



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023



Вариант 11-06

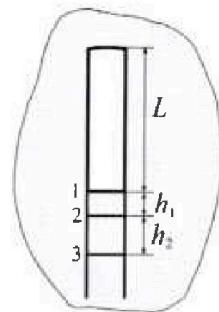
Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

1. Две небольшие шайбы скользят по гладкой горизонтальной поверхности так, как показано на рисунке, после чего происходит их столкновение. Масса первой шайбы $4m$, скорость $3V_0$, второй шайбы $5m$, скорость V_0 . Угол между направлениями скоростей 60° . К первой шайбе прикреплен кусочек пластилина массы m .



- 1) Найдите скорость шайб, если после столкновения они приклеились друг к другу.
 - 2) На какую величину E_0 увеличится внутренняя энергия системы после такого столкновения?
 - 3) Известно, что произошел такой удар, что шайбы не слиплись, а пластилин полностью прилип к правой шайбе. При этом внутренняя энергия системы увеличилась на величину $2E_0/3$ (см. предыдущий пункт задачи). Найдите модуль скорости одной шайбы относительно другой после такого удара.
- Движения шайб до и после удара поступательные. В ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

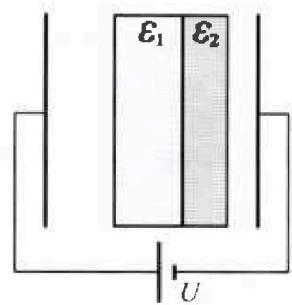
2. В воде на некоторой глубине удерживают пробирку в вертикальном положении, обращенную открытым концом вниз (см. рис.). Температура в столбе влажного воздуха установилась $t_1 = 33^\circ\text{C}$, в таком состоянии пробирка находилась достаточно долго. В некоторый момент температуру системы резко поднимают до температуры $t_2 = 67^\circ\text{C}$, сохранив прежнее давление. При этом вода в пробирке быстро опустилась с уровня 1 до уровня 2 на $h_1 = 15$ мм. После этого уровень воды начал медленно двигаться до уровня 3, опустившись на $h_2 = 16,7$ мм. Изменением гидростатического давления на границе «воздух – вода» в пробирке можно пренебречь.



- 1) Найти высоту L столба влажного воздуха в пробирке до нагревания.
- 2) Найти давление в пробирке P_0 . Ответ дать в мм. рт. ст.

Примечание: давление насыщенного пара воды при температуре t_1 равно $P_1 = 38$ мм. рт. ст., при температуре t_2 равно $P_2 = 205$ мм. рт. ст.

3. В плоский конденсатор с площадью обкладок S и расстоянием между ними d помещены параллельно обкладкам и напротив них две соприкасающиеся пластины (см. рис.). У одной пластины диэлектрическая проницаемость $\epsilon_1 = 3$, толщина $2d/5$, у другой пластины $\epsilon_2 = 6$, толщина $d/5$. У обеих пластин площадь каждой из двух поверхностей равна S . Конденсатор подключен к источнику с напряжением U .



- 1) Найти напряженность электрического поля E в правом воздушном зазоре конденсатора.
- 2) Найти заряд Q положительно заряженной обкладки конденсатора.
- 3) Найти связанный (поляризационный) заряд q на границе соприкосновения пластин.

Ответы давать с числовыми коэффициентами в виде обыкновенных дробей.

