

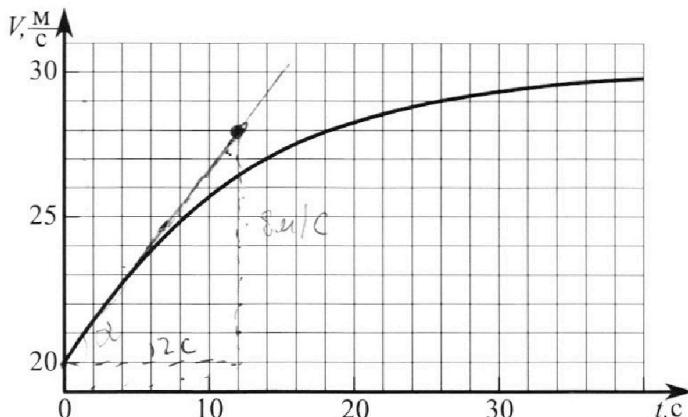
**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023**

Вариант 11-04



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

- 1.** Мотоциклист массой (вместе с мотоциклом) $m = 240$ 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 $F_k = 200$ Н.



- 1) Используя график, найти ускорение мотоцикла в начале разгона.
- 2) Найти силу сопротивления движению F_0 в начале разгона.
- 3) Какая часть мощности, передаваемой на ведущее колесо, идет на преодоление силы сопротивления движению в начале разгона?

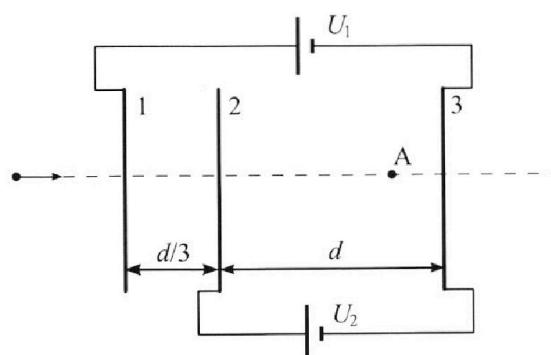
Требуемая точность числе иного ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.

- 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 углекислый газ, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент система находилась в равновесии при комнатной температуре T_0 . При этом жидкость занимала объём $3V/8$. Затем цилиндр медленно нагревали до $T = 4T_0/3 = 373$ К. Установившийся объём его верхней части стал равен $V/8$.

По закону Генри, при заданной температуре количество Δv растворённого газа в объёме жидкости w пропорционально парциальному давлению p газа: $\Delta v = kp w$. 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 $RT \approx 3 \cdot 10^3$ 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 начальное давление в сосуде P_0 . Ответ выразить через P_{ATM} (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 $U_1 = 5U$ 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 $3d/4$ от сетки 2.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

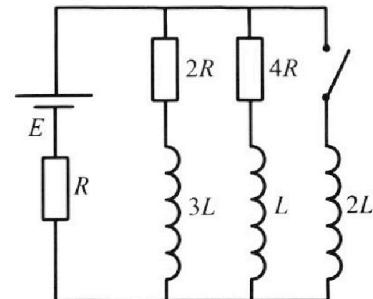
Вариант 11-04

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

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

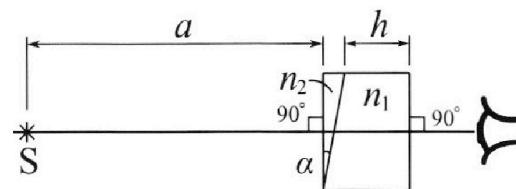
- 1) Найти ток I_{20} через резистор с сопротивлением $4R$ при разомкнутом ключе.
- 2) Найти скорость возрастания тока в катушке индуктивностью $2L$ сразу после замыкания ключа.
- 3) Какой заряд протечет через резистор с сопротивлением $4R$ при замкнутом ключе?

