

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-02

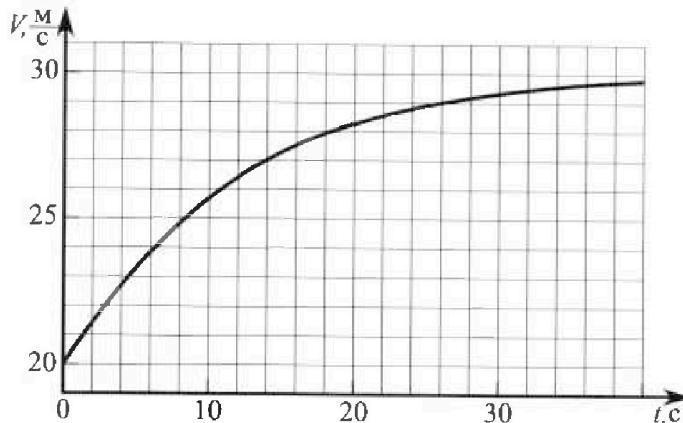


Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

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 члененного ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.

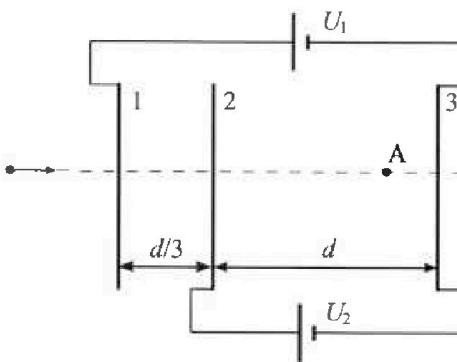
2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объёмом V разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится азот, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент 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: $\Delta v = k p v$. 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.



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

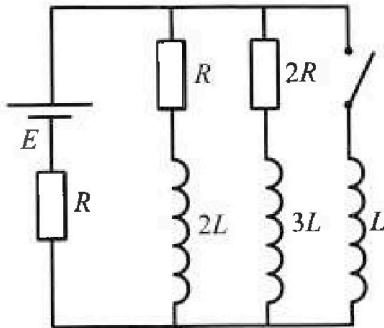
Вариант 11-02

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

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

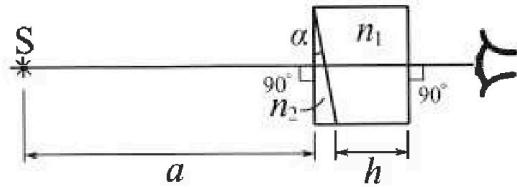
- 1) Найти ток I_{20} через резистор с сопротивлением $2R$ при разомкнутом ключе.
- 2) Найти скорость возрастания тока в катушке индуктивностью L сразу после замыкания ключа.
- 3) Какой заряд протечет через резистор с сопротивлением $2R$ при замкнутом ключе?

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.





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

Дано

$$F_k = 405 \text{ Н}$$

$$m = 300 \text{ кг}$$

$$v_1 = 23 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Решение
№1



F_g-сила соударения
F_g-сила, которая
результатом удара

1) Из гидромеханики

известно также, что изменение
пробега при скоростях v_1 через

$$t_1 = 7 \text{ с}. \text{ Тогда при ударе в}$$

промежутке времени $t_1 = 7 \text{ с}$ до $t_2 = 16 \text{ с}$. На этом участке

известо с достаточностью характеристик машины сказать,
что машина имеет постоянную, т.к. имеем постоянную
~~скорость~~ начальную скорость машину движется.

Инд. уравнением через точки $(23; 7)$ и $(23,5; 16)$

$$y = kx + b \quad 23,5 = 7k + b \quad \& \quad v = xT + b \rightarrow \text{наш уравнение.}$$

$$23 = 19k + b \quad 0,5 = 22 + b$$

$$\text{вместе получим уравнение} \\ \text{известно} \quad d = \frac{dv}{dt} \Rightarrow d = 9,25 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$x = 0,25$$

2) Запишем II-ой закон Ньютона

$$\text{Запишем II-ой закон Ньютона} \\ \text{под конечным разделим}$$

$$F'_g v_2 - v_1 = W$$

$$\text{Од.: } 0 = F'_g - F_k \quad F_k v_2 = W$$

$$F_g v_2 = W$$

$$F_g = \frac{W}{v_2}$$

$$= \frac{F'_g v_2}{v_2} = \frac{F_k v_2}{v_1}$$

Из гидромеханики видно, что
скорость машины
в движении $v_2 = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$,
ночому в начале разделя
его можно сказать v_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

