



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-02



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

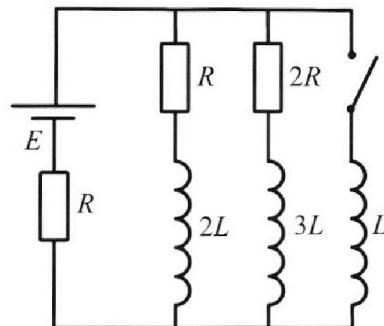
4. Параметры цепи указаны на схеме, все элементы идеальные. Ключ разомкнут, режим в цепи установился. Затем ключ замыкают.

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.

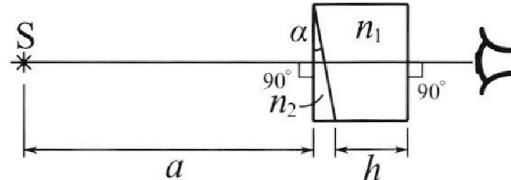
3) Какой заряд протечет через резистор с сопротивлением $2R$ при замкнутом ключе?

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 $n_{\text{в}} = 1,0$. 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.

- Считая $n_1 = n_{\text{в}} = 1,0$, $n_2 = 1,6$, найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.
- Считая $n_1 = n_{\text{в}} = 1,0$, $n_2 = 1,6$, найдите расстояние между источником и его изображением, которое будет видеть наблюдатель.
- Считая $n_1 = 1,8$, $n_2 = 1,6$, найдите на каком расстоянии от источника будет его изображение, которое увидит наблюдатель.



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-02



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

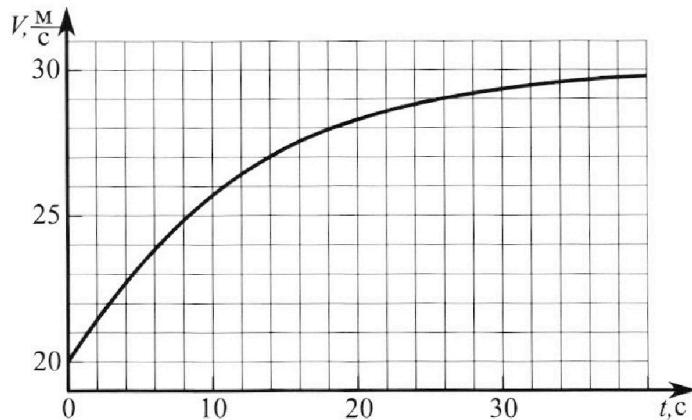
1. Мотоциклист массой (вместе с мотоциклом) $m = 300$ кг движется с постоянной скоростью и затем разгоняется на прямолинейном горизонтальном участке дороги так, что мощность, передаваемая от двигателя на ведущее колесо, остается постоянной. График зависимости скорости от времени при разгоне показан на 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 и 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.

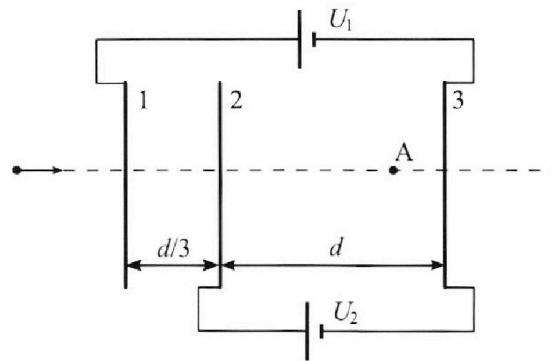
2) Определите конечное давление в сосуде P . Ответ выразить через $P_{\text{АТМ}}$ (нормальное атмосферное давление) с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

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"/> |

МФТИ.

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

✓ 1.

1) Пробегу начавшего и ее газодинамика = a.

$$a \approx \frac{30-26}{24-10} = \frac{2}{7} \approx \underline{0,3 \text{ м/с}} = \frac{3}{10} \text{ м/с}$$

2) $E_k = \frac{mv^2}{2}$

$dE_k = mvdu$

$Pdt - F_c u dt = mu du$

$P = ma + F_c u = \text{const}$

Тогда в конце разгона $\begin{cases} u_k = 30 \text{ м/с} \\ F_c = 405 \text{ Н} \\ a = 0 \end{cases} \quad P = (405 \cdot 30)_{\text{БР}} = 12150 \text{ Вт}$