**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023**

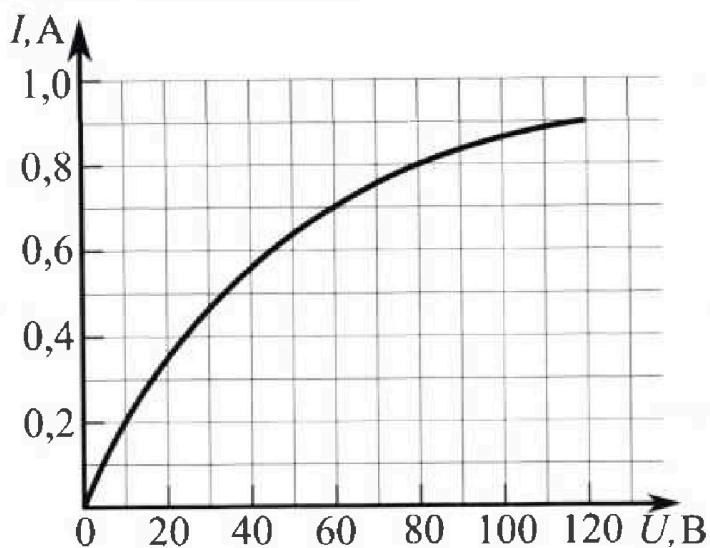
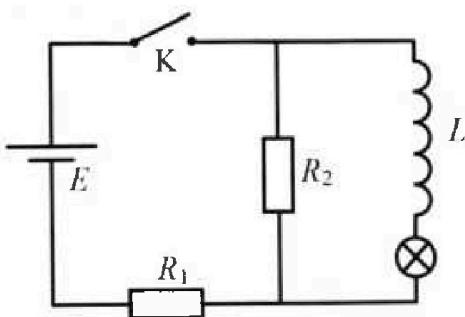
Вариант 11-06



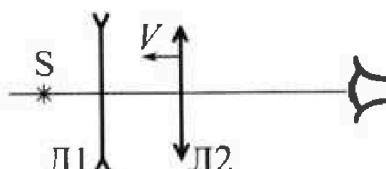
Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

4. В цепи (см. рис.) катушка индуктивности и источник идеальные, $L = 0,5 \text{ Гн}$, $E = 120 \text{ В}$, $R_1 = 150 \Omega$, $R_2 = 750 \Omega$. Вольт-амперная характеристика лампочки накаливания приведена на рисунке. Ключ К замыкают.

- 1) Найти и ток I_{20} через R_2 сразу после замыкания ключа.
- 2) Найти скорость возрастания тока через лампочку сразу после замыкания ключа.
- 3) Найти ток через катушку в установившемся режиме после замыкания ключа.



5. Главные оптические оси двух тонких линз совпадают. У линзы Л1 фокусное расстояние $F_1 = -10 \text{ см}$, у линзы Л2 фокусное расстояние $F_2 = 15 \text{ см}$. Неподвижный точечный источник света S расположен на расстоянии $d = 20 \text{ см}$ от неподвижной линзы Л1. Линза Л2 приближается к Л1 с постоянной скоростью $V = 2 \text{ см/с}$. Изображение источника рассматривают со стороны линзы Л2 (см. рис.).



- 1) На каком расстоянии x_0 от линз будет изображение, когда Л2 приблизится вплотную к Л1?
- 2) На каком расстоянии x от линзы Л2 будет изображение, когда расстояние между линзами станет $L = 25 \text{ см}$?
- 3) Найти скорость U (по модулю) изображения, когда расстояние между линзами станет $L = 25 \text{ см}$.



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" 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!



Поскольку пластинки массы m приближаются к левой шайбе с же скоростью скольжения одинаковой массой m .

$$\text{ЗСЧ: } \cos \delta = \frac{1}{2} \quad \sin \delta = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$1) \text{Ox: } 5m 3V_0 - 5m V_0 \cdot \cos \delta = 10m V_1 \cdot \cos \beta$$

$$\text{Oy: } -5m V_0 \cdot \sin \delta = 10m V_1 \cdot \sin \beta$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V_1 \cos \beta = \frac{30 - 5}{2 \cdot 10} V_0 = \frac{5}{4} V_0 \\ V_1 \sin \beta = - \frac{\sqrt{3}}{4} V_0 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V_1 \cos \beta = \frac{30 - 5}{2 \cdot 10} V_0 = \frac{5}{4} V_0 \\ V_1 \sin \beta = - \frac{\sqrt{3}}{4} V_0 \end{array} \right.$$

$$V_1^2 = \frac{25}{16} V_0^2 + \frac{3}{16} V_0^2 \Rightarrow \frac{28}{16} V_0^2 = \frac{7}{4} V_0^2$$

$$V_1 = \pm \frac{\sqrt{7}}{2} V_0$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