✓ 7 проекции

$$m\ddot{q} = F_g - F_7$$

$$F_7 = F_g - m\ddot{q} = \frac{F_k v_k}{25} - m\ddot{q} = \frac{405 : 30}{25} - 300 \cdot \frac{1}{4} = 450 - 75 = 375 \text{ Н}$$

$$3) F_7 v_7 = W_c \quad \frac{W_c}{W} = \frac{F_7}{F_g} = \frac{375}{405} = \frac{25}{27}$$

$$F_g v_7 = W_c$$

$$\text{Ответ: } \vartheta = 0,25 \frac{\text{м}}{\text{с}}, F_7 = 375 \text{ Н}, \frac{W_c}{W} = \frac{25}{27}$$

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 чернеником и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Dано

V

T₀

$$\frac{V}{4} = V_{\text{он}}$$

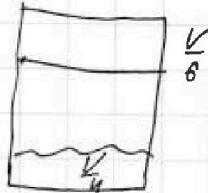
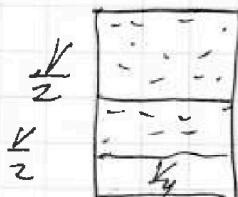
$$T = \frac{4T_0}{3} = 333K$$

$$\frac{V}{6} = V_4$$

7)

N2

Решение



~~Найдем одинаковую
заполненность воды и
выпарившего газа.~~

Заполненность
газом

$$V_g = \frac{V}{2} - \frac{V}{6} = \frac{V}{3}$$

Заполненность жидкости - оставшаяся

$$V_f = \frac{V}{2} \rightarrow \text{одинаковая заполненность}$$

$$PV_g = D_g R T_0 \quad \frac{V_g}{V_f} = \frac{D_g}{D_f}$$

$$PV_f = D_f R T_0$$

$$\frac{V_g}{\frac{V_f}{2}} = \frac{D_g}{D_f} \Rightarrow \frac{D_f}{D_g} = 2$$

2) Найдем концентрацию чистого газа, который
заполнил баки в баке

$$RT = 3 \cdot 10^3$$

$$4D = k p \frac{V}{4} = k D_g R T_0 =$$

$$\frac{4}{3} R T_0 = 3 \cdot 10^3$$

$$PV_g = D_g R T_0 = \frac{3 \cdot 10^3}{3} \cdot \frac{4}{9} \cdot 10^3 =$$

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

$$\frac{PV}{6} = D_f R T_0 = \frac{3 \cdot 10^3}{20} D_f$$

Заполним баки чистым газом. $V' = V - \frac{V}{6} - \frac{V}{4} = \frac{24 - 70}{24} V = \frac{7}{72} V$

$$PV'_g = D_g R T \quad PV'_f = (D_f + 4D) R T \quad P = P_g + P_f \quad (P_g \rightarrow \text{давление
насферах}) \\ \frac{PV}{6} = D_f R T_0 \quad T = 333K$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

$$\frac{2P_yV}{72} = (D_y + 4D)RT \quad \text{из уравнения}$$

$$(1): (2) \quad \frac{PV}{6 - 2P_yV} = \frac{(D_y + 4D)RT}{2RT}$$

$$\frac{2P}{2P_y} = \frac{\frac{4}{20}D_y}{2D_y}$$

$$\frac{2P}{2P_y} = \frac{4y}{40}$$

$$P_y = \frac{80}{329} P$$

$$P_y = \frac{80}{329} P_{ATM} + \frac{80}{329} P_y$$

$$\frac{289}{329} P_y = \frac{80}{329} P_{ATM} + \frac{329}{289}$$

$$P_y = \frac{80}{289} P_{ATM}$$

$$P = P_y + P_{ATM} = \frac{80}{289} P_{ATM} + P_{ATM} = \\ = \frac{289 + 80}{289} P_{ATM} \approx \frac{369}{289} P_{ATM}$$

$$\text{Ответ: } P = \frac{369}{289} P_{ATM}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