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 $n_{\text{в}} = 1,0$. Точечный источник света S расположен на расстоянии $a = 100$ см от системы и рассматривается наблюдателем так, что источник и глаз наблюдателя находятся на прямой, перпендикулярной наружным поверхностям призм (см. рис.). Угол $\alpha = 0,1$ рад можно считать малым, толщина $h = 14$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

- 1) Считая $n_1 = n_{\text{в}} = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.
- 2) Считая $n_1 = n_{\text{в}} = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите расстояние между источником и его изображением, которое будет видеть наблюдатель.
- 3) Считая $n_1 = 1,4$, $n_2 = 1,7$, найдите на каком расстоянии от источника будет его изображение, которое увидит наблюдатель.



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) в координатах $(x(t))$ - маятник качается
касательной к прямой в этой точке - ускорение
 $a_0 = \frac{8 \text{ м/c}}{12 \text{ с}} = \frac{2}{3} \text{ м/c}^2$

2) при скорости 60 м/c $a \rightarrow 0$

$$\stackrel{\curvearrowleft}{F_T} = F_K$$

$$N = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot S}{t} = F_T \vartheta = \underset{100}{\text{const}}$$

$$\frac{N}{100} = F_K \Rightarrow N = F_K \cdot 30 \text{ м/c} = 6000 \frac{\text{Н}}{\text{с}}$$

$$ma = F_T - F_0 \Rightarrow F_0 = F_T - ma = \frac{N}{100} - ma = \\ = \frac{6000}{100} - \frac{240}{3}^2 = 300 - 160 = \boxed{140 \text{ Н}} = F_0$$

3)

$$N \sim F$$
$$\boxed{\frac{F_0}{F} = \frac{140}{300} = \frac{7}{15}}$$

1

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

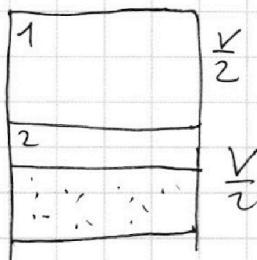


- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>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



$$V_1 = \frac{V}{2}$$
$$V_2 = \frac{4V}{8} - \frac{3V}{2} = \frac{V}{8}$$

система в равновесии

↓

$$P_1 = P_2 = P_0$$

$$\frac{P_0 \frac{V}{2}}{P_0 \frac{V}{8}} = \lambda_1 R T_0 \Rightarrow \boxed{4 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}}$$

2) после нагревания появляется
существенное давление паров

$$P \frac{V}{8} = \lambda_1 R \cdot \frac{4}{3} T_0$$

$$\frac{P \frac{V}{8}}{P_0 \frac{V}{2}} = \frac{\lambda_1 R \frac{4}{3} T_0}{\lambda_1 R T_0} = \frac{P}{P_0} \cdot \frac{1}{4} = \frac{4}{3}$$

$$P_2 \cdot \frac{V}{2} = \lambda_2 R \cdot \frac{4}{3} T_0$$

$$\downarrow \\ P = \frac{16}{3} P_0$$

$$P_2 + P_{ATM} = P$$

$$\lambda_x = \lambda_2 - \Delta \lambda \quad (\Delta \lambda = K \cdot \frac{3}{8} V \cdot \Delta P) = \lambda_2 - K \cdot \frac{3}{8} V \cdot \frac{13}{8} P_0 =$$
$$\Rightarrow \lambda_2 = 2KVP_0 =$$

$$\frac{2(\lambda_2 - \frac{13}{8} KVP_0)R \frac{4}{3} T_0}{V} + P_{ATM} = \frac{16}{3} P_0 \quad = \lambda_2 - \frac{13}{8} KVP_0$$

$$2 \cdot \left(\frac{\lambda_2 R T_0}{V} \cdot \frac{4}{3} - \frac{13}{8} K P_0 R \frac{4}{3} T_0 \right) + P_{ATM} = \frac{16}{3} P_0$$

$$2 \left(\frac{P_0}{8} \cdot \frac{4}{3} - \frac{13}{8} \cdot 0.6 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^3 P_0 \right) + P_{ATM} = \frac{16}{3} P_0$$

$$\frac{P_0}{3} - \frac{13}{8} \cdot 1.8 P_0 + P_{ATM} = \frac{16}{3} P_0$$

6



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!

