



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.

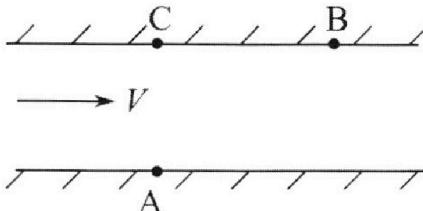
В двух первых заплывах А – точка старта, В – точка финиша (см. рис., V – неизвестная скорость течения реки). Ширина реки $AC = d = 50$ м, снос, т.е. расстояние, на которое пловец смещается вдоль реки к моменту достижения противоположного берега, $CB = L = 120$ м.

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.

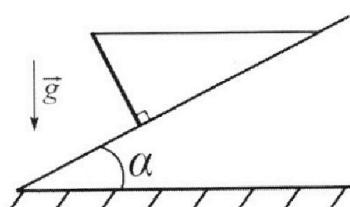
- 1) Найдите наибольшую высоту H , на которой мяч находится в полете.
- 2) Через какое время t_1 после соударения со стенкой мяч упадет на поле?

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_{tr} 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

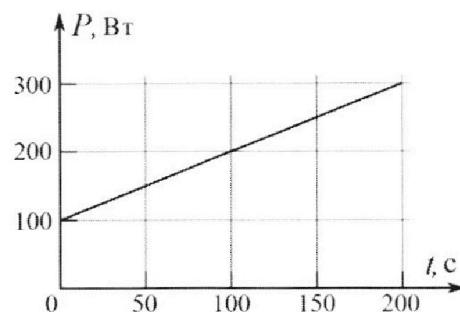


Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

4. Воду объемом $V = 1\text{л}$ нагревают на электроплитке. Начальная температура воды $\tilde{t}_0 = 16^{\circ}\text{C}$. 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 \tilde{t}_1 воды через $T = 180\text{ с}$ после начала нагревания.

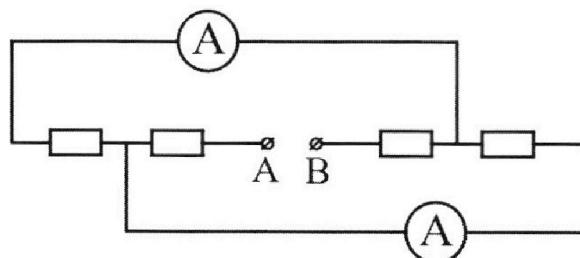
Плотность воды $\rho = 1000\text{ кг}/\text{м}^3$, удельная теплоемкость воды $c = 4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$.



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

После подключения к клеммам А и В источника постоянного напряжения показания амперметров оказались различными. Большее показание $I_1 = 2\text{ А}$.

- 1) Найдите показание I_2 второго амперметра.
- 2) Какую мощность P развивают силы в источнике?



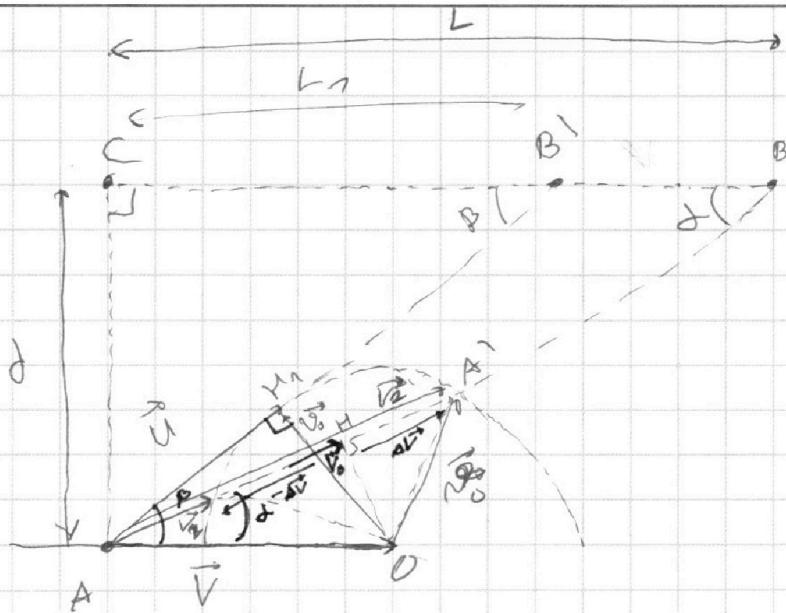
На одной странице можно оформлять **ТОЛЬКО ОДНУ** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <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) Направлен в АСО из С реки и найден