3) $P_m = ma_1 v_1 + F_{c1} v_1$

$$F_{c1} = \frac{P - ma_1 v_1}{v_1} = \frac{12150 - 300 \cdot 0,3 \cdot 27}{27} \text{ Н} = \frac{12150 - 2430}{27} \text{ Н} = \underline{\underline{360 \text{ Н}}}$$

4) $a = \frac{F_{c1} u}{P} = \frac{360 \text{ Н} \cdot 27 \text{ м/с}}{12150} = \frac{360}{450} = \frac{36}{45} = \frac{4}{5} = \underline{\underline{0,8}} = \underline{\underline{\frac{4}{5}}}$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



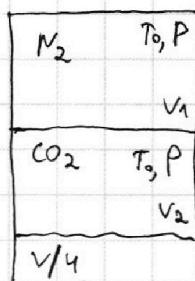
- 1 2 3 4 5 6 7

МФТИ.

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

n2.

1)



$$N_2: p = \frac{V_1 R T_0}{V_1}$$

$$CO_2: p = \frac{V_2 R T_0}{V_2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{тр. давление паров} = 0 \\ \end{array} \right\}$$

$$V_1 + V_2 + \frac{V}{4} = V \Rightarrow V_1 + V_2 = \frac{3V}{4}$$

$$V_2 + \frac{V}{4} = V_1 = \frac{V}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{разделено на 2 равные части} \\ \end{array} \right\}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{V_1}{V_2},$$

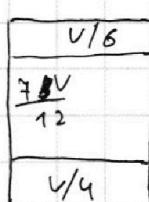
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{V}{4}}{\frac{V}{2}} = 2 \Rightarrow V_1 = 2V_2$$

2) Тр. при T все CO_2 сократят газожидкость, т.о. $V_2' = V_2 + \Delta V$

$$\Delta V = k p \frac{V}{4} = k \cdot \frac{V_2 R T_0}{V/4} \cdot \frac{V}{4} = k V_2 R T_0$$

$$V_2' = V_2 (k R T_0 + 1)$$

3) при $T = 373K$ начальное давление $\log. паров = 1 \text{ atm} = p_{\text{atm}}$.



$$P_{N_2} = P \quad 1) \frac{V}{6} \cdot P_{N_2} = V_1 R T$$

$$P_{CO_2} + P_{ATM} = P \quad 2) \quad P_{CO_2} \cdot \frac{7V}{12} = V_2' R T$$

$$3) P = P_{N_2} = P_{CO_2} + P_{ATM} \Rightarrow 1 = \frac{P_{CO_2}}{P_{N_2}} + \frac{P_{ATM}}{P}$$

$$\frac{P_{N_2}}{P_{CO_2}} \cdot \frac{\frac{1}{6}}{\frac{7}{12}} = \frac{V_1}{V_2'} \Rightarrow \frac{P_{N_2}}{P_{CO_2}} = \frac{\cancel{V_1}}{\cancel{V_2'}} \cdot \frac{\frac{7}{12}}{\frac{1}{6}} = \frac{7 V_1}{2 V_2' (k R T_0 + 1)} = \frac{7 \cdot 2}{2 (k R T_0 + 1)} = \frac{7 \cdot 2}{2 (k R T_0 + 1)}$$

$$\therefore \frac{7}{(k R T_0 + 1)} \Rightarrow \frac{P_{CO_2}}{P_{N_2}} = \frac{k R T_0 + 1}{7}$$

$$\frac{P}{P_{ATM}} = \frac{1}{1 - \frac{k R T_0 + 1}{7}} = \frac{7}{6 - k R T_0} = \frac{7}{6 - k R T \cdot \frac{3}{4}} = \left\{ \begin{array}{l} k R T = \\ = 96 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^3 \cdot \frac{3}{4} \\ = \frac{27}{20} \end{array} \right.$$

$$P = \frac{140}{93} P_{ATM}$$

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.