$$\frac{P_0}{3} - \frac{13}{8} \frac{18}{10} P_0 + P_{\text{ATM}} = \frac{16}{3} P_0$$

$$\frac{P_0}{3} - \frac{117}{40} P_0 + P_{\text{ATM}} = \frac{16}{3} P_0$$

$$-\frac{117}{40} P_0 + P_{\text{ATM}} = 5 P_0$$

$$P_{\text{ATM}} = \frac{317}{40} P_0 \Rightarrow P_0 = \frac{40}{317} P_{\text{ATM}}$$

$$P_{\text{ATM}} = \frac{100}{217} P_0$$

$$P_0 = \frac{20}{217} P_{\text{ATM}}$$

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

3) ~~$U_{23} = \frac{3}{4} U$~~

~~$U_{31} = \frac{2}{3} U$~~

$U_{12} =$



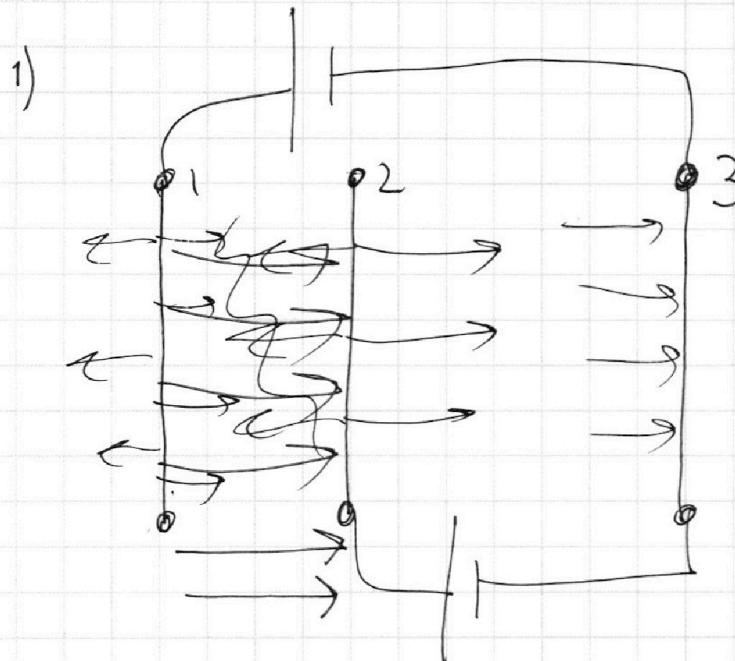
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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



наше напряжение от 2 бз

$$\Delta \varphi_{23} = U = E_{23} \cdot d$$

$$\Delta \varphi_{34} = 5 \text{ бз} = E_{43} \cdot \frac{d}{2}$$

$$E_{23} = \frac{U}{d}$$

$$ma = \frac{q \cdot U}{d}$$

$$a = \frac{q \cdot U}{dm}$$

2) $\Delta \varphi = \frac{\Delta W}{q} \Rightarrow \Delta K = U \cdot q$

3) $\Delta \varphi_{12} = 4U$

$$4U \cdot q = \Delta K_{12} ; \Delta K_{2A} = \frac{3}{4} U \cdot q$$

$$\frac{m v_0^2}{2} = 4,75q \cdot U + \frac{m v_x^2}{2}$$

$$m v_0^2 = 9,5q \cdot U = m v_x^2$$

$$\sqrt{\frac{m v_0^2 - 9,5q \cdot U}{m}} = v_x \quad \text{при } v_0 < \sqrt{\frac{9,5q \cdot U}{m}}$$