скорость неводка в АСО: скорость неводка \vec{V}_1

Представляем собой вектор, проведенный из конца

вектора \vec{V} - скорость реки к точке конца с разницей

\vec{U} - скорость неводка в воде, с центром в конце \vec{V}
(см. рис.)

2) в тн. Пирамиды $A\vec{B} = \sqrt{AC^2 + CB^2}$

$$S = \sqrt{d^2 + L^2} = \sqrt{50^2 + 120^2} m = \\ \text{расстояние} \\ \text{от } A \text{ до } B \\ = 130 m$$

$$\boxed{V_1} = \frac{S_{AO}}{T_1} = \frac{130 m}{100 s} = \boxed{1.3 m/s}$$

$$\boxed{V_2} = \frac{S_{AO}}{T_2} = \frac{130 m}{240 s} = \boxed{\frac{13}{24} m/s} //$$

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!

3) Проведём из у. Окр. перпендикульр к \vec{V}_1 и \vec{V}_2 ,
тогда $\vec{AH} = \vec{V}_0$

и в 6-ой хору помимо скажем, что
 V_1 и V_2 орт. от V_0 на длине Δt , т.е.:

$$V_1 = V_0 + \Delta V \quad V_2 = V_0 - \Delta V$$

тогда $V_1 + V_2 = 2V_0$

$$V_0 = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

4) При этом $\angle AHO = \pi/2$ смысль:

тогда $\frac{AH}{AO} = \cos\alpha = \frac{V_0}{V}$

$$\text{для } \triangle ACB; \cos\alpha = \frac{CB}{AB} = \frac{13}{12}$$

$$V = \frac{V_0}{\cos\alpha} = \frac{13}{12}V_0 \left(\frac{13}{12}(V_1 + V_2) \right)$$

$$V = \frac{13}{12} \left(\frac{13}{10} + \frac{13}{12} \right) =$$

$$= \frac{13}{24} \left(\frac{13 \cdot 24 + 13 \cdot 10}{120} \right) =$$

$$= \frac{13^2}{24^2} \left(\frac{34}{10} \right) = \frac{169 \cdot 17}{576 \cdot 5} =$$

$$= \frac{2829}{2880} \text{ м/c} (\approx 1 \text{ м/c})$$



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 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!

6) Наименование силы действующей при наведении

угла β (см. рис), т.е. когда

→, для окончания угла этого излучения:

Угол α называется углом наведения

т.е. $\Delta A H_1 O = \alpha / y$:

$$\tan \beta = \frac{v_0}{\sqrt{v^2 - v_0^2}} \quad \text{— сокращ. скорость наведения}$$

$$L_1 = d \cdot \frac{1}{\tan \alpha} = d \cdot \frac{\sqrt{v^2 - v_0^2}}{v_0}$$

$$\text{Путь } S = L - L_1 = L - d \cdot \frac{\sqrt{v^2 - v_0^2}}{v_0}$$

5) Найдите v_0 — сокращ. скорость наведения

из условия $\cos \alpha = 0.6$

$$v_0 = \sqrt{v^2 + v_1^2 - 2 \cos \alpha v_1 v}$$

$$\text{Путь } L_1 = d \cdot \frac{\sqrt{2 v_0 v \cos \alpha - v_1^2}}{\sqrt{v^2 + v_1^2 - 2 \cos \alpha v_1 v}}$$

$$S = L - d \cdot \frac{\sqrt{2 v_0 v \cos \alpha - v_1^2}}{\sqrt{v^2 + v_1^2 - 2 \cos \alpha v_1 v}}$$