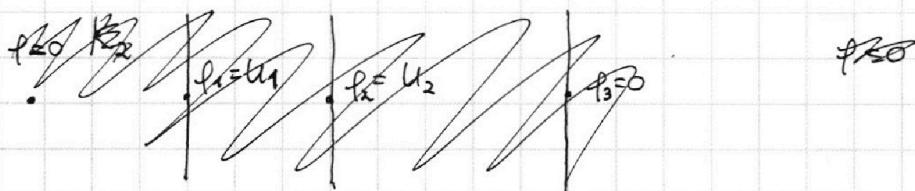
1) Так. как $U_{23} = U_2$, а выше однозначно, то

$$Ed = U_2$$
$$E = \frac{U_2}{d} = \frac{U}{d}$$
$$qE = ma \Rightarrow a = \frac{q \frac{U}{d}}{m} = \underline{\underline{\frac{qU}{md}}}$$

2) TR. $\sum q_i = 0$, то наше за конденсаторы 1 и 3 равно 0 из Т. Гаусса.

И так. как. частица далеко от сенок, то правые заряды не учи-

тываем. Тогда ~~3~~ осталась, что получаем за 1 и 3 $= 0 = \text{const.}$



$$3) \quad \left| \begin{array}{l} q_1 = 0 \\ p = q \\ \overrightarrow{v_0} \end{array} \right. \quad \left| \begin{array}{l} q_2 = U_2 - U_1 \\ \frac{2d}{3} \\ \frac{d}{3} \end{array} \right. \quad \left| \begin{array}{l} q_3 = -U_1 \\ A \end{array} \right. \quad k_3 + (-U_1)q = k_2 + (U_2 - U_1)q$$
$$k_3 - k_2 = qU_2 = \underline{\underline{qU}}$$

$$4) \quad \text{TR. наше } E_{23} = \frac{U}{d}, \text{ то } k_A - k_2 = \frac{qU}{d} \cdot \frac{2d}{3} = \frac{2}{3}qU$$

$$k_2 - k_1 = 0 - q(U_2 - U_1) = q(U_1 - U_2) = qU$$

$$\text{тогда } k_A - k_1 = \frac{2}{3}qU + qU = \frac{5}{3}qU$$

$$\left\{ \begin{array}{l} k_A = \frac{m v_A^2}{2} \\ k_1 = \frac{m v_0^2}{2} \end{array} \right\} \quad \frac{m v_A^2}{2} = \frac{m v_0^2}{2} + \frac{5}{3}qU \Rightarrow v_A = \sqrt{v_0^2 + \frac{10qU}{3m}}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

1) $\sqrt{4}$

2) Токи через L_1, L_2 и L_3 не могут изменяться независимо, то ток через ~~индукторы~~, можем записать $E_L = 3I_{20} = \frac{3E}{5R}$

3) Т.к. $U_{20\text{one}} = U_{30\text{one}}$ —

4) Т.к. токи через L_2, L_3, L_1 не изменились, то напр. через $E_{20\text{one}}$ изменился, тогда $U_L = E - R \cdot \frac{3E}{5R} = \frac{2E}{5} = \left| \frac{dI}{dt} \right| L \Rightarrow \left| \frac{dI}{dt} \right| = \frac{2E}{5L}$

5) I. Найдём уравнение для задачи вторая:

$\cancel{\text{I}} \quad U_L = 0 \Rightarrow I_E = \frac{E}{R} = I_{LK}$

II. Запишем $U_{2K} + U_{3L} = U_L$:

$\frac{dq_2}{dt} \frac{1}{2R} \cdot 2R + \frac{3L \frac{dI_2}{dt}}{dt} = + \frac{L \frac{dI_L}{dt}}{dt}$

$2R \Delta q_2 + 3L \Delta I_2 = + L \Delta I_L \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta I_2 = 0 - I_{20} = - \frac{E}{5R} \\ \Delta I_L = I_{LK} - 0 = \frac{E}{R} \end{array} \right.$

$\Delta q_2 = \left| \frac{\frac{3E}{5R}L + L \frac{E}{R}}{2R} \right| = + \frac{EL}{R^2} \cdot \frac{4}{5} = \underline{\underline{\frac{4EL}{5R^2}}}$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