при $v_0 > v_0 < \sqrt{\frac{9,5q \cdot U}{m}}$

частица не долетит до 5
m. А ~~исследовать будем~~

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

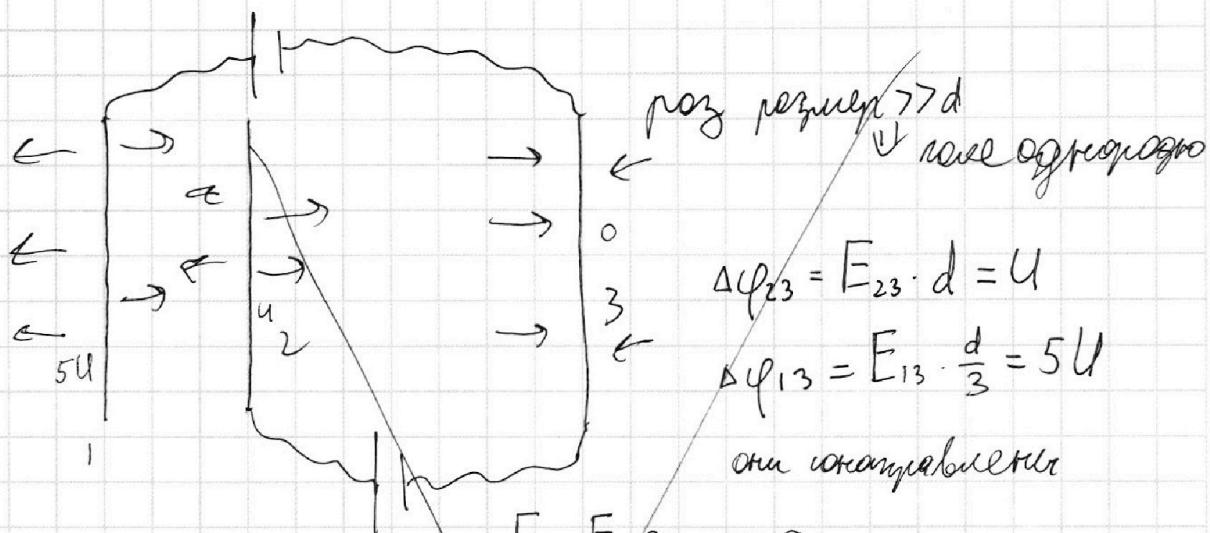
7

МФТИ



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

1)



$$F = E \cdot q = ma =$$
$$= q \left(\frac{3U}{3d} + \frac{5}{3} \frac{U}{d} \right) = \frac{8}{3} \frac{q \cdot U}{d} = ma$$

$$a = \frac{8 q \cdot U}{3 d m}$$

2) $\Delta\varphi_{23} = E_{23} \cdot d = U = \frac{\Delta W}{q}$

$\Delta W_{23} = q \cdot U$

$\Delta W_{13} = \frac{5}{3} \frac{U}{d} \cdot \frac{d}{3} = \frac{5}{9} \frac{U}{d} = \frac{\Delta W}{q} \Rightarrow \Delta W_{13} = \frac{5}{9} \frac{U \cdot q}{d}$

$\Delta W_{32} = \frac{14}{9} \frac{U \cdot q}{d}$

3) при решении 12

$$E_{13} - E_{23}$$

$$\Delta\varphi_{12} = 4U \Rightarrow \Delta W = 4Uq$$

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

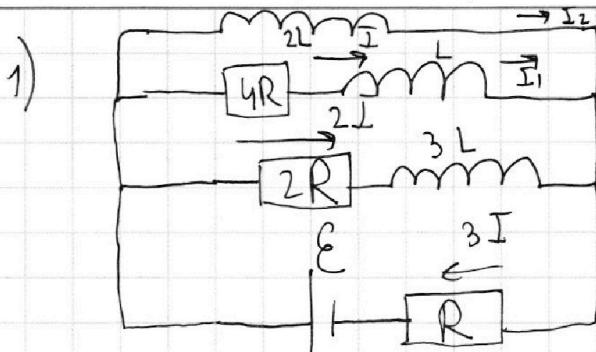
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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



