

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

Вариант 11-02

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

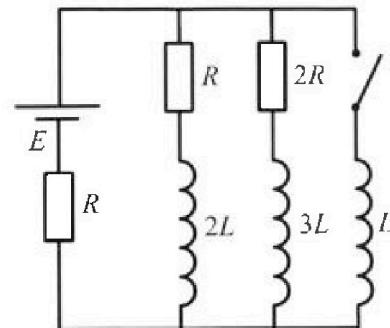
4. Параметры цепи указаны на схеме, все элементы идеальные. Ключ разомкнут, режим в цепи установлен. Затем ключ замыкают.

✓1) Найти ток I_{20} через резистор с сопротивлением $2R$ при разомкнутом ключе.

✓2) Найти скорость возрастания тока в катушке индуктивностью L сразу после замыкания ключа.

3) Какой заряд протечет через резистор с сопротивлением $2R$ при замкнутом ключе?

Ответы давать с числовыми коэффициентами в виде обыкновенных дробей.

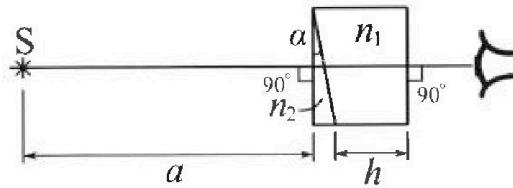


5. Оптическая система состоит из двух призм с показателями преломления n_1 и n_2 и находится в воздухе с показателем преломления $n_b = 1,0$. Точечный источник света S расположен на расстоянии $a = 200$ см от системы и рассматривается наблюдателем так, что источник и глаз наблюдателя находятся на прямой, перпендикулярной наружным поверхностям призм (см. рис.). Угол $\alpha = 0,05$ рад можно считать малым, толщина $h = 9$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

✓1) Считая $n_1 = n_b = 1,0$, $n_2 = 1,6$, найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.

✓2) Считая $n_1 = n_b = 1,0$, $n_2 = 1,6$, найдите расстояние между источником и его изображением, которое будет видеть наблюдатель.

✓3) Считая $n_1 = 1,8$, $n_2 = 1,6$, найдите на каком расстоянии от источника будет его изображение, которое увидит наблюдатель.



$$\Delta \phi \propto \frac{1}{n} \cdot i$$

$$D = \frac{\Delta \phi \cdot i}{\pi}$$

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

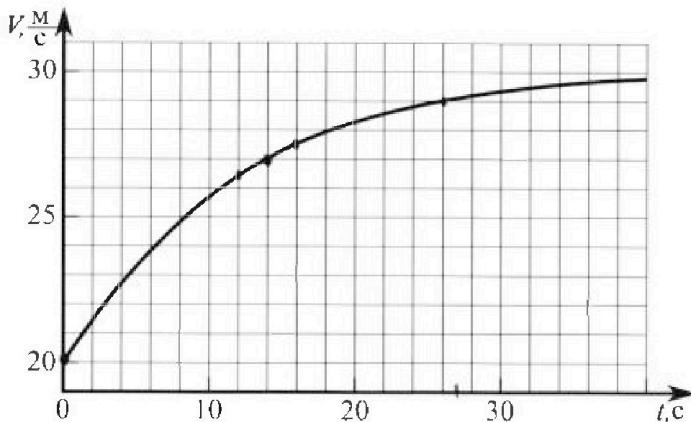
Вариант 11-02

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

1. Мотоциклист массой (вместе с мотоциклом) $m = 300$ кг движется с постоянной скоростью и затем разгоняется на прямолинейном горизонтальном участке дороги так, что мощность, передаваемая от двигателя на ведущее колесо, остается постоянной. График зависимости скорости от времени при разгоне показан на рисунке. В конце разгона сила сопротивления движению равна $F_k = 405$ Н.

- 1) Используя график, найти ускорение мотоцикла при скорости $V_1 = 27$ м/с.
- 2) Найти силу сопротивления движению F_1 при скорости V_1 .
- 3) Какая часть мощности, передаваемой на ведущее колесо, идет на преодоление силы сопротивления движению при скорости V_1 ?

Требуемая точность численного ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.



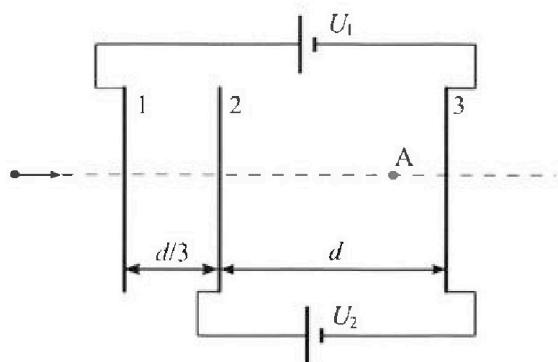
2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объёмом V разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится азот, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент система находилась в равновесии при комнатной температуре T_0 . При этом жидкость занимала объём $V/4$. Затем цилиндр медленно нагрели до $T = 4T_0/3 = 373$ К. Установившийся объём его верхней части стал равен $V/6$.