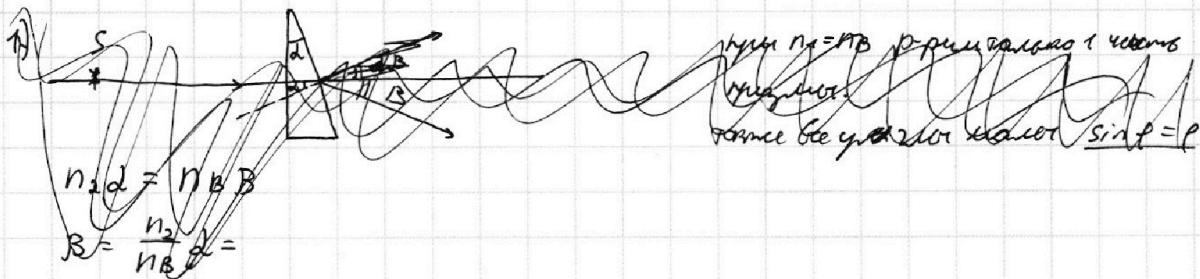
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

МФТИ



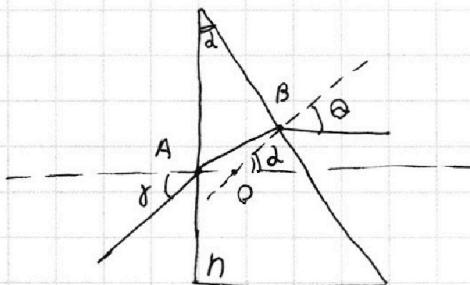
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

№ 5.



1) При $n_1 = n_2$, то отражательная способность линз.

$$n = n_{\text{отр}} = \frac{n_2}{n_1}$$



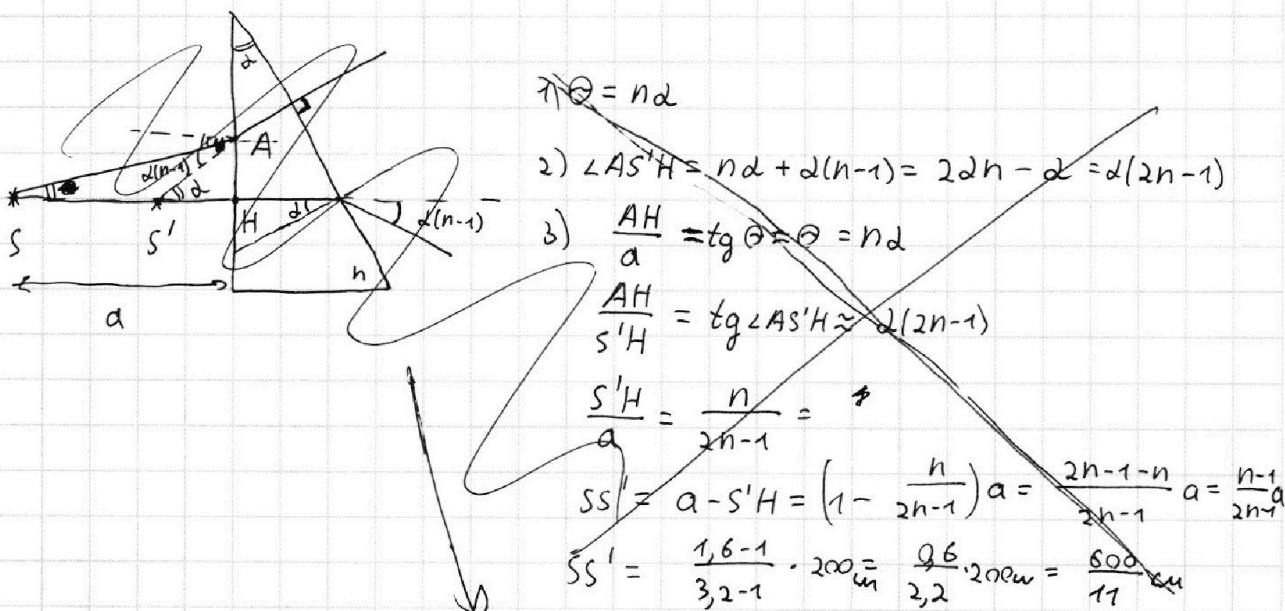
$$\begin{aligned} 1) \angle BAO &= \frac{\pi}{n} \\ 2) \angle BOA &= 180^\circ - d \end{aligned} \quad \left. \begin{aligned} \angle LABO &= d - \frac{\pi}{n} \end{aligned} \right\}$$

$$3) \theta = n \angle LABO = 2n - \frac{\pi}{n}$$

$$4) \text{Угол отклонения } \varphi = \theta + 2n - \pi - d = 2(n-1)$$

$$\text{Тогда } \varphi = 0,05(1,6-1) = 0,6 \cdot 0,05 = 0,03$$

2) Прим 2 линза: огни перенесены в другую линзу
Следует после отражения перенести оптич. центр.



