



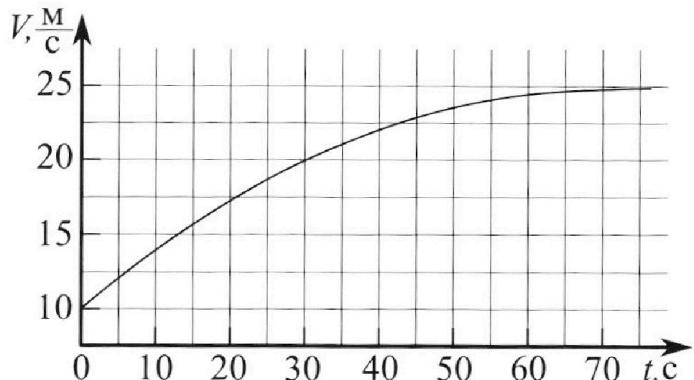
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-01



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

1. Автомобиль массой $m = 1800$ кг движется с постоянной скоростью и затем разгоняется на прямолинейном горизонтальном участке дороги. График зависимости скорости от времени при разгоне показан на рисунке. В конце разгона сила тяги двигателя равна $F_k = 500$ Н. Считать, что при разгоне сила сопротивления движению пропорциональна скорости.



- 1) Используя график, найти ускорение автомобиля при скорости $V_1 = 20$ м/с.
- 2) Найти силу тяги F_1 при скорости V_1 .
- 3) Какая мощность P_1 передается от двигателя на ведущие колеса при скорости V_1 ?

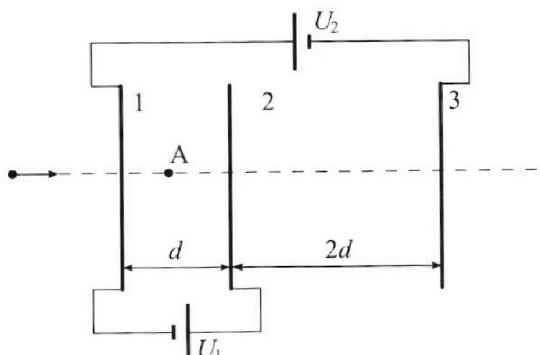
Требуемая точность численного ответа на первый вопрос ориентировано 10%.

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 $V/4$. Затем цилиндр медленно нагрели до $T = 5T_0/4 = 373$ К. Установившийся объём его верхней части стал равен $V/5$.

По закону Генри, при заданной температуре количество Δv растворённого газа в объёме жидкости и пропорционально парциальному давлению p газа: $\Delta v = kp$. Объём жидкости при этом практически неизменен. Для углекислого газа константа Генри для данной комнатной температуры $k \approx (1/3) \cdot 10^{-3}$ 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 $P_{\text{АТМ}}$ (нормальное атмосферное давление) с числовым коэффициентом в виде обыкновенной дроби.

3. Три проводящие плоские мелкие сетки находятся друг напротив друга на расстояниях d и $2d$ (см. рис.). Размеры сеток значительно больше d . Изначально сетки не заряжены. К сеткам подсоединили источники с напряжением $U_1 = U$ и $U_2 = 4U$. 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 1 и 2.
- 2) Найти разность $K_1 - K_2$, где K_1 и K_2 — кинетические энергии частицы при пролете сеток 1 и 2.
- 3) Найти скорость частицы в точке А на расстоянии $d/3$ от сетки 1.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-01

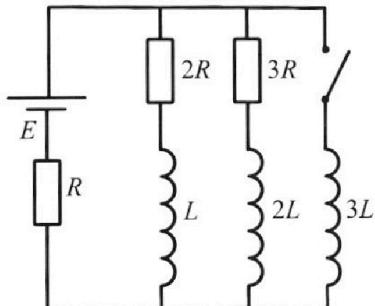


Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

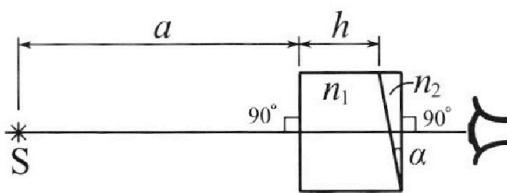
4. Параметры цепи указаны на схеме, все элементы идеальные. Ключ разомкнут, режим в цепи установился. Затем ключ замыкают.