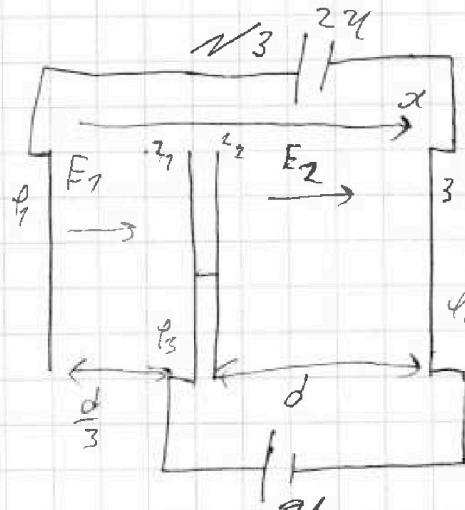
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>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

МФТИ

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

Dано

d
 m
 g
 v_0



E_1 - начальная скорость

в зоне 23

E_2 - конечная скорость

в зоне 12

$$1) \quad q_3 - q_4 = u$$

$$E_2 d = q_3 - q_4 = u$$

$$B_2 = \frac{u}{d}$$

Задача II-ой зоны. Используя формулы для коэффициентов, находящихся в зоне 23

$$\text{от: } q_{23} = E_2 g$$

$$q_{23} = \frac{E_2 g}{m} = \frac{u g}{d m}$$

2) Задача II-ой зоны. Уравнение для коэффициента для зоны 23

$$d = \frac{v_e^2 - v_n^2}{2 a_{23}}$$

$$2 d q_{23} = v_e^2 - v_n^2 - \frac{m}{2}$$

$$m d q_{23} = \frac{m v_e^2}{2} - \frac{m v_n^2}{2}$$

$$\frac{m}{2} K_3 - \frac{m}{2} K_2$$

$$K_3 - K_2 = m d q_{23} - \frac{m d \cdot u g}{m d} = u g$$

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!

$\sqrt{3}$ кружечки
найди ускорение центра в зоне 12

Задача II-ой зоны Киргизова

$$m_{12} = q E_1$$

$$\varphi_1 - \varphi_4 = 2U$$

$$a_{12} = q E_1$$

$$(1) \varphi_1 - \varphi_3 = U_{12}$$

$$q_{12} = \frac{3qU}{md}$$

$$(2) \varphi_3 - \varphi_4 = U$$

Задача уравнения движения

$$(1+2) \varphi_1 - \varphi_4 = U + U_{12}$$

$$\frac{d}{3} = \frac{\sigma_n^2 - \sigma_0^2}{2a_{12}} \quad 1-2a_{12}$$

$$2U = U + U_{12}$$

$$U_{12} = U$$

$$\sigma_{12}^2 = \frac{2}{3} a_{12} d + \sigma_0^2$$

$$\frac{E_1 d}{3} = U_{12} = U$$

$$E_1 = \frac{3U}{d}$$

σ_{12} - скользящее движение первого центра

Задача уравнения движения для центров
2го и 4го

$$\frac{2d}{3} = \frac{\sigma_4^2 - \sigma_{12}^2}{2a_{23}} \quad \sigma_4^2 = \frac{4a_{23}d}{3} + \sigma_{12}^2 = \frac{4a_{23}d}{3} + \frac{2a_{12}d}{3} + \sigma_0^2$$