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

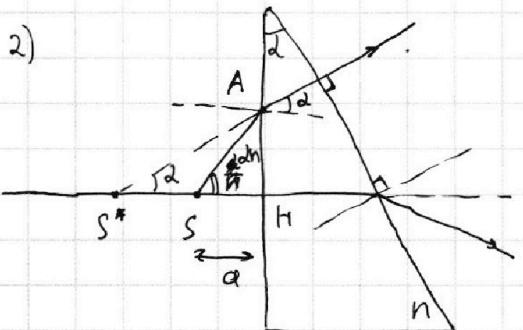
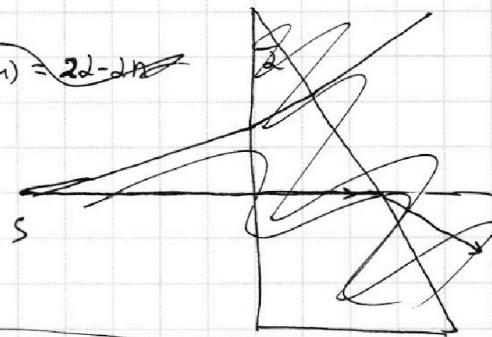
МФТИ



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

ns (ног)

$$2) \begin{cases} \angle A SH = \alpha \\ \angle SAS' = \alpha(n-1) \end{cases} \quad \angle ASS' = \alpha - \alpha(n-1) = 2\alpha - 2n\alpha$$



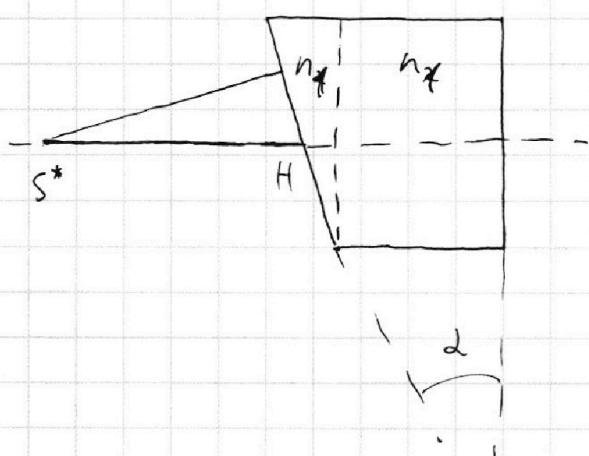
$$AH = SH \cdot \tan \alpha$$

$$S^*H = AH = S^*H \cdot \alpha$$

$$S^*H = SH \cdot \frac{\alpha}{n} = \frac{\alpha}{n} n \alpha \approx 320 \text{ cm}$$

$$S^*S = S^*H - SH = \alpha(n-1) = 200 \cdot 0,6 = 120 \text{ cm}$$

3) Прямой ход лучей от источника S^* :



разделим прямую на постоянную
участок и т. нр. пластинку.

может пойти при в прямые

$$S^* \rightarrow S^{**} : S^*H = 120 \text{ cm} \cdot \cos 2 = 96 \text{ cm}$$

~~S^*H~~

~~S^{**}H = 96 cm~~

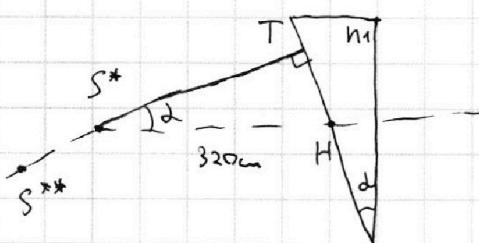
$$n_1 S^*T = S^{**}T$$

$$S^{**}T = 1,8 (S^*H) = \frac{1,8 \cdot 320}{\cos 2} \quad \left\{ \cos 2 = \frac{1}{2} \right\}$$

$$S^{**}T = 1832 \text{ cm}$$

$$1,8 \cdot 320 = 576 \text{ cm}$$

$$S^{**}S^* = 256$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

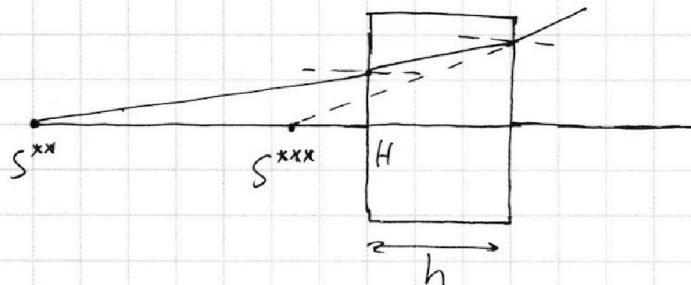
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