- 1) Найти ток I_{10} через резистор с сопротивлением $2R$ при разомкнутом ключе.
- 2) Найти скорость возрастания тока в катушке индуктивностью $3L$ 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 $a = 194$ 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 $h = 9$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.



- 1) Считая $n_1 = n_b = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.
- 2) Считая $n_1 = n_b = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите расстояние между источником и его изображением, которое будет видеть наблюдатель.
- 3) Считая $n_1 = 1,5$, $n_2 = 1,7$, 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!

N1

1) $\alpha = \frac{dV}{dt} \Rightarrow$ ускорение по графику $V(t)$ выражает как математич. уча. начинка касательной
 $\alpha \approx 0,2 \text{ м/с}^2$

2) по графику видно что при $V \rightarrow 25 \text{ м/с}$ ускорение погибло (приемы геркулита) \Rightarrow этот промежуток соответствует концу разгона. Затем на конец разгона:
 $F_k - F_c = 0$, где $F_c = dV/dt$ - коэф. пропорц. $dV = \frac{F_k}{m} dt$, т.е.
 $V = 25 \text{ м/с}$; $\Rightarrow d = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Далее движется пока $V_1 = 20 \text{ м/с}$ и $F_{\text{макс}} - dV_1 = ma$
 $F_{\text{макс}} = dV_1 + ma$; $F_{\text{макс}} = 20(400 + 1800 \cdot 0,12) \text{ Н} = 760 \text{ Н}$

3) $P = \frac{dA}{dt} = \frac{Emax \cdot V_1}{dt} = F_{\text{макс}} \cdot V$; $P = 760 \cdot 20 \text{ Вт} = 1520 \text{ Вт}$

- мгновенная мощность

Ответ: $0,2 \text{ м/с}^2$; 20 м/с ; 1520 Вт .

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



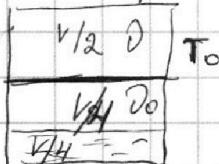
- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>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

МФТИ

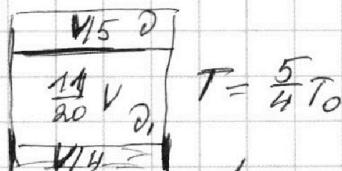
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

N2

До нагревания:



После нагревания:



Ур-ие Капиллерона-
менделевка

До:

$$\text{верхн. часть: } P_0 \frac{V}{2} = DR T_0$$

$$\text{нижн. часть: } P_0 \frac{V}{2} = DR T_0$$

$$P_{\text{нил}} \frac{V}{5} = DR \frac{5}{4} T_0 \quad (1)$$

$$P_{\text{нил}} \frac{11V}{20} = DR \frac{5}{4} T_0 \quad (2)$$

где $D = \text{const}$ - радиус сверху; D_0 и D_1 - радиус внизу трубы
снизу же и после нагрева. (т.к. $T = 100^\circ\text{C}$ и снизу еще есть
вода \Rightarrow это насыщ. пар, с $P_{\text{нил}}(100^\circ\text{C}) = P_{\text{атм}} = 10^5 \text{ Па}$, а
т.к. после нагревания парашюти пузыри в улавливание, то давл.
сверху тоже $P_{\text{нил}}$)

$$\rightarrow \frac{D}{D_0} = \frac{2}{1}; \Delta D = D_0 - D_1 = \Delta (K P_{\text{нил}} V_{\text{нил}}) = K \frac{V}{4} (P_{\text{нил}} - P_0) -$$

из 3-го Генри ($V_{\text{нил}} = \frac{K}{4} = \text{const}$)

$$D_0 = \frac{P_0 V}{4 R T_0} \quad \rightarrow K \frac{V}{4} (P_{\text{нил}} - P_0) = \frac{K}{4} \left(\frac{P_0 - 11 P_{\text{нил}}}{20} \right); \text{ ну сб}$$

$$D_1 = \frac{P_{\text{нил}} K}{R T_0} \frac{11}{20} \quad \frac{1}{R T_0} = d; \rightarrow K (P_{\text{нил}} - P_0) = d (P_0 - \frac{11}{20} P_{\text{нил}})$$

$$K P_{\text{нил}} - K P_0 = d P_0 - 1,76 d P_{\text{нил}}; P_0 = \frac{(K + 1,76 d) P_{\text{нил}}}{K + d}$$