М, продолжение

2) Начало сей кинематическая энергия
равна сумме начальной кинетической
энергии и конечной кинематической
энергии.

$$\frac{5m \cdot 925^2}{2} + \frac{5m \cdot 25^2}{2} = E_0 + \frac{10m \cdot 25^2}{2}$$

$$E_0 = 25m \cdot 25^2 - 5m \cdot \frac{7}{4} \cdot 25^2 = 5m \cdot 25^2 \left(25 - \frac{35}{4} \right) =$$

$$= \frac{65}{4} m \cdot 25^2$$

3)

Ответ: 1) $V_2 = \frac{\sqrt{2}}{4} V_0$; $E_0 = \frac{65}{4} m \cdot 25^2$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

МФТИ



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

N₂

$$t_1 = -33^\circ\text{C} \quad T_1 = 306 \text{ K}$$

$$t_2 = 67^\circ\text{C} \quad T_2 = 340 \text{ K}$$

$$h_1 = 15 \text{ м} = 0,015 \text{ км}$$

$$h_2 = 916,7 \text{ м} = 0,0167 \text{ км}$$

1) В начальном машине в трубке воздух
(насыщенный паром). После машин
испарителя испарения пар ~~остался~~
~~остался~~ не успел спасти слова
насыщенный. И так как может при-
подняться испарением изростанического
давления, занимавшее управление

$$\begin{cases} P_0 = \frac{\gamma R T_1}{V_1} + P_1 \\ P_0 = \frac{\gamma R T_2}{V_2} + P_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2} \Rightarrow \frac{T_1}{L} = \frac{T_2}{L + h_1}$$

$$T_1 L + T_1 h_1 = T_2 L \Rightarrow L = \frac{T_1 h_1}{T_2 - T_1} = \frac{306 \cdot 0,015}{34 - 306} =$$

$$= 0,135 \text{ м} = 13,5 \text{ см}$$



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, продолжение

$$2) P_0 = \frac{\gamma R T_1}{S L} + P_1 \Rightarrow \frac{\gamma R}{S} = \frac{(P_0 - P_1)L}{T_1}$$

Составление в конкретной машине выражения

$$P_0 = \frac{\gamma R T_2}{S(L+h_1+h_2)} + P_2$$

$$P_0 = \frac{(P_0 - P_2)L T_2}{T_1 \cdot (L+h_1+h_2)} + P_2$$

$$P_0 \left(1 - \frac{L T_2}{T_1 \cdot (L+h_1+h_2)} \right) = P_2 + \frac{P_2 L T_2}{T_1 \cdot (L+h_1+h_2)}$$

$$P_0 = \frac{P_2 T_1 \cdot (L+h_1+h_2) - P_2 L T_2}{T_1 \cdot (L+h_1+h_2) - L T_2}$$

Однако: $L = 13,5 \text{ см}$; $P_0 = \frac{P_2 T_1 \cdot (L+h_1+h_2) - P_2 L T_2}{T_1 \cdot (L+h_1+h_2) - L T_2}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