По закону Генри, при заданной температуре количество Δv растворённого газа в объёме жидкости v пропорционально парциальному давлению p газа: $\Delta v = k p w$. Объём жидкости при этом практически неизменен. Для углекислого газа константа Генри для данной комнатной температуры $k \approx 0,6 \cdot 10^{-3}$ моль/(м³·Па). При конечной температуре T углекислый газ в воде практически не растворяется. Можно принять, что $R T \approx 3 \cdot 10^3$ Дж/моль, где R - универсальная газовая постоянная. Давлением водяных паров при комнатной температуре и изменением объёма жидкости в процессе нагревания пренебречь. Все газы считать идеальными.

- ✓ 1) Найти отношение количеств вещества в газообразном состоянии в верхней и нижней частях до нагревания.
✓ 2) Определите конечное давление в сосуде P . Ответ выразить через $P_{\text{АТМ}}$ (нормальное атмосферное давление) с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

3. Три проводящие плоские мелкие сетки находятся друг напротив друга на расстояниях d и $d/3$ (см. рис.). Размеры сеток значительно больше d . Изначально сетки не заряжены. К сеткам подсоединили источники с напряжением $U_1 = 2U$ и $U_2 = U$. Частица массой m и зарядом $q > 0$ движется по направлению к сеткам и перпендикулярно сеткам, имея скорость V_0 на расстоянии от сеток, намного большем их размеров. Частица пролетает через сетки, не отклоняясь от прямолинейной траектории. Заряд q намного меньше модуля зарядов сеток.

- ✓ 1) Найти модуль ускорения частицы в области между сетками 2 и 3.
✓ 2) Найти разность $K_3 - K_2$, где K_2 и K_3 — кинетические энергии частицы при пролете сеток 2 и 3.
✓ 3) Найти скорость частицы в точке А на расстоянии $2d/3$ от сетки 2.



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

①

1) по определению, ускорение -

это изменение скорости за

предел заданного за это время

В нашем случае задано изменение ускорения

спросим от времени не требуется,

запишем ускорение и расстояние

Возьмем точки графика в начале

расстояния между ними $15,2 \text{ м/c}$

$$v(12) \approx 16,5 \text{ м/c}$$

$$v(16) \approx 27,5 \text{ м/c}$$

$$\Delta a_{12} \approx \frac{v(16)-v(12)}{16-12} = 0,25 \text{ м/c}^2$$

Следем: $0,25 \text{ м/c}^2$.

2) мы знаем ускорение и расстояние
при скорости v_1 , а также знаем,
что модуль ускорения
изменяется при движении

одной противоположной стороны

F_k . Это говорит о том, что в этом

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!

Изменяя силы тока мотора
изменяется разность с силой
сопротивления среза

$\Rightarrow F_T = F_K + 405 \text{ Н}$, где F_T - сила тока
но II фигура жесткость для этой UCO

$$m a_{27} = F_T - F_i$$

$$\Rightarrow F_i = F_T - m a_{27} = 405 - 0,25 \cdot 300 = 330 \text{ Н}$$

Генером: 330 Н

3) по третьему закону $N = \frac{F ds}{dt}$

за сию и мое время dt

Мотор ведет машину zg

F -сила тока

Машинист приводит машину
сил тока. В машине, когда машинист
занимает со стартово V_1 , на
приводжение силы сопротивления
уходит часть силы тока (F_i), а
оставшееся идет на ускорение



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!

Тогда зная используем формула базисной
моторной характеристики, которая
написана приложении имеет

$$\text{стремительное равенство} \frac{F_1}{F_T} = \frac{336}{405} = \\ = \frac{\cancel{110}}{135} \quad \frac{22}{27}$$

Считаем: $\frac{22}{27}$

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

1) Изменяясь со временем порция
на две равные части $\frac{V}{2}$ и $\frac{V}{2}$

В каждой части $\frac{V}{4}$ занимает бокс,

$$\Rightarrow \text{бокс занимает } \frac{V}{2} - \frac{V}{4}, \frac{V}{4}$$

В итоге устанавливается новое
установление Р. Будет этот бокс в

каске V_1 , а газообразный CO_2

(новое V_2). Занимает зарез Менделеева-
Кириллова две одинаковые части:

$$\begin{cases} P \frac{V}{2} = V_1 RT_0 \\ P \frac{V}{4} = V_2 RT_0 \end{cases} \Rightarrow V_2 = \frac{1}{2} V_1 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 2$$