$$\text{но: } d = \frac{1}{R T_0} = \frac{1}{4 R T_0} = \frac{1}{4} \cdot 3 \cdot 10^{-3} \text{ м} \quad ; \quad P_0 = \frac{1}{3 \cdot 10^{-3}} \cdot \frac{1}{1,76 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3}} = \frac{1}{3 \cdot 10^{-3}} + \frac{1}{2,4 \cdot 10^{-3}}$$

$$= \frac{1}{3} \cdot \frac{1,76}{2,4} \cdot 10^5 \text{ Па} \quad P_0 = \frac{P_0 V}{4 R T_0}$$

$$(2) : (1): \frac{D_1}{D} = \frac{11}{4}; \frac{D}{D_0} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{D_1}{D_0} = \frac{11}{8}; D_1 = \frac{11 D_0}{8}$$

$$\Delta D = D_1 - D_0 = \frac{3}{8} D_0 = \frac{V}{4} K (P_{\text{нил}} - P_0) \quad (\text{из 3-го Генри}); \frac{P_0}{4 R T_0} = K (P_{\text{нил}} - P_0)$$

$$P_0 = \frac{K P_{\text{нил}}}{\frac{1}{4 R T_0} + K} \quad P_{\text{нил}} = \frac{\frac{1}{3} P_{\text{нил}}}{\frac{1}{4 \cdot 3 \cdot 0,8} + \frac{1}{3}} = \frac{32}{42} \cdot 10^5 \text{ Па} = \frac{16}{21} \cdot 10^5 \text{ Па}$$

Отв: $\frac{2}{3} \cdot \frac{16}{21} \cdot 10^5 \text{ Па}$.

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

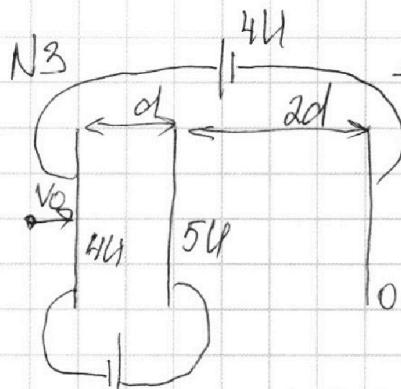
Отметьте крестиком номер задачи,

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!



1) Пусть 0 - потенциал самой правой, тогда
4U - верхней; 5U - средней
4U - правой

$$2) 3U: qE = ma;$$

$$\Delta U = Ed = U; E = \frac{U}{d} \Rightarrow a = \frac{qU}{md}$$

Из 2) ЗСГ: $K_1 + U_1 q = K_2 + U_2 q$; U_1, U_2 - потенциалы,
при прохождении сквозь 1 и 2
 $\Rightarrow K_1 - K_2 = q(U_2 - U_1) = qU$

3) $\Delta U = \frac{Ed}{3} = \frac{U}{3}$ (после Ешнгу сокращаю один раз)

$$ЗСГ: \frac{mv_0^2}{2} - \frac{mv^2}{2} = q\Delta U; \Delta U = \frac{U}{3} \Rightarrow v_0^2 - v^2 = \frac{2qU}{3m}$$

$$v = \sqrt{v_0^2 - \frac{2qU}{3m}}$$

$$\text{Ответ: } \frac{qU}{md}; qU; \sqrt{v_0^2 - \frac{2qU}{3m}}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



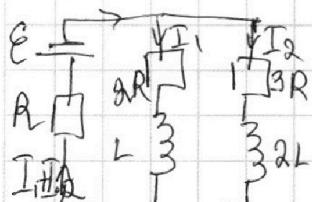
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

N₄

Уст. состояния при разомкн. ключе. (токи не меняются)

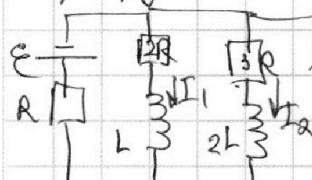


з-н Ома: $E = 2RI_1 + R(I_1 + I_2)$
 $\Omega = I_1, 2R - I_2, 3R; I_2 = \frac{2}{3}I_1$
 $I_1 + I_2 = I_1, R \left(3 + \frac{2}{3}\right) = \frac{11}{3}I_1R \Rightarrow I_1 = \frac{3E}{11R}; I_2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{3E}{11R} = \frac{2E}{11R}$