МФТИ

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

$$F = \frac{\sigma S}{d}$$

$$\varphi = E \cdot r$$

$$E = \frac{F}{\delta l}$$

N3

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

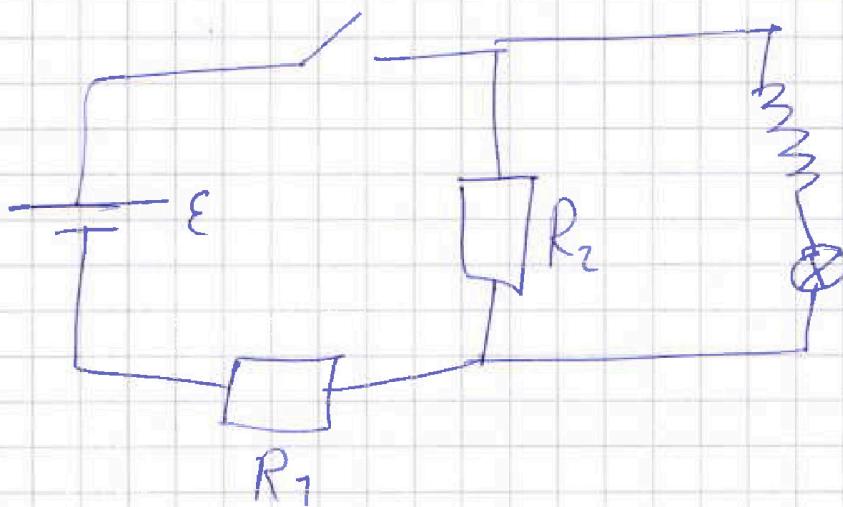
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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!



N4

$$L = 0.5 \text{ ГН}$$

$$E = 120 \text{ В}$$

$$R_1 = 150 \Omega$$

$$R_2 = 750 \Omega$$

1) На катушке ток не может изменяться моментально поэтому ток делится по закону E, R_2, R_1 .

$$E = I_{20} (R_1 + R_2) \Rightarrow I_{20} = \frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{120}{900} = \frac{2}{15} \text{ А}$$

2) $E + E_{\text{нр}} = I_{20} R_1$ (из 1 получим ток через катушку в начальном Θ)

$$E - L \dot{I} = I_{20} R_1$$

$$\dot{I} = \frac{E - I_{20} R_1}{L} = \frac{120 - 20}{0.5} = 200 \frac{\text{А}}{\text{с}}$$

3) $E = I_2 R_2 + I_1 R_1$

$$I_2 R_2 = I_1$$

$$I_1 = I_2 + I_{20}$$



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 checked="" 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!

$$E = I_2 R_2 + I_2 R_1 + I_1 R_1 \Rightarrow \begin{cases} I_2 = \frac{E - I_1 R_1}{R_1 + R_2} \\ I_2 R_2 = U_h \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E R_2 - I_1 R_1 R_2 = U_h (R_1 + R_2)$$

$$ER_2 = U_h (R_1 + R_2) + I_1 R_1 R_2$$

$$720 \cdot 750 = U_h (900 + 750) + I_1 \cdot 750 \cdot 750$$

$$100 = U_h + 125 I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{100 - U_h}{125}$$

Из графика подходит только $I_1 = 95$.

$$U_h = 82,5$$

Ответ: 1) $\frac{2}{75} A$; 2) $200 \frac{A}{C}$; 3) $95 A$.

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

f

N5

$$F_1 = -10 \text{ Н} \quad F_2 = 15 \text{ Н} \quad d = 20 \text{ см} \quad D = ?$$

1) f = Расстояние от A₁ до ~~чудесного~~ изображения созданного A₁ в

$$-\frac{1}{F_1} = -\frac{1}{f} + \frac{1}{d} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{20} + \frac{1}{20} = \frac{3}{20} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f = \frac{20}{3} \text{ см}$$

Из линзы A₁ выходят свет от изображения созданного A₂. Изначально f находится расстояние до изображения для линзы A₂.

$$\frac{1}{F_2} = \frac{1}{f} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{f_2} = \frac{1}{F_2} - \frac{1}{f} = \frac{1}{15} - \frac{3}{20} =$$

$$= \frac{-2}{60} = -\frac{1}{30} \quad f_2 = -30 \text{ см} \text{ изображение}$$

изображение с расстоянием 30 см до линзы.