Ответ: 2

2) рассчитаем сколько CO_2 , которое
было растворено в боксе: по зону Гейри:

$$n_2 = P \cdot \frac{V}{4} K = V_2 RT_0 K \quad (\text{из } 1) \Rightarrow \text{последнее}$$

$$\text{некоторое } CO_2: V_2' = V_2 \cdot n_2 = V_2 (1 + RT_0 K)$$

Считаем, что при T все CO_2 находятся
вне бокса. Изменение объема будет при



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

нагреванием можно превратить. ⑧

Нужно краткое выражение - ри

Всем объема $\frac{V}{6}$, объем твердого
 $\frac{V}{4}$ и объем CO_2 и паров паров

$$\text{равно } V - \frac{V}{4} = \frac{3}{4}V$$

$T = 373\text{ K} \Rightarrow$ давление паров паров

равно p_0 - же p_0 - атмосферное

давление. \Rightarrow по закону Раменки,

давление ~~паров~~ CO_2 равно $p_K - p_0$

Запишем первые ур-я Meng-Knudsen. Для

CO_2 и N_2 :

$$\left\{ p_K \frac{V}{6} = \nu_1 RT \quad (2) \right.$$

$$\left. (p_K - p_0) \frac{7}{12} V = \nu_2 RT = \nu_2 (1 + RT_{\text{ок}}) TR \quad (3) \right.$$

разделим (2) на (3):

$$\frac{\frac{p_K}{6} V}{(p_K - p_0) \frac{7}{12} V} = \frac{\nu_1 RT}{\nu_2 (1 + RT_{\text{ок}}) TR} \Rightarrow \frac{\frac{p_K}{6}}{\frac{7}{12} (p_K - p_0)} = \frac{\nu_1}{1 + RT_{\text{ок}}} \quad \left(\frac{\nu_1}{\nu_2} = 2 \right)$$

$$\Rightarrow \frac{7}{12} (p_K - p_0) = p_K (1 + RT_{\text{ок}})$$



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!

Как мы зраем из уравнения:

(3)

$$RT \approx 3 \cdot 10^3 \text{ J} \quad \text{и} \quad T_2 = \frac{4}{3} T_0$$

$$\Rightarrow T_0 = \frac{3}{4} T \Rightarrow R T_0 = \frac{3}{4} RT = 3 \cdot 10^3 \cdot \frac{3}{4} = \frac{9}{4} \cdot 10^3$$

$$kRT_0 = \frac{9}{4} \cdot 10^3 \cdot 0,6 \cdot 10^3 = 2,25 \cdot 0,6 = 225 \cdot 6 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$= 1,35$$

$$\text{Умножим } 2\rho_K - 7p_0 = 2,35 \cdot \rho_K$$

$$\rho_K = \frac{7}{4,65} p_0 = \frac{140}{93} p_0$$

$$\text{Ответ: } \frac{140}{93} p_0$$

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 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!



массой m и зарядом q движется между пластинами

$$z \in [0, d] \quad \text{скорость: } a_{23} = \frac{qU}{dm}$$

Движение в поле между пластинами

1-2 частица массы m движется с

$$\text{ускорением } a_{12} = \frac{eU_1}{\frac{d}{3}m} = \frac{9eU_1}{dm}$$

Будем звать частицу движущуюся

переходит из поле 1-2 в поле 2-3

В поле 1-2 она движется со скоростью

V_0 в выпуклую сторону со скоростью V_1 ,

$$\text{могда } \frac{d}{3} \cdot \frac{V_1^2 - V_0^2}{2a_{12}} \Rightarrow V_1^2 = \frac{2}{3}da_{12} + V_0^2$$

аналогично с приложением к конденсатору 2-3.

$$\frac{V_2^2 - V_1^2}{2a_{23}} \cdot d \Rightarrow V_2^2 = 2a_{23}d \cdot V_1^2 = \\ = 2a_{23}d \cdot \frac{2}{3}da_{12} + V_0^2, \text{ где } V_2 - \text{скорость}$$

при приложении через 3 пластину

$$\text{могда } K_3 = \frac{mV_2^2}{2}, K_2 = \frac{mV_1^2}{2}$$

$$K_3 - K_2 = \frac{m}{2}(V_2^2 - V_1^2) = \frac{m}{2}(2a_{23}d) = ma_{23}d = qU$$

Ответ: qU

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

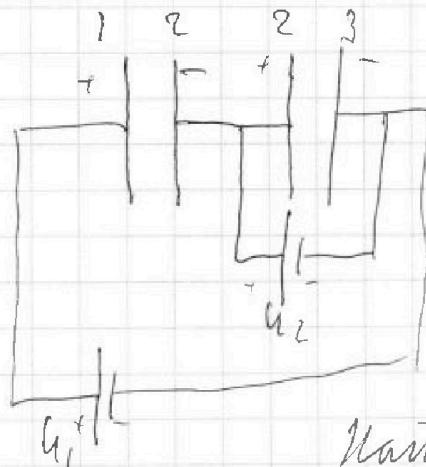


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

1) 2- проводящая сеть подключена
к источнику. Узлы разделили
на две сети, заряд которых в
умноженном виде равен заряду первоначальной.
Размер сеток много меньше
больших расстояний между ними
и их можно считать конденсаторами.
Получим формулы для сети:



По закону приведения
капацитета:

$$U_{12} = U_1 + U_2 \approx 3U$$

$$U_{12} \approx U_2 = U$$

Найдем разделяющую

после формулы конденсатора 2-3:

$$U_{23} \propto F_{23} \Rightarrow F_{23} \propto \frac{U_{23}}{d} = \frac{U}{d}$$

$F_{23} \propto \frac{e^4}{d^2}$ - это действующее на зерно
в 1 конденсаторе 2-3. $\alpha_{23} \propto \frac{F_{23}}{m} = \frac{e^4}{dm}$ (по II из лекции)

- ускорение, с которым будет движение частицы

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 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!