МФТИ

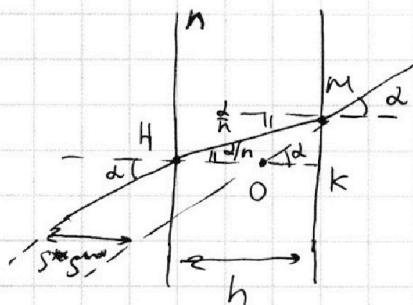


Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

нс (ног).



Вл. ног. массивные ноги не сдвигают друг, но взвешают.

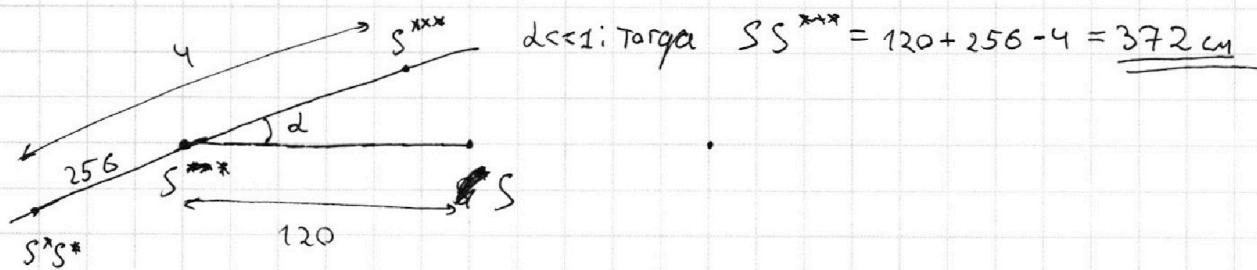


$$MK = h \cdot \frac{d}{h}$$

$$OK = MK \cdot \frac{1}{2} = \frac{h}{n}$$

$$S^{**}S^{***} = HK - OK = h - \frac{h}{n} = h \left(1 - \frac{1}{n}\right) = 9 \left(1 - \frac{1}{18}\right) = 4$$

Тогда ~~SS~~ $S^{**}S^{***}$ = исходное предположение:



Ответ: 372 см

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

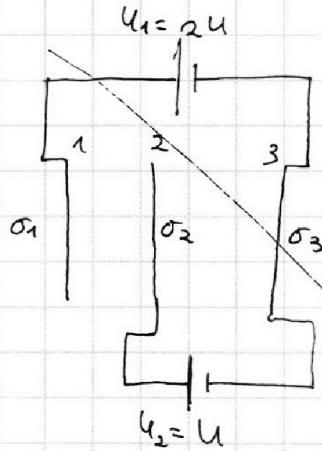
МФТИ



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

№ 3.

Черновик.



$$1) - U_1 = \frac{\sigma_3 - \sigma_2 - \sigma_1}{2\epsilon_0} d + \frac{\sigma_3 + \sigma_2 - \sigma_1}{2\epsilon_0} \cdot \frac{d}{3} = \frac{2\sigma_3 d}{3\epsilon_0} - \frac{\sigma_2 d}{3\epsilon_0} - \frac{2\sigma_1 d}{3\epsilon_0}$$

$$2) - U_2 = \frac{\sigma_2 - \sigma_1 - \sigma_3}{2\epsilon_0} d$$

$$3) \sum q = 0: \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0$$

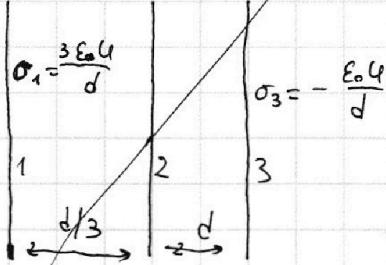
Решая систему:

$$\sigma_3 = -\frac{\epsilon_0 U_2}{d} = -\frac{\epsilon_0 U}{d}$$

$$\sigma_1 = -\frac{3\epsilon_0}{d}(U_2 - U_1) = +\frac{3\epsilon_0 U}{d}$$

$$\sigma_2 = -\frac{\epsilon_0}{d}(U_1 - U_2) = -\frac{2\epsilon_0 U}{d}$$

$$\sigma_2 = \frac{2\epsilon_0 U}{d}$$



пункт

TR. расп. поля из-за разн. потенц., то можно пренебречь краевыми эффектами и считать, что E везде одинаков $\Rightarrow 0$.