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!

2) Два стекла f_1 левое f_2 правое
расстояние
1 стекло:

Аналогично как в первом пункте,
только "до", "предсеми" + L.

$$\frac{f}{F_2} = \frac{1}{f+L} + \frac{1}{f_3} \Rightarrow \frac{1}{f_3} = \frac{1}{f_2} - \frac{1}{f+L} =$$
$$= \frac{1}{75} - \frac{1}{95} = \frac{19-9}{285} = \frac{10}{285}$$

$$f_3 = 28,5 \text{ см.}$$

$$\left(\frac{1}{F_2}\right)' = \left(\frac{1}{f+L}\right)' + \left(\frac{1}{f_3}\right)' \Rightarrow 0 = -\frac{25}{(f+L)^2} - \frac{25}{f_3^2} \Rightarrow$$
$$25 = -\frac{25 \cdot f_3^2}{(f+L)^2} = -\frac{2 \cdot 28,5^2 \cdot 19^2}{100 \cdot 95^2} = -\frac{2 \cdot 9 \cdot 3^2}{100}$$

$$= -\frac{81}{50} \text{ см} \quad (\text{пример вектора } 25)$$

(Ответ: 1) 30 см; 2) 26,5 см; 3) $\frac{81}{50}$ см.

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!

МФТИ



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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

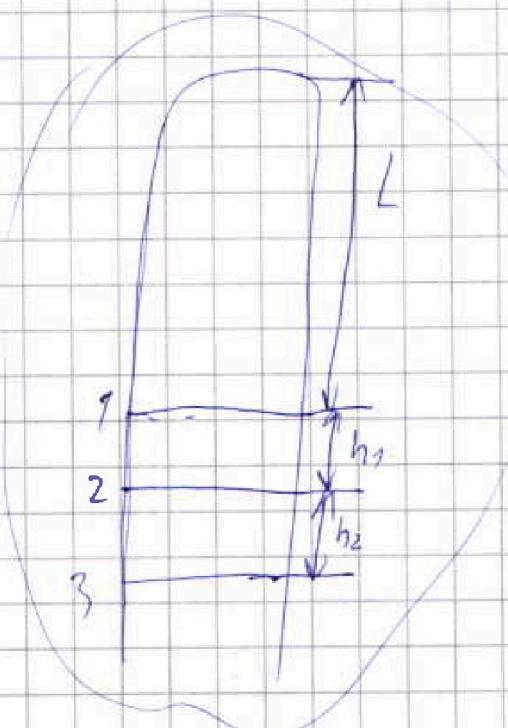
МФТИ

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

$$t_1 = 33^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 67^\circ\text{C}$$

$$PV = kT$$



$$\cancel{P_0 - P_1 = \frac{kRT_1}{V_1} + P_1}$$

$$\cancel{P_0 = \frac{kRT_1}{V_1} + P_1}$$

$$\cancel{P_2 - P_1 = }$$

$$P_0 = \frac{kRT_1}{V_1} + P_1 \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{L+h}{L}$$

$$P_0 = \frac{kRT_2}{V_2} + P_1$$

$$\varepsilon_1 = 3 \quad d_1 = \frac{2}{5}d$$

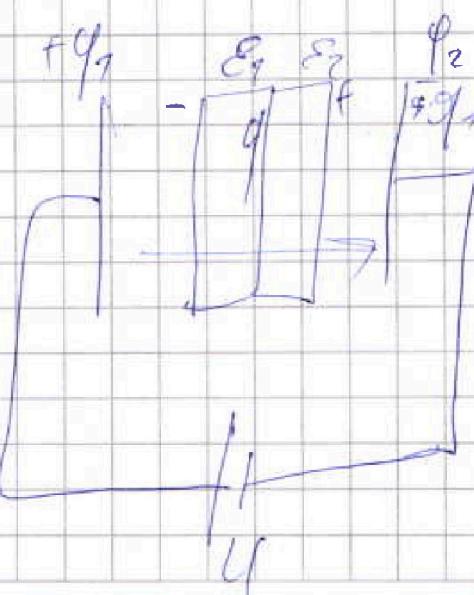
$$E = \frac{6S}{d}$$

$$\varepsilon_2 = 6 \quad d_2 = \frac{1}{5}d$$

$$U = \frac{d}{c}$$

$$q = \frac{E}{U}$$

$$F = \frac{E}{q}$$



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!