3) малочисло пред. тужестами:

(3)

$$\frac{2}{3}d = \frac{v_a^2 - v_i^2}{2a_{23}} \Rightarrow v_a^2 = \frac{4}{3}da_{23} + v_i^2 \quad (3)$$

$$\Leftrightarrow \frac{4}{3}da_{23} + \frac{2}{3}da_{12} + v_o^2 = \frac{4}{3}d \cdot \frac{q4}{dm} + \frac{2}{3}d \cdot \frac{984}{dm} + v_o^2$$

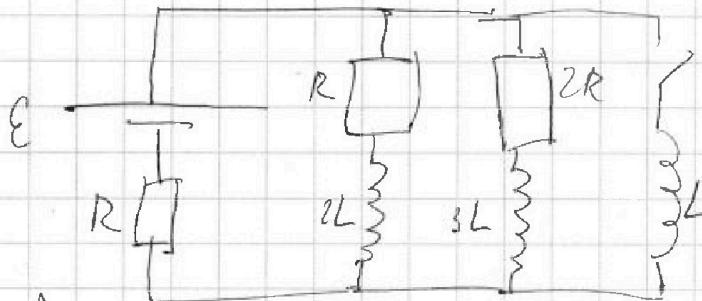
$$+ v_o^2 = \frac{2284}{3m} + v_o^2$$

$$v_a = \sqrt{\frac{2284}{3m} + v_o^2}$$

$$\text{Отвтв: } v_a = \sqrt{\frac{2284}{3m} + v_o^2}$$

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



①

1) В узле решите ток через резисторы
постоянной, индуктивности не
врасти роли.

2) в цепь:

Найдем зас корректическое

$$\text{Узел: } R_0 = \frac{R \cdot 2R}{R + 2R} \cdot R = \frac{2}{3}R \cdot R = \frac{5}{3}R$$

$$\text{Будет ток в узле: } I_0 = \frac{E}{R_0} = \frac{3E}{5R}$$

R и $2R$ соединены параллельно \rightarrow
ток разделим на две пропорции.

$$I_{02} = \frac{R}{R+2R} I_0 = \frac{1}{3} I_0 = \frac{E}{5R} \quad \text{Следим: } I_{02} = \underline{\underline{\frac{E}{5R}}}$$

2) Ктоуз замкнет **Рассмотрим** контур

ERL: ток через R не меняетсяизменение и в начальном моменте ток I_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 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!

применили к зонам контуру ②
второе правило Кирхгофа:

$\mathcal{E} = I_0 R + L I'$, где I' и есть неполная
скорость изменения тока на
контуре L , тогда

$$I_0^L \cdot \frac{\mathcal{E} - I_0 R}{L} = \frac{\mathcal{E} - \frac{3}{5}\mathcal{E}}{L} = \frac{2\mathcal{E}}{5L}; \quad I'^L = \frac{2\mathcal{E}}{5L}$$

Ответ: $I' = \frac{2\mathcal{E}}{5L}$

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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"/> |



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

$$1) n_1 = n_2 / 1, n_2 = 1,6$$

①

$n_1 > 1 \Rightarrow$ прохождение луча через
призму эквивалентно его ходу во
воздухе среди \Rightarrow при этих условиях
он легко выходит

Составим тонкий клин с малым
углом $\alpha = 0,05$ рад \Rightarrow ширина параллельных

Вспомогательные линии тонкого клина.

$\Delta\phi_2 = L(n_2 - 1)$, где $\Delta\phi$ - угол, на который
поменялся излучение при прохождении
через клин, а L - его высота пренебрежимо.

Следовательно: $\Delta\phi_2 = L(n_2 - 1) = 0,05 \cdot 0,6 = 0,03$ м $\frac{3}{100}$ м

2) зная, что луч отклоняется
на угол $\Delta\phi_2$, рассмотрим путь
излучения, используя метод гипотез:
перпендикулярный клину, и излучение
к нему под углом $\Delta\phi_2$ к горизонту!