$= \frac{2}{11} \frac{E}{R}$

Сразу после замыкания (ток в пампушках не меняется, т.к. I_1 и I_2 те же); поэтому

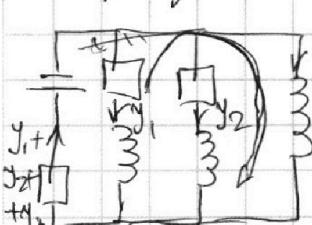
сразу после замык.: з-н Ома:



$E = 3LI_3 + (I_1 + I_2)R; 3LI_3 = \frac{6}{11}E; I_3 = \frac{2}{11} \frac{E}{L}$ (считаем, что $I_3 = 0$, но $I_3 \neq 0$)

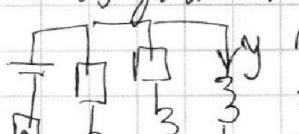
в произвольности момент после замык.: (I_1, I_2, I_3 - другие токи)

з-н Ома:
 $2I_1R + LI_1 = 3LI_3 \quad (1); I_3 = \frac{dI_3}{dt}$

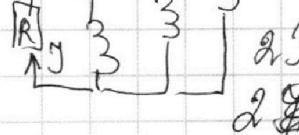


заметим, что с течением времени после замыкания ключа I_1 и I_2 уменьшаются,

а I_3 увеличивается, в конечном сост. система имеет вид.



(токи $\frac{2}{11}R$ и $\frac{3}{11}R$ 0); $I = \frac{E}{R}$
 \Rightarrow дифференц. (1) на dt , получаем



$2I_1 dt \cdot R + L dI_1 = 3LI_3; \text{ приводим к виду}$
 $2\cancel{R} dt \int I_1 dt + L dt I_1 = 3L \int I_3 dt$

$2A \cancel{R} L I_1 = 3L^0 I_3$

$I = \frac{1}{2R} (I_1 + I_3) = \frac{1}{2R} \left(\frac{E}{R} + \frac{3}{11} \frac{E}{R} \right) = \frac{7LE}{11R}$

Ответ: $\frac{3}{11} \frac{E}{R}, \frac{2}{11} \frac{E}{L}, \frac{7LE}{11R}$

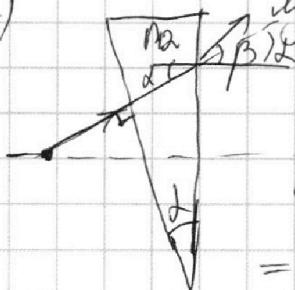
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>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

N5

1)