$$\varphi = \frac{W_1 - W_0}{q} = \frac{K q_1}{P} - \frac{K q_2}{P}$$

$$W = K \frac{q_1 q_2}{P}$$

$$B = \frac{F}{q} =$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_0 = \frac{\gamma R T_1}{V_1} + p_1 \\ T_1 = 306 \end{array} \right.$$

$$T_2 = 3400.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_0 = \frac{\gamma R T_2}{V_2} + p_2 \text{ где } K \text{ не учтено} \\ \text{допускую предположение} \end{array} \right.$$

$$\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2} \Rightarrow \frac{T_2}{S L} = \frac{T_2}{S(L+h_1)} \Rightarrow T_2 L + T_2 h_1 =$$

$$\Rightarrow T_2 L \Rightarrow L = \frac{T_2 h_1}{T_2 - T_1} = \frac{3400 \cdot 0.005}{3400 - 306} =$$

$$= 0.135 \text{ м} = 13.5 \text{ см.}$$

$$P_0 = \frac{\gamma R T_2}{V_3} + p_2 \rightarrow \frac{\gamma R}{S} = \frac{(P_0 - p_2)L}{T_1} \Rightarrow$$

$$P_0 = \frac{(P_0 - p_2)L T_2}{T_1 L}$$



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!

$$\frac{5m \cdot 25^2}{2} + \frac{5m \cdot 25^2}{2} = E_0 + \frac{10m \cdot 25^2}{2}$$

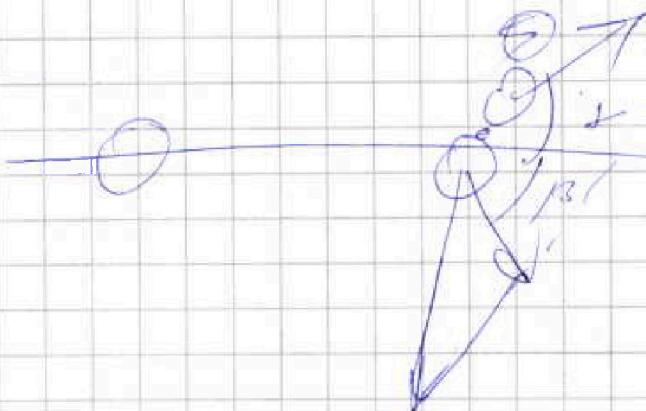
$$25m \cdot 25^2 = E_0 + \cancel{5m \cdot 25^2 \cdot \frac{7}{4}}$$

$$E_0 = m \cdot 25^2 \left(25 - \frac{35}{4} \right) = \left(m \cdot 25^2 \cdot \frac{65}{4} \right)$$

$$25m \cdot 25^2 = \frac{2}{3} E_0 + 4m \cdot 25^2 + 6m \cdot 25^2$$

$$\text{Ox: } 3m \cdot 25 - 5m \cdot 25 \cdot \frac{1}{2} = 4m \cdot 25 \cdot \cos\beta + 6m \cdot 25 \cdot \cos\gamma$$

$$\text{Oy: } -5m \cdot 25 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 4m \cdot 25 \cdot \sin\beta + 6m \cdot 25 \cdot \sin\gamma$$





На одной странице можно оформлять только одну задачу.