(где престоит ^{пучина} близость лучей как линий
света, при прохождении через погоризонтную плоскость)



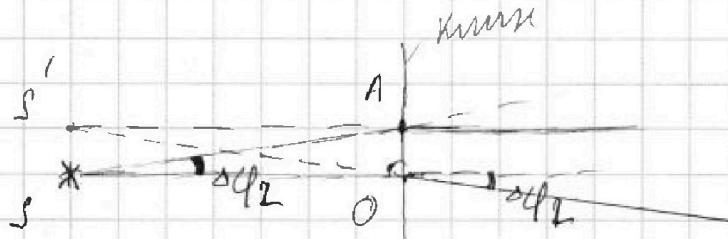
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!



10

тут, международное приложение
 и международный уровень для гидравлики,
 а международный для физики, но гидравлика
 (но это работает только при малых
 углах наклона на склоне, но 0° и $2(R_2)$
 также). Продолжим представление
 для обратного за склон и получим
 в конечном результате $S' - S'$ - изображение
 изменения. Заметим, что
 ΔSAO и $\Delta S'AO$ параллельны склону и
 склону α $\Rightarrow S'$ параллельно на
 том же расстоянии от склона, что и S ,
 но он лежит от S на AO и гидравлическое
 место расположения между ними изменяется
 и изображение параллельно $SS' = AO \cdot H = a \cdot tg \alpha_2 \cdot$
 $= a \cdot \alpha_2$ ($\tg \alpha_2 = \frac{\text{высота}}{\text{расстояние}}$) $= a \cdot 2(R_2) = 0,06$ м (или $0,06$ 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 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

МФТИ

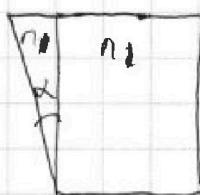
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

3) $n_1 = 1,8 \quad n_2 = 1,6$

(3)

\Rightarrow путь света и градус n_1 и киль n_2
меньший

Рассмотрим призму на киль с ушами
и полупогруженную в пластину:



Для начала рассмотрим
что сделано исходя из
дуги северо-западных градусов n_1 и n_2



Как мы знаем, киль n_2 отклоняет
луч на $\alpha_2^s = d(n_2 - 1)$

Аналогичным образом киль n_1
отклоняет луч на $\alpha_1^s = d(n_1 - 1)$, но
если n_2 отклоняет луч, то n_1 отклоняет
верх. В результате угол отклонения
луча $\alpha^s = \alpha_2^s - \alpha_1^s = d(n_2 - 1) - d(n_1 - 1) = d(n_2 - n_1)$

Аналогично второму пункту задачи,
мы получим изображение пентагона
на H' , а $\angle \alpha^s = d(n_2 - n_1) = -2.005^\circ$.



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!

Плоскогранцевая пластинка
толщиной h и показателем преломления n_1 ,

применило изображение к рисунку
по прихоти на $\Delta X^s \frac{H^{(n_1-n_2)}}{n_1}$

Пользуясь по Г. Ампелю расстояние
от изображения до его изображения

$$SS' = \sqrt{\Delta X^2 + H'^2}$$

$$\Delta X^s = \frac{0,09 \cdot 0,8}{1,8} = \frac{2 \cdot 0,08}{18} = 0,04$$

$$H' = ad(n_2 - n_1) = -2 \cdot 0,05 \cdot 0,22 = -0,1 \cdot 0,2 = -0,02$$

$$SS' = 0,01 \sqrt{4^2 + 2^2} = 0,02 \sqrt{5} \text{ м} = \frac{\sqrt{5}}{50} \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } \cancel{0,02 \sqrt{5} \text{ м}} = \frac{\sqrt{5}}{50} \text{ м}$$

(4)

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

Считу: $\frac{V}{4}$ легк \Rightarrow легче $\frac{V}{4}$ тяж
при давлении P . Его газы распределены
1 лег, но она не это не означает
также Δ_2 - изохородный CO_2

$$P \frac{V}{4} = \Delta_2 R T_0 + \Delta_1 R T_0 \cdot \frac{1}{2}$$
$$\text{также } \Delta_2 \cdot \frac{1}{2} \Delta_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta_2} \cdot 2$$

2) рассмотрим выражение для CO_2

$$\Delta D = P \cdot \frac{V}{4} \cdot k$$

$$\rightarrow \text{если } \Delta D = \Delta_2 \cdot \frac{V}{4} \cdot k = \Delta_2 \cdot P \frac{V}{4} k = \Delta_2 \cdot \Delta_2 R T_0 k =$$
$$\Delta_2 (1 + R T_0 k)$$

тогда P_k . Используя $\frac{V}{6} = \Delta_1 R T$

$$V_m \text{ неизвестно, } \Delta_2 = V \cdot \frac{V}{6} - \frac{V}{4} = \frac{1}{12} V$$

$$\Delta D = (P_k - P_0) \cdot \frac{1}{12} V = \Delta_2 R T$$

по-нашему давлению б.н.

$$\frac{P_k \frac{V}{6}}{(P_k - P_0) \frac{1}{12} V} = \frac{R T}{\Delta_2 R T} \cdot \frac{\Delta_1}{\Delta_2 (1 + R T_0 k)} \cdot \frac{2}{1 + R T_0 k}$$



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!

$$\begin{array}{r} 225 \\ \times 5 \\ \hline 1125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 200 \\ \times 7 \\ \hline 140 \\ + 140 \\ \hline 980 \end{array}$$

$$d = \frac{\Delta V}{\Delta t} \quad D(12) \approx 26,8$$

$$D(16) \approx 22,1$$

$$a_{28} \approx -\frac{1}{4} = 0,25 \text{ м/с}^2$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ.