$$\text{Однако: } v_1 = \frac{13}{70} \text{ м/с} \quad v_2 = \frac{13}{24} \text{ м/с}$$

$$V = \frac{13}{24} (V_1 + V_2) = \frac{22 \cdot 13}{240} \text{ м/с} (\approx 1 \text{ м/с})$$

$$S = L - d \cdot \frac{\sqrt{2 v_0 v \cos \alpha - v_1^2}}{\sqrt{v^2 + v_1^2 - 2 \cos \alpha v_1 v}} \quad \text{если } \cos \alpha = \frac{12}{13}$$

$$S = L - d \cdot \frac{\sqrt{\frac{12}{13} v_0 v - v_1^2}}{\sqrt{v^2 + v_1^2 - \frac{24}{13} v_1 v}}$$

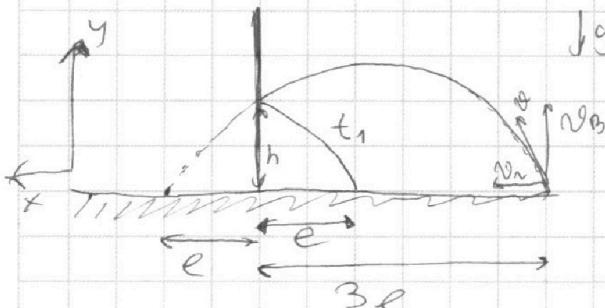
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



1) Из начального положения

имеем v_A - горизонтальная
 v_B - вертикальная
скорости

2) После удара v_B скорость

запинается, пытается, v_A изменяет своё
направление.

3) $t_{II} = 2 \frac{v_B}{g}$ - время полёта.

$$v_A \cdot t_1 = e$$

$$v_A \cdot (t_{II} - t_1) = 3e = 3t_1 v_A$$

$$4t_1 = t_{II}$$

$$t_1 = \frac{t_{II}}{4} = \frac{v_B}{2g}$$

4) По зСЗ скорость в конце полёта = скорости в начале,
т.к. $v_A = \text{const}$ (на парик не действует)
 $v_{Bk} \leq v_{Bn}$ (погр. сила, из-за этого)

5) Пользуясь принципом сохранности энергии,
выразим h :

$$h = v_B \cdot t_1 - \frac{g t_1^2}{2}$$

$$\leq \frac{v_B^2}{2g} = \frac{v_B^2}{\frac{g}{2} g} \leq \frac{3}{8} \frac{v_B^2}{g}$$

$$v_B = \sqrt{\frac{8}{3} gh} = \sqrt{\frac{3}{8} \cdot 10 \cdot 5,5} \text{ м/с} = \\ = \sqrt{\frac{57}{3} \cdot 8} \text{ м/с} = \sqrt{18 \cdot 8} \text{ м/с} = \\ = 72 \text{ м/с}$$

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 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!

$$6) \quad t_1 = \frac{v_0}{2g} = \frac{12 \text{ м/c}}{2 \cdot 10 \text{ м/c}^2} = 0,6 \text{ с}$$
$$\text{и } H = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{12^2 \text{ м}^2/\text{c}^2}{2 \cdot 10 \text{ м/c}^2} = 7,2 \text{ м}$$

3. Написать выражение склонения
воздуха, после столкновения со стеклами. У.

1) Π в 10 стеклах: $v_{10} = -U - v_r$

2) После удара v_{10} поменяло своё направление
склонение после удара

3) Π в 10 зеркалах: $v_{10} = v_r + 2U$

2) забывая после удара t_1 , в 1 случае
наш склонение $\ell_1 = v_r \cdot t_1$

Во 2 случае $\ell_2 = v_r \cdot t_1 = U + 2U / t_1$

$$\Delta = \ell_2 - \ell_1 = 2U t_1$$

$$U = \frac{\Delta}{2t_1} = \frac{0,8 \text{ м}}{2 \cdot 0,6 \text{ с}} = 1,5 \text{ м/c}$$