$$\sigma_4^2 = \frac{4 \cdot 2Ud}{3md} + \frac{2 \cdot 3qUd}{3md} + \sigma_0^2$$

$$\sigma_4^2 = \frac{10Ud}{3m} + \sigma_0^2$$

$$\sigma_4 = \sqrt{\frac{10Ud}{3m} + \sigma_0^2}$$

$$\text{Отбрасываем } a_{23} = \frac{Ud}{dm}; k_3 - k_2 = \frac{Ud}{m}$$

$$\sigma_4 = \sqrt{\frac{10Ud}{3m} + \sigma_0^2}$$

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

МФТИ

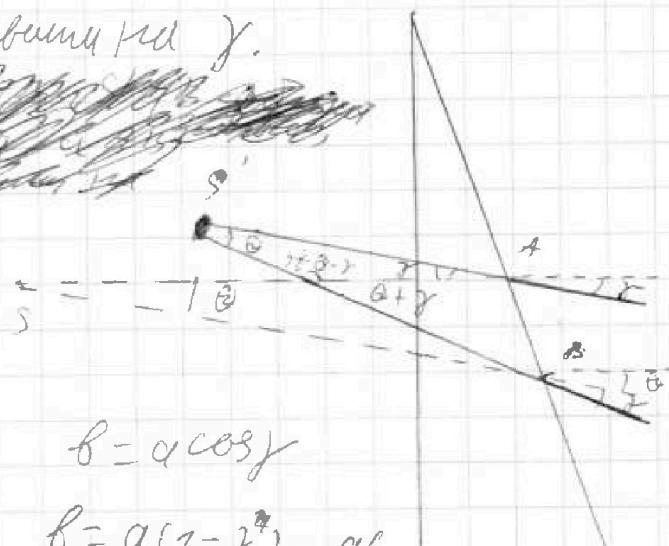
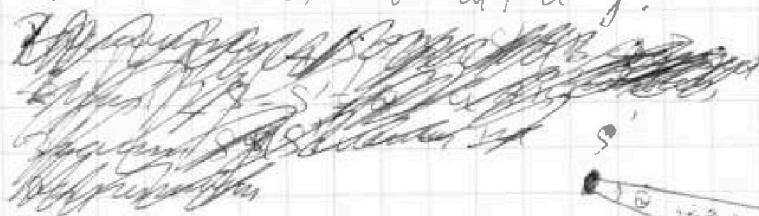


Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$\gamma = \frac{\pi}{4}(n-1) \rightarrow$ угол, на который отклоняется
луч из оптического стекла.



Рисунок изображает луч, отклонившийся
из стекла изогнувшись на γ .



$$f = a \cos \gamma$$

$$f = a(1 - \frac{2}{\pi}) = a(1 - \frac{0,53}{\pi}) = a(1 - 0,075) =$$

$$= a(\approx 0,985) = 7,93 \text{ см.}$$

$$a - f = 200 - 7,93 = 192,07 \text{ см}$$

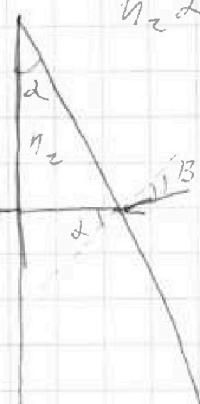
3)

*



Задача
решена.
 $n_2 L = n_3 B$

$$B = \frac{n_2 L}{n_3}$$



Ответы: $\gamma = 0,03 \text{ радиан}; 4\lambda = 3 \text{ см.}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

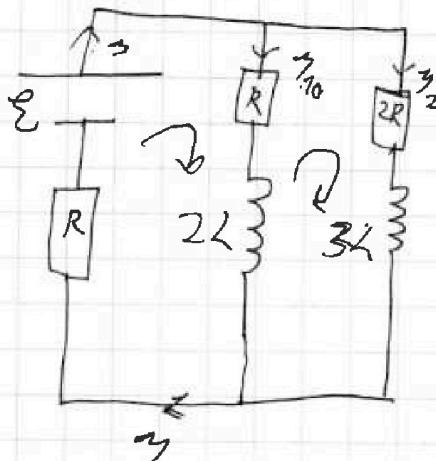
решение которой представлено на странице:

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

№ 9



1) При уменьшении тока
в катушке включенной с обратной
полярностью.

Задача Гамильтонова метод и
запись правило Кирхгофа.

$$E = Y_{10}R + YR$$

$$0 = 2Y_{20}R - Y_{10}R \quad | :R$$

I-ое правило Кирхгофа

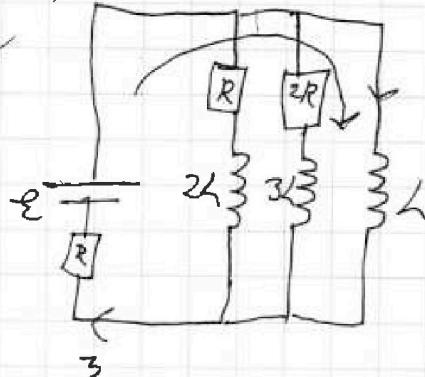
$$Y_{10} = 2Y_{20}$$

$$Y = Y_{10} + Y_{20} = Y_{20} + 2Y_{20} = 3Y_{20}$$

$$E = 2Y_{20}R + 3Y_{20}R$$

$$E = 5Y_{20}R$$

$$Y_{20} = \frac{E}{5R}$$



2) При уменьшении тока
в катушке включенной с
одинаковой полярностью
сумма токов в катушках не
изменяется.