режим в цепи устabilился \Rightarrow
комплики - перешаги

$$\Downarrow I_{2R} = I_{4R}, \text{ пустим токи}$$

3-й Кирхгоф для нижнего коммутира

$$E - 3IR - 4IR = 0 \Rightarrow I = I_{20} = \frac{E}{7R}$$

2) в коммуниках L и $3L$ ток изменится
не может \Rightarrow от какой же с ма $2L$ нужной
3-й Кирх для внешнего коммутира

$$-3IR + E - L \frac{dI}{dt} = 0$$

$$E - \frac{3R}{7R} E = L \frac{dI}{dt}$$

$$\frac{4}{7} E = \frac{dI}{dt}$$

3) 3-й К для верхнего коммутира

$$-4RI_1 - L \frac{dI_1}{dt} + 2L \frac{dI_2}{dt} = 0 \quad | \cdot dt$$

$$-4Rdq_1 - LdI_1 + 2LdI_2 = 0 \text{ суммируем}$$

$$-4R\Delta q_1 - L\Delta I_1 + 2L\Delta I_2 = 0$$

6 получаем $I_{2K} = \frac{E}{R}$; м.н. ток будет идти через первое.

$$\Delta I_1 = 0 - \frac{E}{7R} = -\frac{E}{7R}$$

$$\Delta I_2 = \frac{E}{R} - 0 = \frac{E}{R}$$

(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 |
| <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!

$$+ \frac{L \cdot \epsilon}{7R} + 2L \cdot \frac{\epsilon}{R} = 4R \Delta q_1$$

$$\frac{L \epsilon}{R} \left(\frac{1}{14} + 2 \cdot \frac{7}{7} \right) = 4R \Delta q_1$$

$$\boxed{\frac{L \epsilon}{4R^2} \left(\frac{15}{7} \right) = \Delta q_1} = \frac{L \epsilon}{R^2} \cdot \frac{15}{28}$$

(3)

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

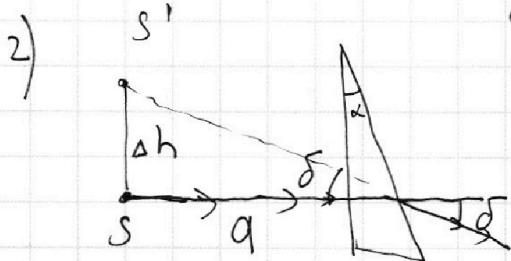
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

15

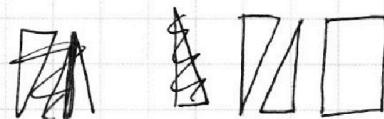
1) $\sum = (n-1)d = 0.7d$



В силу малости угла
отношения тангенса на единицу

$$\begin{aligned}\Delta h &= a \cdot \tan \delta = \\ &= a \cdot \delta = a \cdot 0.7 \cdot 0.1 = \\ &= a \cdot 0.07 = 7 \text{ см}\end{aligned}$$

3) представить систему



комплект кинет \rightarrow сдвигает центр от основания на $(n-1)d/2$

I кинет \downarrow вниз на 7 см

II кинет \uparrow вверх на 4 см

III покоящаяся \rightarrow вправо на $\frac{n-1}{n} H = \frac{0.4}{14} \cdot 14 = 4 \text{ см}$

центро сдвиг вниз на 3
и вправо на 4

$$\sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ см}$$

4



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

$$s' = \frac{h}{9} + 8$$

$$\boxed{bh = mv}$$

$$h = d = E = \Delta E$$

$$b \cdot d = mv \Leftrightarrow b = \frac{mv}{d} \quad \text{и} \quad \frac{d}{b} = \frac{v}{m}$$

$$\boxed{\frac{mv}{bh} = \frac{v}{d} \cdot \frac{d}{b} = \beta} \Leftrightarrow b = mv = b \cdot E = F$$

