

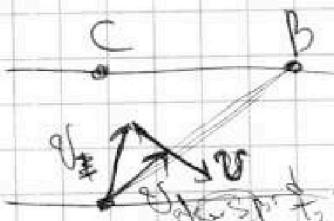
МФТИ

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

$$\frac{a}{2} \cdot \sin \alpha = \frac{L}{2}$$
$$a = \frac{L}{\sin \alpha}$$

$$\frac{L}{c} = \sin \alpha \quad \boxed{C = 2L}$$

$$36 \text{ м} = \frac{d}{4} \cdot 4T$$



$$(m \sin \alpha + m) \ddot{x} = T_1$$

$$m \sin \alpha = \frac{d}{T_1}$$

$$m \sin \alpha = \frac{L}{T_1}$$

$$\sin \alpha = \frac{d}{L}$$

$$\frac{d}{T_1 \cos \alpha} = \frac{L}{T_1} \quad L \tan \alpha + d = \frac{L}{T_1}$$

$$= 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \frac{10}{\text{с}} = 1,3$$

$$d = \frac{L - L \tan \alpha}{T_1}$$

$$d = \frac{L}{T_1} + \frac{L \tan \alpha}{T_1}$$

$$d = 2,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_1 \sin \alpha = U \sin \beta + U \sin \gamma$$

$$V_1 \cos \alpha = U \cos \beta + U \cos \gamma$$

$$T_1 \sin \alpha = U \sin \beta + U \sin \gamma$$

$$V_2 \cos \alpha = U \cos \beta + U \cos \gamma$$

$$\frac{120}{T_1 \cdot 100} = \frac{50}{110} - \frac{1183,00}{1152,00} \frac{2380}{3800} \approx 0,42$$

$$\begin{array}{r} \times 169 \\ \times 12 \\ \hline 1183 \\ 1183 \\ \hline 24 \\ 24 \\ 2880 \end{array}$$

~~$$\frac{120}{T_1 \cdot 100} = \frac{50}{110}$$~~

$$1 - \frac{2500}{10000 \cdot 0,8} = 0,8$$

$$0,2 = \frac{0,25}{0,8^2} \quad \frac{20}{160} \cdot 0,8^2 = \frac{25}{160}$$

$$F_{\text{mp}} \cdot L = m g \cdot \frac{L}{2} \sin \alpha$$