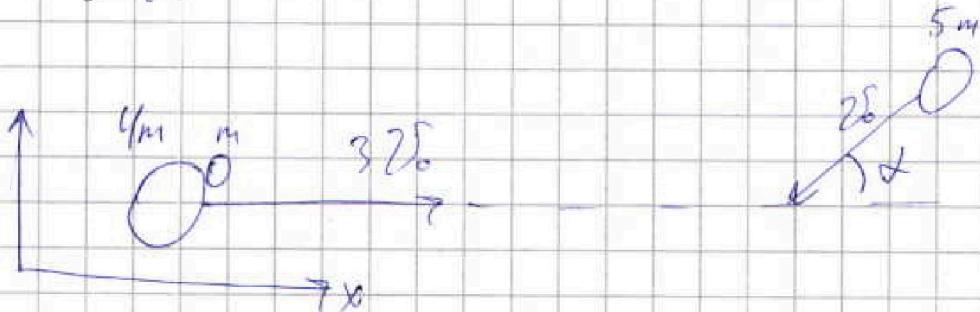
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

$$t = 60$$



$$\text{Ox: } 5 \text{ m/s} \cdot 32 = 5 \text{ m/s} \cdot \cos \alpha = \cancel{5 \text{ m/s} \cdot \cos \beta} + \\ + \cancel{5 \text{ m/s} \cdot \cos \beta}$$

$$\text{Oy: } 5 \text{ m/s} \cdot \sin \alpha = \cancel{5 \text{ m/s} \cdot \sin \beta}$$

$$75 \text{ m/s} - \frac{5}{2} \text{ m/s} = 10 \text{ m/s} \cdot \cos \beta$$

$$V_1 \cdot \sin \beta = - V_0 \cdot \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$V_1 \cdot \cos \beta = \frac{5}{4} V_0$$

$$V_1^2 = V_0^2 \frac{9}{16} + \frac{25}{16} V_0^2 = V_0^2 \left(\frac{28}{9} \right)$$

$$V_1 = V_0 \frac{2\sqrt{7}}{4} = \boxed{V_0 \frac{\sqrt{7}}{2}}$$



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!

$$P_0 = \frac{(P_0 - P_1)L T_2}{T_1 \cdot T_2(L + h_1)} + P_1$$

~~P0ft1~~

~~$\frac{0.7355 \cdot 540}{306 \cdot 91667}$~~

#

~~$\frac{0.7355 \cdot 540}{306 \cdot 91667}$~~

$$P_0 = \frac{(P_0 - P_1)L T_2}{T_1 \cdot (L + h_1 + h_2)} + P_2$$

$$P_0 \left(1 - \frac{L T_2}{T_1 (L + h_1 + h_2)} \right) = P_2 - \frac{P_1 L T_2}{T_1 \cdot (L + h_1 + h_2)}$$

$$P_0 = \dots$$

$$0.735 + 0.015 + 0.016$$

$$\begin{array}{r} 76 \\ - 72 \\ \hline 4 \end{array}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

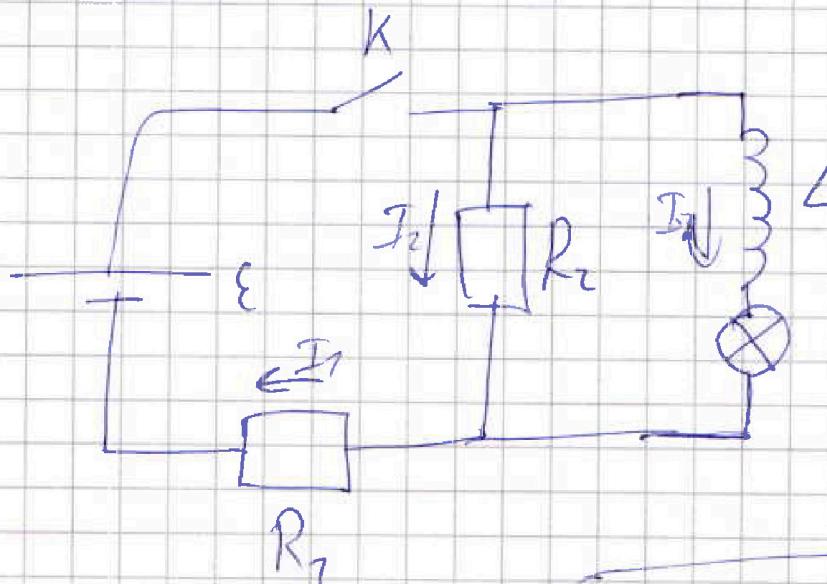
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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!