Запись правило Кирхгофа

$$E + Y_20 = YR \quad | dY / dt = E - 3Y_{20}R$$

$$E - \frac{dY}{dt} = YR$$

$$\frac{dY}{dt} = \frac{E - 3Y}{5R}$$

$$\frac{dY}{dt} = \frac{2E}{5L}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

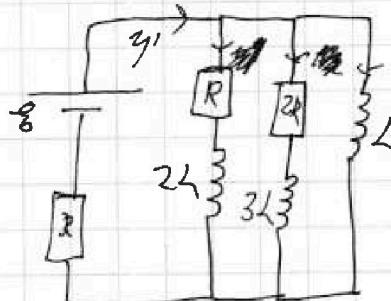


- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

Чт. решения.

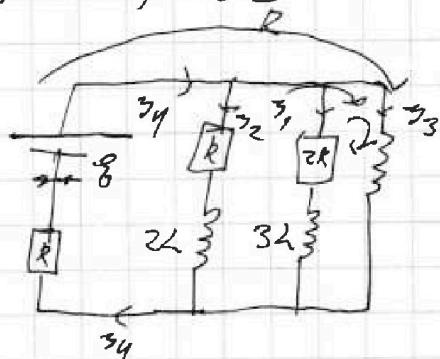


✓ Ч 4) прохождение (7)

В установившемся режиме ищем
такое значение тока в проводнике
которой будет равно нулю.

В момент соединения источника через цепь
тока:

$$E = z_1 R; z_1 = \frac{E}{R}$$



II-вспомогательное уравнение

$$-L \frac{dz_3}{dt} + \frac{dz_2}{dt} L = -2z_1 R$$

$$-L \frac{dz_3}{dt} + 2L \frac{dz_2}{dt} = -z_2 R$$

$$z_4 = z_1 + z_2 + z_3$$

$$E - L \frac{dz_3}{dt} = z_4 R$$

$$E - L \frac{dz_3}{dt} = z_1 R + z_2 R + z_3 R$$

~~$$-L \frac{dz_3}{dt} + \frac{dz_2}{dt} L = -2z_1 R$$~~

~~$$-L \frac{dz_3}{dt} + \frac{dz_2}{dt} L = -2z_1 R$$~~

$$z_1 = \frac{dz_1}{dt}$$

* проигнорировано
нашавшееся значение
из дин. начального.

$$-L \frac{dz_3}{dt} + 3L \frac{dz_2}{dt} = -2z_1 R$$

$$\int -L dz_3 + 3L dz_2 = -2z_1 R *$$

$$-L(z'_1 - 0) + 3L(0 - z_{20}) = -2z_1 R |(-1)$$



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 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!

№ 4 Пространство (2)

$$L\ddot{\varphi} + 3L\dot{\varphi}_{20} = 2g_1 R \quad g_1 = \frac{4LE}{5R^2}$$

$$\frac{L\ddot{\varphi}}{R} + \frac{3L\dot{\varphi}}{5R} = 2g_1 R$$

$$\frac{8L\ddot{\varphi}}{5R} = 2g_1 R \quad 1:2R$$

Изобр.: $\dot{\varphi}_{20} = \frac{C}{5R}$; $\frac{d\dot{\varphi}}{dt} = \frac{2\ddot{\varphi}}{5L}$

$$g_1 = \frac{4E L}{5R^2}$$



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 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 ОГК-кода недопустима!

71

15



Членами клуба становятся
члены избирательных комиссий
и избиратели, члены которых
избираются в земельные

Cheney

$$n_1 \sin \theta = n_2 \sin \alpha$$

$$h_2 \sin \lambda = 0 \Rightarrow \sin \lambda = 0 \Rightarrow \lambda = 0^\circ$$