$$p \cdot E = N$$

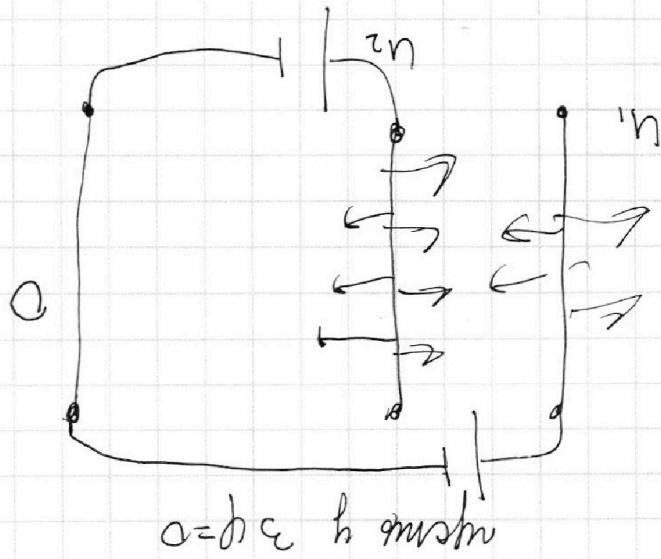
$$p \cdot E = \Delta E$$

$$N \sim p$$

$$N = b$$

$$b \sim q$$

$$N = c_1 = c_2$$



$$\frac{E}{\omega} = \frac{2\pi}{d}$$

математическая, то нечестно

3) как это получилось

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

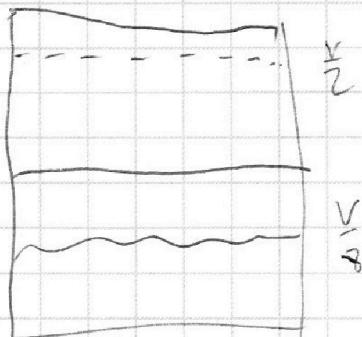
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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



$$P_0 \frac{V}{2} = \lambda_1 R T_0$$

$$P_0 \frac{V}{8} = \lambda_2 R T_0$$

$$\boxed{4 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}}$$

$$P_1 \frac{V}{8} = \lambda_1 R \frac{4}{3} T_0$$

$$P_1 \frac{V}{2} = \lambda_2 R \frac{4}{3} T_0$$

$$\lambda_{2x} = \lambda_2 - K \frac{3}{8} V \Delta P$$

$$\frac{1}{4} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \Delta P}$$



$$P_0 \frac{V}{2} = \lambda_1 R T_0$$

$$P_0 \frac{V}{8} = \lambda_2 R T_0$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 4$$

$$P_1 \cdot \frac{V}{8} = \lambda_1 R \frac{4}{3} T_0 \Rightarrow P_1 = \frac{\lambda_1 R T_0 \cdot 32}{V}$$

$$P_0 = \frac{2 \lambda_1 R T_0}{V}$$

$$\frac{\lambda_2 R T_0}{V} = \frac{P_0}{8}$$

$$P_1 = P_{ATM} + P_T$$

$$\boxed{P_1 = P_0 \cdot \frac{16}{3}}$$

$$P_T \frac{V}{2} = \lambda_1 R \frac{4}{3} T_0$$

$$P_0 \frac{V}{8} = \lambda_2 R T_0$$

$$\Delta P = \frac{5V}{8} K \cdot \frac{13}{8} P_0$$

$$P_T \frac{V}{2} = \lambda_1 R \frac{4}{3} T_0$$

$$P_1 = P_{ATM} + \frac{2}{3} \frac{R T_0}{V} \left(\lambda_2 - \frac{13}{8} P_0 V K \right)$$

$$\frac{P_0}{P_T} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

$$\frac{P_0}{P_T} = 3 \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

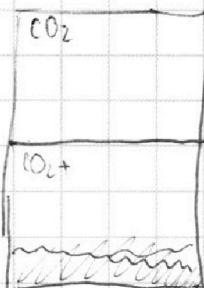


- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------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

МФТИ.

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

1)



$\frac{V}{2}$

$\frac{V}{2}$

$$V_{T_1} = \frac{4V}{8} - \frac{3V}{8} = \frac{V}{8}$$



$$-\frac{dI}{dt} \frac{dR}{dt}$$

$$\Delta m = L \cdot \frac{A}{C}$$

$$\frac{\Delta m}{B} \cdot C$$

$$R = \frac{u}{I}$$

$$P_1 V_1 = \gamma_1 R T_1 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{8}} = 4 = \frac{\gamma_1}{\gamma_2}$$