5+6

5+6
5+6
5+6
5+6

$$180 - (90 - h\alpha) - (90 + \gamma) =$$

$$= h\alpha - \gamma$$

5+6
5+6
5+6
5+6

$$2 - \frac{\gamma}{h} + \gamma + 2 = T$$

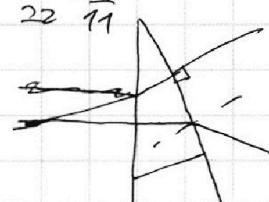
$$2\alpha + \gamma \left(1 - \frac{1}{h}\right) = T$$

5+6
5+6
5+6

$$180 - (180 - \alpha) - \frac{\gamma}{h} = \\ = 2 - \frac{\gamma}{h}$$

$h\alpha = \gamma$

$\frac{16}{32}$



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

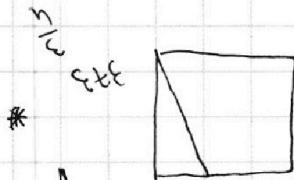
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- 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!

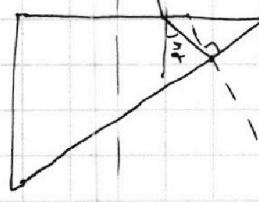


n1. drz.



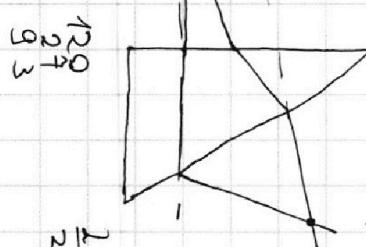
p

$$F = kpu$$



1) P

2)



$$\frac{1}{2}x$$

$$12150 \frac{1}{2}x$$

$$12150 \frac{1}{2}x \\ 2439 \\ 9720 \\ 135 \\ 270$$

$$12150 \frac{1}{2}x \\ 373 \\ 5 \\ 27$$

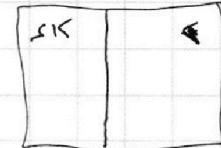
$$12150 \frac{1}{2}x \\ 3 \cdot 3 \cdot \cancel{\frac{1}{2}}x \\ 12150 \frac{1}{2}x \\ 27$$

$$360 + 90 \\ 450 \\ 27 \\ 27$$

$$= \frac{10}{24} V \\ = \frac{5}{12} V$$

$$\frac{x}{12} \times \frac{12}{12}$$

$$\frac{x}{12} \times \frac{12}{12}$$



n2.

-

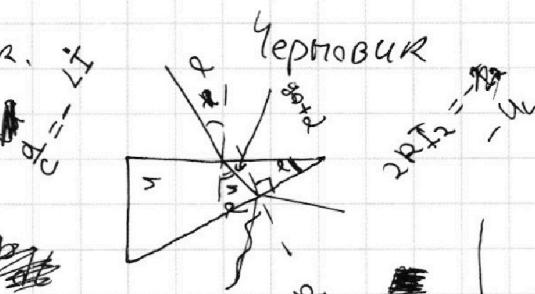
-

-

$$\frac{P}{m} - F = ma$$

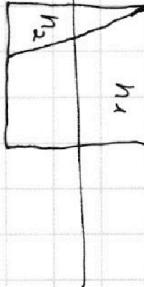
$$P = ma + Fv$$

$$P - Fdt = mvdv$$



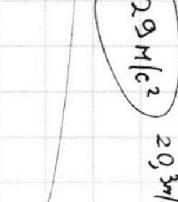
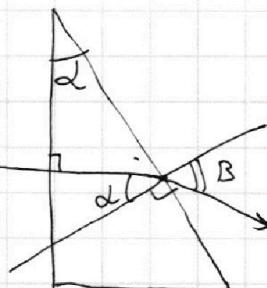
$$E = \frac{mv^2}{2}$$