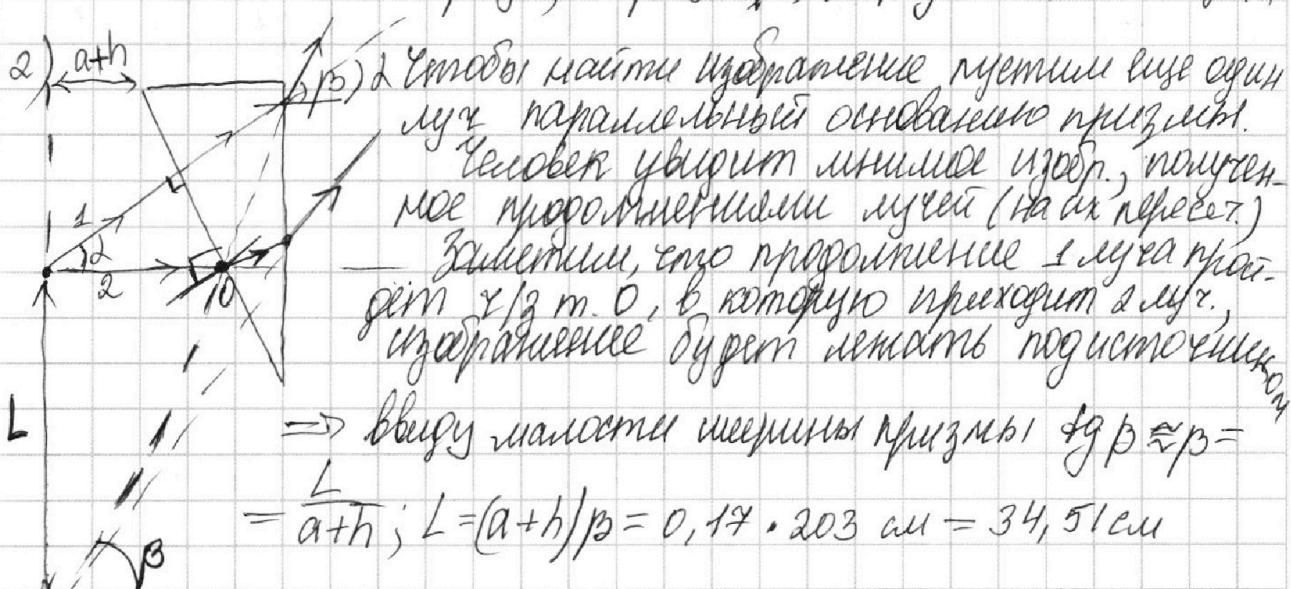


Через 1 левый грани \Rightarrow при входе не отклоняется

по 2-му падению $n_2 \sin d = \sin \beta$;

для β -шайсе углы $\Rightarrow \sin d = \sin \alpha$; $\sin \beta \approx \beta$; $\beta = n_2 d = 0,17 \text{ rad}$; $\Delta = \beta - \alpha = 0,07 \text{ rad}$ - отклонение угла

2)



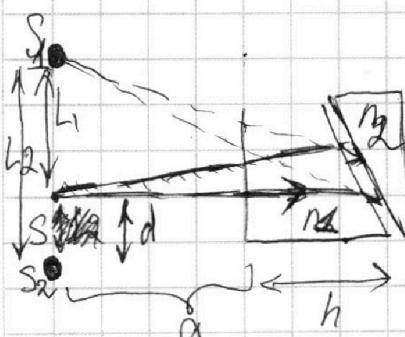
Чтобы найти изображение пусть еще один луч параллельный основанию призмы.

Человек увидит лишнее изобр., полученное проходящими лучами (на их пересеч.)
Заметим, что продолжение 1-го луча проходит $\frac{1}{n_2}$ т. о., в которую проникает в мр.,
изогнувшись будет лежать под истинским

\Rightarrow виду падаете лишними призмы $\Rightarrow \beta \approx \beta =$

$$= \frac{L}{a+h}; L = (a+h)/\beta = 0,17 \cdot 203 \text{ см} = 34,51 \text{ см}$$

3) рассмотрим систему как линем. 0,07 rad; 34,51 см.
две однородные призмы с нормалью к ним, расстояние
 между ними. Угол при засечки, что 2-й угол при вершине
 у второй призмы (хорошее приближение)
 обеих анионов n_2 . S_1 - если бы было
 только 1-ая призма; S_2 - после 2-й
 призмы. Но аналогичен в n_2 . (аналогично
 антипертурбационные случаи)*



$$L_1 = a \beta; \text{ где } \beta = n_1 d; L_2 = \frac{a}{n_2}(a+h)$$

$$\text{где } \beta = n_2 d; d = L_2 - L_1 = a(n_2 - h_1) + h n_2 =$$

* только 1-ая призма "сдвигается"

$$= 0,1(194 \cdot 0,2 + 9 \cdot 1,7) = 5,21 \text{ см}$$

Линем: 0,07 rad; 34,51 см; 5,21 см.



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

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

МФТИ

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- 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!

Черновик (1)

$$E = 2RI_1 + R(I_1 + I_2) ; E = I_1 R \left(2 + 1 + \frac{2}{3} \right) \frac{3}{3} \frac{3}{3}$$

$$E = 3I_2 + R(I_1 + I_2) ; I_1 = \frac{3E}{11R}$$

$$0 = I_1 2R - I_2 3R , I_2 = \frac{2I_1}{3} ; I_2 = \frac{2}{3} \frac{3}{11} \frac{E}{R}$$

$$E = 3L I_3 + (I_1 + I_2) R ; 3L I_3 = \frac{6}{11} E$$

$$I_3 = \frac{2}{11} \frac{E}{L}$$

Diagram of the circuit with resistors labeled 12R, 3R, and 3L. The total voltage E is shown across the entire circuit. The total current I is the sum of I1 and I2.