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

$$K = \frac{510}{47}$$

$$D_1 = 29 \text{ мкС} \quad I_1 = 26 \text{ С}$$

$$\Delta V = 9 \text{ мкС}$$

$$k_{\text{спр}} = \frac{q}{26} \approx 0,33$$

$$k_{\text{спр}} = \frac{28r - (I_2 + D_1)K}{2m}$$

$$\begin{array}{r} 135 \quad 35 \\ 270 \quad 190 \\ \hline 810 = 810(29 - 20) \\ 810 \quad 97 \\ \hline 000 \quad 140 \\ 200 \end{array}$$

$$135 - \frac{35 \cdot 49}{97}$$

100

$$T = \frac{4}{3} T_0 = 373 \rightarrow T_0 = \frac{3}{4} \cdot 373$$

λ^2

$$V: \frac{v}{2} \quad \frac{v}{2} \quad \left[\frac{v}{2} N_2 \right] T_0 \quad D_1$$

$$\left[\frac{v}{2} N_{H_2} \right] T_0 \quad D_2$$

$\frac{v}{2} N_{CO_2}$ $\frac{v}{4}$ - запасы

$$\Delta = k_{\text{pw}} \quad RT \approx 3 \cdot 10^3 \text{ Дж/моль}$$

1) Сверху N_2 вдвое $\frac{v}{2}$ при увеличении P

$$P \frac{v}{2} = D_1 R T_0$$



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 type="checkbox"/> |

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:

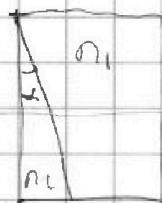
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> |

МФТИ

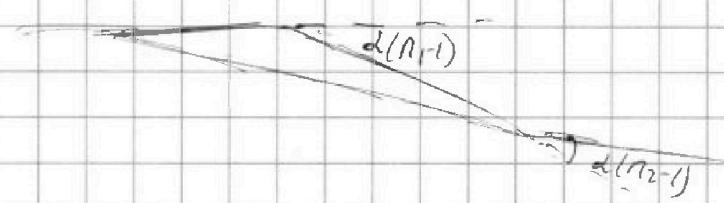
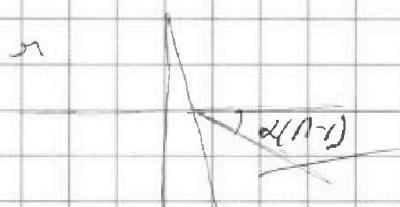
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

№5

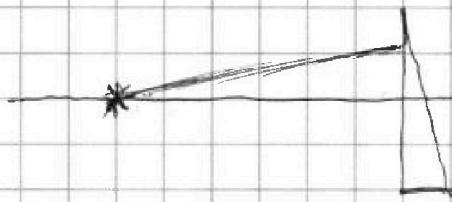
№3



1) $n_1 > n_2 > 1$

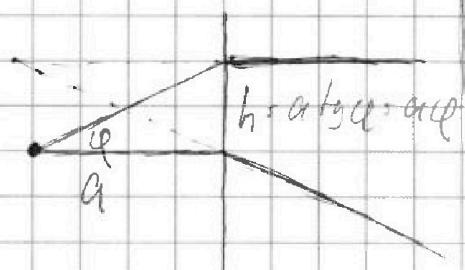
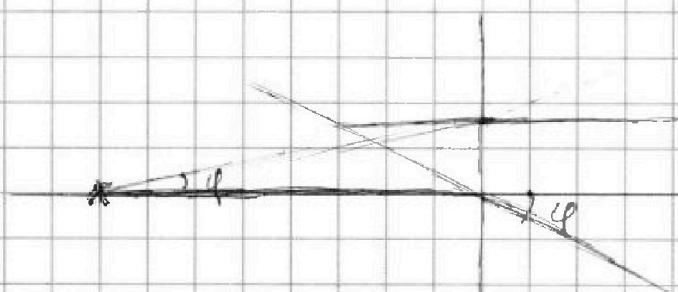


2)