Ответ: $H = 7,2 \text{ м}$

$t_1 = 0,6 \text{ с}$

$U = 1,5 \text{ м/c}$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

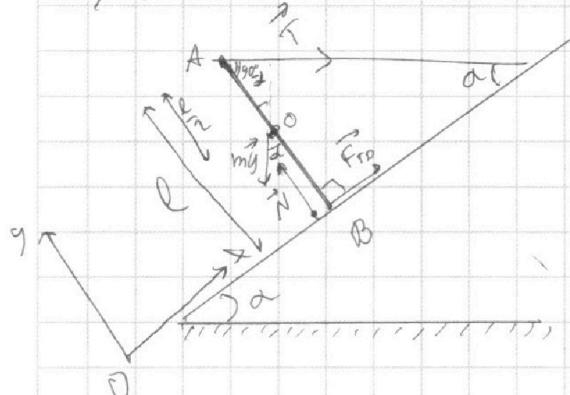


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>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

N3



1) M - omn. t. A :

$$mg \sin \alpha = \frac{l}{2} \leq F_{tp} = \ell$$

$$\textcircled{1} F_{tp} = mg \frac{\sin \alpha}{2}$$

1.2) Глобные равновесия:

$$\text{hol Oy; } \textcircled{2} T \sin \alpha + mg \cos \alpha = N$$

2) ненаправленн. \textcircled{1} \& \textcircled{2}

$$\text{на OX; } \textcircled{3} T \cos \alpha + F_{tp} = mg \sin \alpha$$

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

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

$$F_{tp} = T \cos \alpha$$

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

$$3) F_{tp} \leq \mu N = \mu (T \sin \alpha + mg \cos \alpha)$$

$$\mu \geq \frac{F_{tp}}{T \sin \alpha + mg \cos \alpha} \leq \frac{T \cos \alpha}{T \sin \alpha + 2 T \cos \alpha \cdot \cot \alpha}$$

$$\mu \geq \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha + \frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha}} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha + \frac{1 - \sin^2 \alpha}{\sin \alpha}} = \frac{\cos \alpha}{\frac{1}{\sin \alpha}} = \frac{\cos \alpha}{1} \sin^2 \alpha = \left(\frac{1}{2} \sin^2 \alpha \right)$$

$$\text{Однако: } \mu = \frac{2 T}{g} \cot \alpha =$$

$$F_{tp} = T \cos \alpha =$$

$$\mu \geq \cos \alpha \cdot \sin \alpha =$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

1) $P_H = I \cdot U = \frac{U^2}{R} = \frac{100 \Omega}{25 \Omega} = 400 \text{ Вт}$

2) $P_H(t)$ - линейная зависимость (может ли быть номер)
найден её ур-е

$$P_H(t) = P_0 + \frac{\Delta P}{\Delta t} t = 100 \text{ Вт} + \frac{B_r}{C} t$$

Награфиком $P(t)$ есть линейная
функция времени t ,
которое ушло на номера, подсчитано ~~всё~~:

$$Q_H = \frac{P_0 + P(T)}{T - t_0} \cdot T = \frac{100 + 280}{2} \cdot 180 \text{ дм}^3 = 160 \cdot 180 \text{ дм}^3 = 28,8 \text{ кдм}^3$$

при этом $P(T) = 100 \text{ Вт} + 180 \text{ Вт} = 280 \text{ Вт}$

3) УТБ

$$Q_B = Q_H - Q_H = P_H \cdot T - Q_H$$

$$C_8V(t_1 - t_0)$$

$$t_1 = \frac{P_H \cdot T - Q_H}{C_8V} + t_0 =$$

$$\frac{0,400 \text{ Вт} \cdot 180 \text{ с} - 28,8 \text{ кдм}^3}{4,2 \text{ кдм}^3/\text{кдм}^3} + 16^\circ \text{C} =$$