2)

$$P_{\text{уст}} \frac{V}{8} = \gamma_1 R T_0 \frac{4}{3}$$

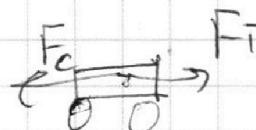
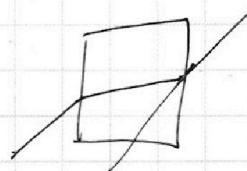
$$\frac{16}{3} P_0 \cdot \frac{5V}{8} = (\gamma_2 - \gamma_1) R T_{\text{уст}}$$

$$P_1 V_1 = \gamma_1 R T_0$$

$$\frac{P_{\text{уст}}}{P_1} \cdot \frac{1}{4} = \frac{4}{3} = \frac{16}{3} P_1 = P_{\text{уст}} \quad P_{\text{уст}} > P_1$$

$$\Delta P_{\text{газ}} = K \frac{3V}{8} \cdot \Delta P$$

$$P_{\text{уст}} \cdot \frac{5V}{8} = (\gamma_2 - \gamma_1) R T_{\text{уст}}$$



$$F_T - F_0 = m a$$

$$A = F_S \quad \square$$

$$F_T - F_0 = 0$$

$$N = \frac{A}{t} = F_T \cdot \frac{3}{2}$$

$$F_T = F_0$$

$$F_{30} = F_T$$

$$N = F_T \cdot v_{30}$$

$$a_H = \frac{2}{3} \text{ м/с}^2$$

$$F_C = \frac{F_k \cdot 30}{20} - \frac{240 \cdot 2}{3} = \frac{3}{2} \cdot 200 - 160 =$$

$$F_C = 140 \text{ Н}$$

$$300 \text{ Н} \cdot \frac{140}{300} = \frac{140}{15} = 140 \text{ Н}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

$$4Rq_4 = L_{AII} - 2L_{AI}$$

$$-4Rq_4 - L_{AI} + 2L_{AII} = 0$$

$$\frac{dI}{dt} = 0 \quad (3)$$

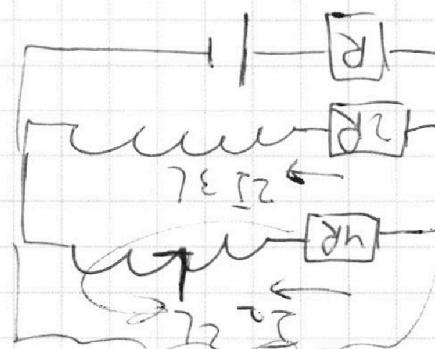
$$\left[\frac{7}{3} \frac{t}{h} \right] = \frac{7}{e^{-\frac{3}{2} \frac{t}{h}} - 1} = 0$$

$$e^{-3\frac{t}{h}} = 1$$

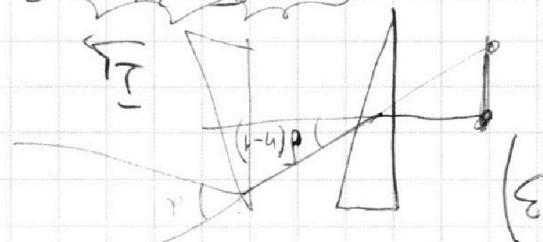
$$0 = \frac{dI}{dt} \quad I = 3IR - 3IR \rightarrow I_h \quad (2)$$

$$\boxed{\frac{dI}{dt} = 3IR}$$

$$dI = 3IR + 4IR = 7IR$$

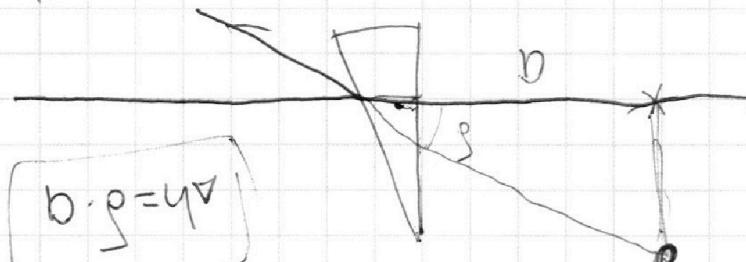


(1) h



(3)

$$\Delta X_{n+1} = \frac{n}{n+1} h$$



(2)

$$\gamma t \cdot 0 = \gamma (1-h) = g \quad (1)$$



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!