Задачи замка Саломы

$$h_2 \sin \alpha = h_2 \sin B, \text{ man kann dann schon schreiben}$$

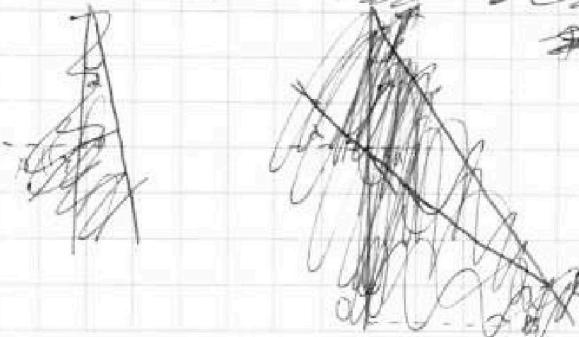
$$2h_2 = \sin\beta$$

$$0,05 - 7,6 = \sin \beta$$

$$\sin B = 0,68 \quad B = 0,08$$

$\gamma = \beta - 2 = 0,03 \Rightarrow$ your amount would.

2) ~~Wiederholungsschritte~~



~~Parsons' history of the world~~

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



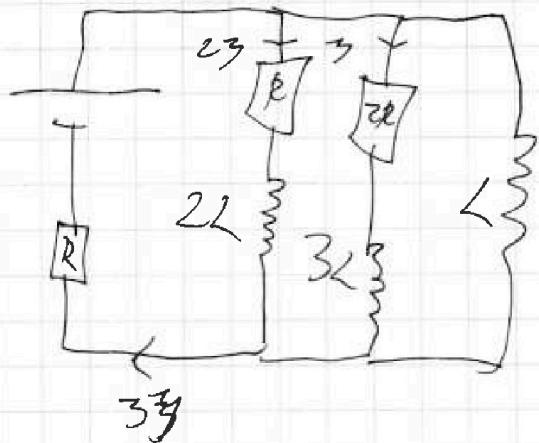
- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |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

МФТИ

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

перемагнит

$$\begin{array}{r} 405 \mid 9 \\ 36 \\ \hline 95 \\ 45 \end{array} \quad \begin{array}{r} 450 \mid 35 \\ 35 \\ \hline 325 \end{array} \quad \begin{array}{r} 375 \mid 75 \\ 30 \\ \hline 75 \\ 75 \end{array} \quad \begin{array}{r} 405 \mid 75 \\ 30 \\ \hline 705 \end{array}$$



$$\Sigma \frac{dI}{dt} =$$

$$L \frac{d^2I}{dt^2} = -UR$$

$$L \frac{d^2I}{dt^2} = -UR$$

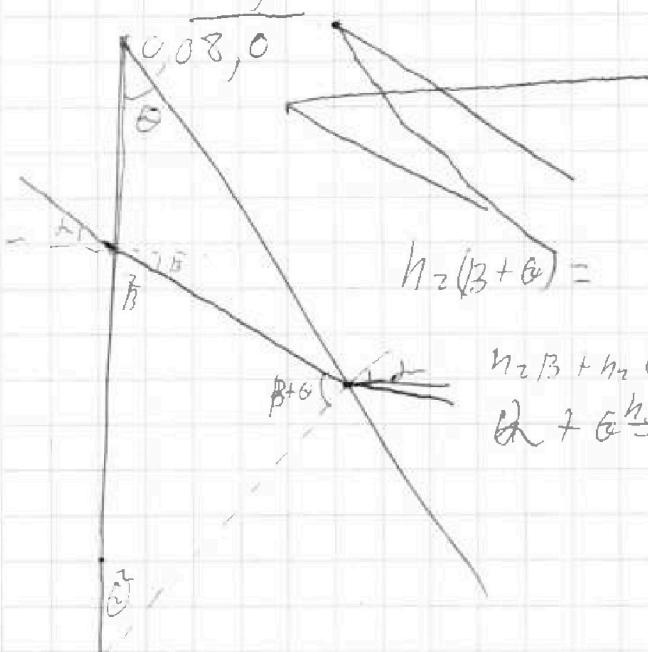
$$\Sigma \frac{dI}{dt} = 3yR + 2\frac{3}{L}R$$

$$2\frac{3}{L} - 2L \frac{dI}{dt} =$$

$$3 = \frac{\Sigma}{R}$$

$$+ 7,6 \frac{3}{5}$$

$$+ \frac{4y}{40/9} + \frac{4y}{329}$$



$$h_2(\beta + \theta) =$$

$$h_2 \beta + h_2 \theta = \gamma$$

$$\theta + \alpha = \gamma$$

$$+ \frac{28y}{80} \frac{3}{369}$$

$$\theta = \beta - \alpha =$$