не можем определить
не $a < d(n-1)$

но можем
оценить



использовать узкую
линейку для измерения
 $h_1 = a$

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"/> |

МФТИ

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

N1

M=330m

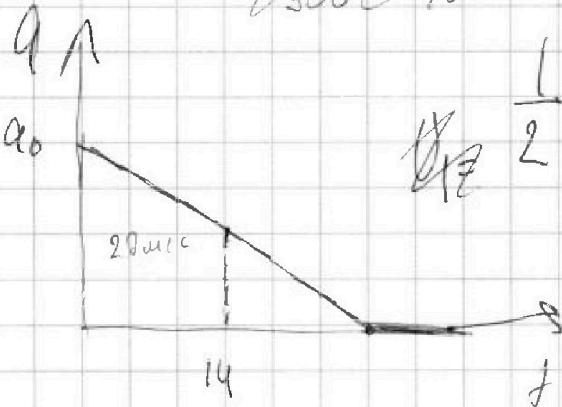
$F_R = 405 \text{ H}$ - при достижении R_R резонанса

предположение $\rightarrow F_T = F_R = 405 \text{ H}$

$F_C = 40 \text{ H}$

$$m \ddot{a}(t) = (F_T - F_C)/M = F_T - V_1 K$$

$$a_0 = \frac{F_T}{M} = \frac{405}{300} = \frac{135}{100} \text{ м/с}^2 = \frac{27}{20} \text{ м/с}^2$$



$$\text{Byz } \frac{1}{2} (a_0 + a_1) \cdot t_1 = (V_1 - V_0)$$

$$a_1 = \frac{27}{14} \cdot \frac{2(14-14)}{t_1} - a_0$$

$$a_1 = \frac{2 \cdot 27}{14} - \frac{27}{20} = \frac{(2 \cdot 10 - 7)27}{140}$$

$$\frac{13 \cdot 27}{140} \approx 2,5 \text{ м/с}^2$$
$$2,5 = \frac{27}{\frac{13}{81}} = \frac{27}{\frac{27}{351}} = \frac{351}{27} = \frac{1140}{71} = 16,14 \text{ м/с}^2$$

$$\frac{(1,35+2,5)}{2} \cdot t_1 = 3,45 \cdot 7$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

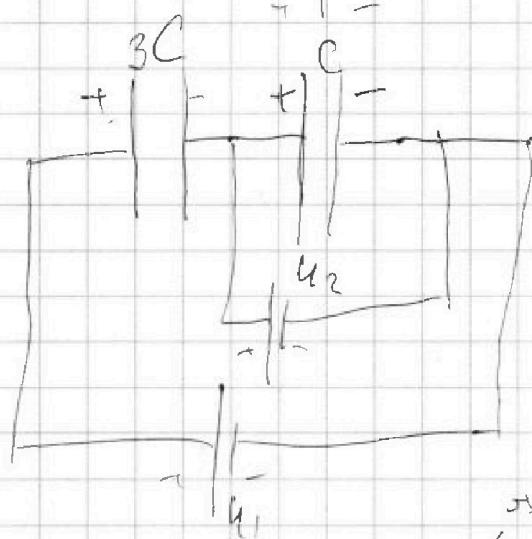
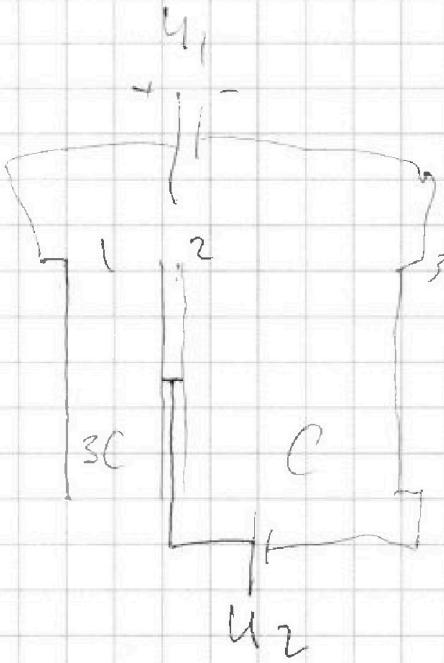
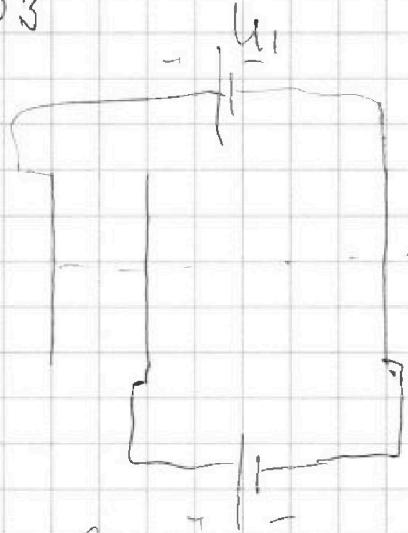


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> |

МФТИ

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

~3



$$U_C = U_2$$

$$\Rightarrow U_1 + U_2 = U_{3C}$$

$$\partial E \quad U_3 \quad dE$$

$$E_{23} = \frac{U_C}{d} = \frac{U_2}{d}$$

$$\begin{aligned} 1) \quad & E_{23} = \partial E_{23} = \frac{\partial U_2}{d} \\ \text{a}_{23}, & \quad \frac{\partial U_2}{dM} \\ 2) \quad & a_{12}, \quad \frac{\partial(U_1 + U_2)}{3d} \end{aligned}$$

$$2 \cdot 0,05 (1,6 - 1) = 2 \cdot 0,05 \cdot 0,6 = 0,06$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