$4,2 \text{ кдм}^3/\text{кдм}^3 = 1 \text{ кдм}$

$$\frac{72 \text{ кдм} - 28,8 \text{ кдм}}{4,2 \text{ кдм}^3/\text{кдм}^3} + 16^\circ \text{C} =$$

$$\frac{43,2 \text{ кдм}}{4,2 \text{ кдм}^3/\text{кдм}^3} + 16^\circ \text{C} =$$

$$10 \frac{1,2}{4,2} \text{ кдм} + 16^\circ \text{C} = 26 \frac{2}{7}^\circ \text{C}$$

Очевидно: $P_H = 400 \text{ Вт}$

$$t_1 = 26 \frac{2}{7}^\circ \text{C}.$$

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

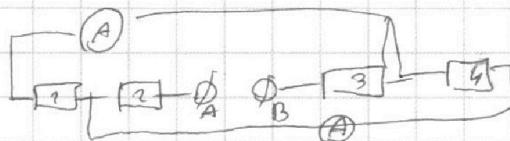
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

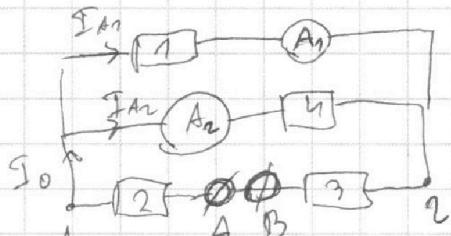
МФТИ



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



1) Обозначим номера незамерявших
и Переищем схему



2) Амперометры включены в
цепь последовательно с рез.

1 и 4, подключёнными
параллельно к токам 1 и 2.

3) $\exists \psi_1 - \psi_2 = U_{12}$ — напрям. между T. 1 и 2

Tогда $I_{A1} = \frac{U_{12}}{R_1}$ } тоже номер. через амперометр
 $I_{A2} = \frac{U_{12}}{R_2}$

$$I_{A2} = \frac{R_1}{R_2} I_{A1}$$

$$I_{A2} > I_{A1}$$

4) $\exists I_{A1}$ — больше чем I_{A2} , тогда $\frac{R_1}{R_2} < 1$

тогда будем лг. что $R_1 < R_2$,

$$T. L R_1 = 30 \text{ Ом} \quad R_2 = 60 \text{ Ом}$$

$$R_2 + R_3 = 30 \text{ Ом} + 60 \text{ Ом} = 90 \text{ Ом}$$

5) Тогда $I_{A2} = \frac{30 \text{ Ом}}{60 \text{ Ом}} \cdot 2 \text{ А} = 1 \text{ А}$

6) Всий ток в цепи $I_0 = I_{A1} + I_{A2} = 3 \text{ А}$

Общее сопр. $R_0 = R_2 + R_3 + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 90 \Omega + \frac{30 \cdot 60}{30+60} \Omega = 90 \Omega + 20 \Omega = 110 \Omega$

известно что в цепи $P = I^2 \cdot R$ т.к. сопротивление $I = 3 \text{ А}$ $P = 9 \text{ А}^2 \cdot 110 \Omega = 990 \text{ Вт}$

Однако: $I_2 = 1 \text{ А}$, $P = 990 \text{ Вт}$.

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

МФТИ

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





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"/> |

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

МФТИ

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

Отметьте крестиком номер задачи,

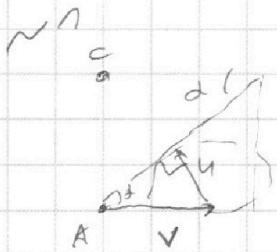
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ.

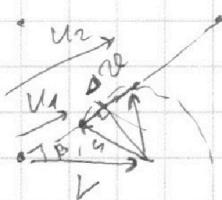
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$t_1 = \tan \alpha = \frac{d}{4} \approx 130 \text{ m}$$

$$V_1 - C_1 = \sqrt{CA^2 + CB^2} = 1.2$$

$$(V_1 + C_1) \cdot C_2 = \sqrt{CA^2 + CB^2} \cdot C_1$$



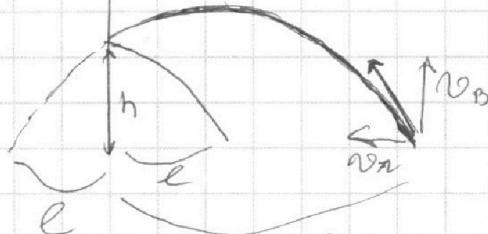
$$\Delta V_{C_1, C_2} = (C_1 - C_2) \sqrt{CA^2 + CB^2} \approx 130 \text{ m}$$