$$\frac{39-26}{24-10} = \frac{4}{14} = \frac{2}{12} \approx 0,285$$



$$26-10 \\ 39-24 \\ \frac{30-26}{24-10} = \frac{4}{14} = \frac{2}{12} \approx 0,285$$

$$CO_2 \\ \frac{3}{2} \frac{5}{2} \frac{16}{2} \frac{7}{2} \\ 0,29 \text{ M}/\text{c}^2 \\ 20,3 \text{ M}/\text{c}^2$$



$$\frac{25-14}{14-10} \\ 60 \\ 40 \\ 50$$

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

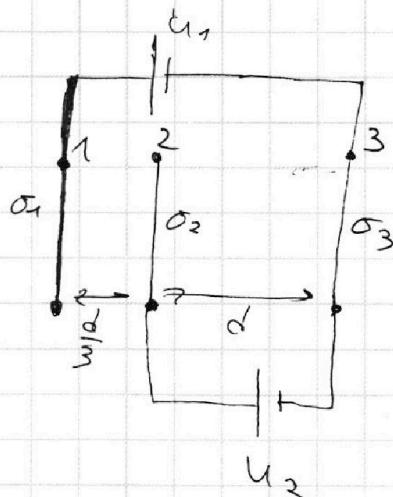
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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



№ 3?

Черновик.

Б/б

$$\frac{\partial}{\partial t} \frac{d}{dt} R_{T2} - R_{T1}$$

$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

$$\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0$$

$$\frac{2\epsilon_0 U_2}{d} = \sigma_3 - \sigma_2 - \sigma_1$$

$$\frac{3\epsilon_0 U_1}{d} = 2\sigma_3 - \sigma_2 - 2\sigma_1$$

$$= 3\sigma_3 - \sigma_1$$

$$U_1 = \frac{\sigma_3 - \sigma_2 - \sigma_1}{2\epsilon_0} d + \frac{\sigma_3 + \sigma_2 - \sigma_1}{2\epsilon_0} \frac{d}{3} =$$

$$k_{520} \\ \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot 2\pi\epsilon_0 \cdot \sigma \\ \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

$$\frac{1}{6} - \frac{3}{8} = \\ - \frac{1}{3}$$

$$\frac{\epsilon_0 U_2}{d} + \frac{3\epsilon_0(U_2 - U_1)}{d} = \frac{3\sigma_3 d}{6\epsilon_0} + \frac{\sigma_3 d}{6\epsilon_0} - \frac{\sigma_2 d}{3\epsilon_0} - \frac{2\sigma_1 d}{3\epsilon_0}$$

$$\frac{\epsilon_0}{d} (3U_1 - 4U_2) = \frac{2\sigma_3 d}{3\epsilon_0}$$

$$3 \cdot \frac{\epsilon_0 U_2}{d} - \sigma_1 = \frac{3\epsilon_0 U_1}{d} \quad \sigma_3 = \frac{\epsilon_0 U_2}{d}$$

$$U_2 = \frac{\sigma_3 - \sigma_2 - \sigma_1}{2\epsilon_0} d$$

$$\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0 \quad 6-4$$

$$\sigma_3 = \frac{\epsilon_0 U_2}{d} = - \frac{\epsilon_0 U_1}{d}$$

$$\frac{2\epsilon_0 U_2}{d} = \sigma_3 - \sigma_2 - \sigma_1$$

6

$$\frac{3\epsilon_0 U_1}{d} = 2\sigma_3 - \sigma_2 - 2\sigma_1$$

$$\sigma_2 = - \frac{\epsilon_0 U_2}{d} - \frac{\epsilon_0 U_3}{d} + \frac{\epsilon_0 U_4}{d} = \frac{\epsilon_0}{d} (U_1 - 2U_2) = 0$$

$$\frac{\sigma_3 - \sigma_2 - \sigma_1}{2\epsilon_0} = F$$

= 0

$$2U_2 - U_1 = \frac{\sigma_3 - \sigma_1}{2\epsilon_0} d + \frac{\sigma_3 - \sigma_1}{2\epsilon_0} \frac{d}{3}$$

$$\frac{2\epsilon_0 U_4}{d} \cdot \frac{d}{2\epsilon_0} \cdot \frac{4d}{3}$$



$$3 - 2 - 1 =$$

$$I_2 \cdot 2R + \epsilon_{3L} = \epsilon_L$$