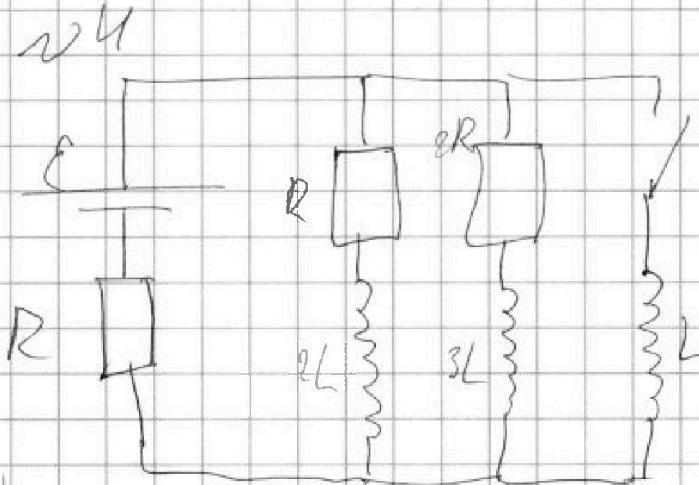
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



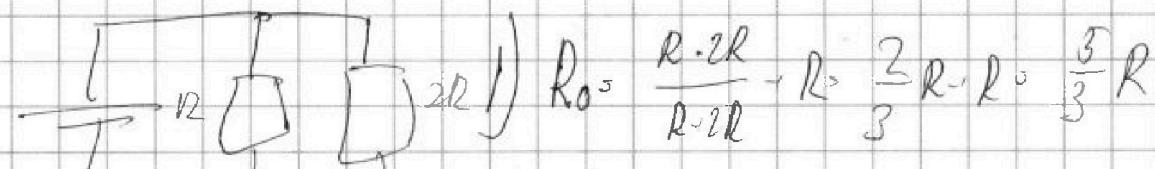
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> |

МФТИ

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



1) Найти токи при замкнутых ключах.



$$R_0 = \frac{R \cdot 2R}{R + 2R} = R, \quad I_0 = \frac{E}{R_0} = \frac{E}{R}$$
$$I_{02} = \frac{2}{3} I_0 = \frac{2E}{3R}$$

$$U_{02} = I_{02} \cdot 2R = \frac{4E}{5}$$
$$\Phi = U_{02} - L \cdot \frac{dI}{dt}, \quad I^1 = \frac{U_{02}}{L} = \frac{4E}{5L}$$

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"/> |

МФТИ

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

3) до замыкания реле есть
уставочное. Когда пуск уставочного
на замыкание реле,

мы будем при малых токах
 $\Rightarrow I_R = \frac{e}{R}$

при ее размыкании I_R будет очень
большой.

$$e^s I_R R + I_{ER} R - I_{LR} \beta L = 0$$

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 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

$$\Delta V = 7 \text{ м/c}$$

$$\Delta t = 14 \text{ с}$$

$$a_{av} = 0,5 \frac{\text{м/c}}{\text{с}} \rightarrow \frac{1}{2}(a_0 + a_1)$$

$$a_1 \approx 0,3734$$

$$a_0 = \frac{F_T - V_0 k}{m} \quad a_1 = \frac{F - V_1 k}{m}$$

$$2a_{av} = \frac{2(F_T - (V_1 - V_0)k)}{m}$$

$$k = \frac{(2a_{av} m - 2F_T)}{V_1 - V_0} = \frac{816 - 300}{20 - 27} = \frac{516}{47} \approx$$

$$a_1 = \frac{F - V_1 k}{m}, \quad \cancel{F = 405 - 27 \cdot \frac{516}{47}}$$

$$\begin{array}{r} 135 - \frac{9 \cdot 516}{47} \\ \hline 100 \end{array}$$

~~$$\begin{array}{r} 100 \\ 135 - 9 \cdot 4 \cdot 35 \\ \hline 47 \end{array}$$~~

$$138 \cdot 47 \quad \cancel{+ 135} \quad 516 \quad 516 \cdot 9 = 4590$$

$$\begin{array}{r} 47 \\ 945 \\ \hline 540 \\ 6345 \\ \hline 4500 \\ \hline 910 - 1000 - 345 - 1755 \end{array}$$

~~$$\begin{array}{r} 100 \\ 135 - 9 \cdot 4 \cdot 35 \\ \hline 47 \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r} 1755 \quad 47 \\ \hline 141 \quad 37,34 \\ 345 \\ \hline 329 \\ 160 \\ 141 \\ \hline 190 \\ \hline 3 \end{array}$$



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!