$$\Delta V_{C_1, C_2} = \frac{C_1 - C_2}{C_1 C_2} \cdot 130 \text{ m} \approx$$

$$s \approx 40 - 100$$

U, t_1, U

$\sqrt{2}$



$$t_1 = \frac{1}{g} t_n = \frac{V_0}{g}$$

$$t_n = \frac{2V_0}{g}$$

$$h = V_0 \cdot t_1 + \frac{g t_1^2}{2} = 2 \frac{V_0^2}{g} + \frac{g V_0^2}{2}$$

$$= g \frac{V_0^2}{g} \quad (\text{инверсия})$$

24^2

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 25 \\ \hline 120 \\ 48 \\ \hline 600 \end{array}$$

$$160$$

$$\times 180$$

$$\hline 1280$$

$$0$$

$$24 \times 180$$

$$= 4320$$

$$24 \times 180 = 4320$$

$$\begin{array}{r} 432 \\ - 420 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 10 \\ \hline 120 \end{array}$$

$$120$$

$$0$$

$$0$$

$$0$$

$$0$$

$$0$$

$$0$$

$$0$$

$$132$$

$$132$$

$$132$$

$$132$$

$$132$$

$$132$$

$$132$$

$$132$$

$$132$$

$$132$$



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 checked="" 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!

№ 3 ТВ 2

№ 4

$$Q_1 = 200 \text{ Вт} \cdot 200 \text{ с} = 40000 \text{ Дж} = 40 \text{ кДж}$$

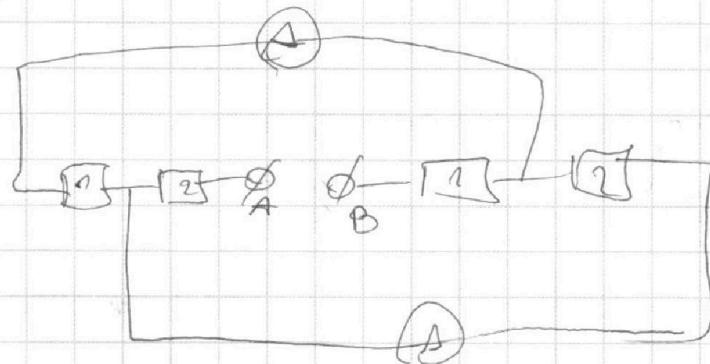
$$Q_2 = C_m \frac{\Delta t}{\Delta t} = P$$

(через $P = C \cdot \Delta t$)

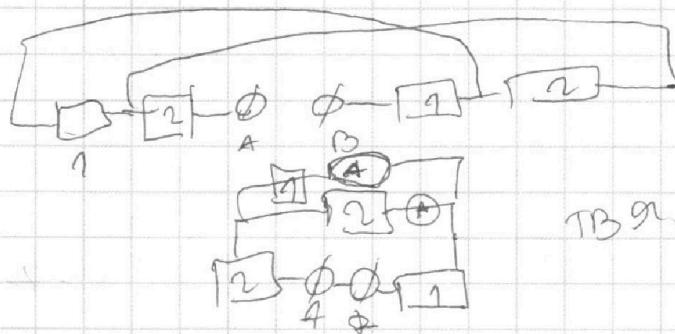
T_1, T_2

$$\alpha_b = (P_H - P_{\text{н.п}}) \cdot \tau = P_H \cdot \tau - \alpha_n$$

№ 5



также $I_1 = I_2$ (безусловно)



$$\begin{array}{r}
 164 \\
 \times 14 \\
 \hline
 656 \\
 164 \\
 \hline
 2283
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 535 \\
 \times 5 \\
 \hline
 2675
 \end{array}$$