$$L = 95 \text{ Гн}$$

$$E = 120 \text{ В}$$

$$R_1 = 15 \Omega \text{ Ом}$$

$$R_2 = 75 \Omega \text{ Ом}$$

$$7) I_{oc} = \frac{2}{75} \text{ А}$$

$$E = I_2 R_2 + I_1 R_1 \Rightarrow I = \frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{120}{75} = \frac{2}{15} \text{ А}$$

$$E = E_{in} = I \cdot I \Rightarrow I = \frac{E}{L} = \frac{120}{95} = 1.26 \text{ А}$$

$$E = I_2 R_2 + I_1 R_1 \Rightarrow E = I_2 R_2 + I_2 R_1 + I_1 R_1$$

$$I_2 = \frac{E - I_1 R_1}{R_1 + R_2}$$

~~$$E = I_2 R_2 + I_1 R_1$$~~

$$I_T = I_2 + I_1$$

$$\frac{E - I_1 R_1}{R_1 + R_2} R_2 = U_h \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{ER_2}{R_1 + R_2} - \frac{I_1 R_1 R_2}{R_1 + R_2} = U_h \Rightarrow ER_2 = U_h (R_1 + R_2) + I_1 R_1 R_2$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



1

2

3

4

5

6

7

МФТИ

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

$$720 \cdot 75\% = C_h + f_{\text{ок}} + I_n \cdot 75\% - 15\%$$

$$4 \cdot 75\% = 3C_h + I_n \cdot 75\% - 5$$

$$4 \cdot \frac{100}{225} = C_h + 125 \cdot I_n$$

$$I_n = \frac{100 - C_h}{125}$$

$$\frac{40}{125} = 0,3 \dots$$

$$\frac{400}{125} = 3$$

$$\frac{72}{725} = \frac{6}{75}$$

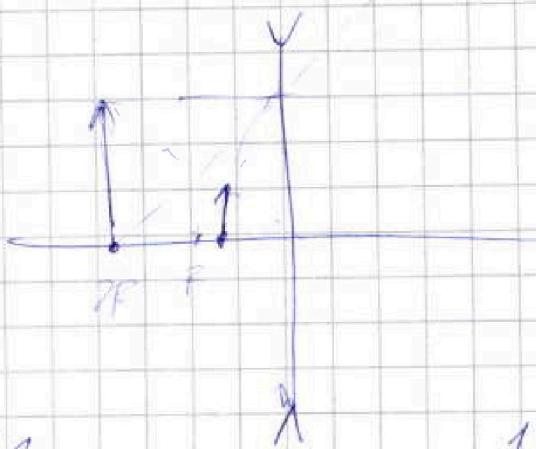
$$\frac{40}{125} = \frac{4}{25}$$

$$\frac{20}{35} + 25 = \frac{85}{3}$$

$$700 \cdot 75\% = 525$$

$$700 \cdot C_h = 625$$

$$C_h = 27,5$$



$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{f_2} - \frac{1}{n}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{3}{20} \Rightarrow f = \frac{20}{3}$$

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow f = f_2$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

МФТИ

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

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{15} - \frac{3}{20} = \frac{4-6}{60} = \frac{-2}{60} = -\frac{1}{30}.$$

$$f_1 = -30 \text{ см.}$$