$E = 3L I_3 + (I_1 + I_2) R$

Yem. соот.

(3)

$$qE = ma ; a = \frac{qE}{m} = \frac{qU}{md}$$

$$\Delta U = Ed ; E = \frac{U}{d}$$

$$\frac{U}{S} - \frac{15}{4} = \frac{11}{20}$$

$$\Delta U = F \frac{d}{3} = \frac{U}{3d}$$

$$\frac{mv^2}{2} - \frac{mv^2}{2} = \frac{qU}{3d}$$

$$Vod - Vd = \frac{2qU}{3md} ; Vd = \sqrt{\frac{V_0 d - 2qU}{3md}}$$

$K_1 + \varphi_1 Q = K_2 + \varphi_2 Q$

$K_1 - K_2 = q(\varphi_2 - \varphi_1) = qU$

(2) ~~До~~

$\frac{V}{2} \text{ CO}_2$

$P_{\text{расх}} = K P_{\text{расх}} V_{\text{макс}}$

T_0

$V_{\text{расх}} = 0$

$V_{\text{макс}} = \text{const}$

$\frac{V}{2} \text{ CO}_2$

$P_{\text{расх}} = K V_m \Delta P_{\text{газ}}$

$V \left(1 - \frac{1}{5} - \frac{1}{4} \right) = \frac{11}{20} V$

$V \left(1 - \frac{1}{5} - \frac{1}{4} \right) = \frac{11}{20} V$

$PV = \partial Q T_0 ; P_0 \frac{V}{4} = \partial_0 Q T_0$

$\frac{P}{P_0} = \frac{1}{2}$

Макс

$\Delta P_{\text{расх}} = K V_m \Delta P_{\text{газ}}$

$= K V_m (P_{\text{макс}} - P_0)$

$P_{\frac{V}{20}} = \partial_1 R \frac{5}{4} T_0$

$P_{\frac{V}{15}} = \partial_2 R \frac{5}{4} T_0$

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!

$$P_{\text{ИП}} \frac{V}{5} = P_0 \frac{5}{4} T_0$$

$$\frac{P_{\text{ИП}} V}{20} = P_0 \frac{5}{4} T_0$$

~~$P_{\text{ИП}} = P_0$~~

$$V_1 = \frac{P_{\text{ИП}} V}{R T_0} \frac{11}{25}$$

$$\Delta \bar{v} = V_1 - V_0 \quad ; \quad \frac{1}{R T_0} \left(\frac{P_{\text{ИП}} - P_0}{25} \right) = \frac{k}{4} (P_{\text{ИП}} - P_0)$$

$$\left(\frac{1}{R T_0} \right) \left(\frac{44}{25} P_{\text{ИП}} - P_0 \right) = k (P_{\text{ИП}} - P_0) ; \quad 1,76 \Delta P_{\text{ИП}} - k P_0 = k P_{\text{ИП}} - k P_0$$

$$T = \frac{5}{4} T_0$$

~~$P_0 = P_{\text{ИП}}$~~

$$-\frac{4}{5} \frac{1,76}{3 \cdot 10^{-3}} - \frac{44}{3 \cdot 10^{-3}}$$

$$-\frac{1,76}{\frac{5}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-3}} = \frac{0,8 \cdot 1,76}{3} - 3 = \frac{5}{12} - 3 = \frac{3 - \frac{0,8 \cdot 1,76}{3}}{\frac{5}{12}}$$

$$= \frac{36 - 3,2 \cdot 1,76}{36 - 5}$$

~~$\frac{176}{32}$~~
 ~~$\frac{352}{728}$~~

$$RT_0 = \frac{1}{d,4 \cdot 10^3} \frac{1}{R T_0} = \frac{1}{d,4 \cdot 10^3}$$

$$R T_0 = 3 \cdot 10^3$$

$$\frac{1}{3} + \frac{17,6}{24} = 25,6$$

$$\frac{1}{3} + \frac{10}{24} = \frac{18}{24} = \frac{25,6}{18}$$

$$F_c = dV$$

$$1) \frac{10}{25} = \frac{1}{11}$$

$$P = \frac{dA}{dt} =$$

$$= F_{\text{max}} \cdot \frac{V}{t}$$

760

тогда

тогда

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

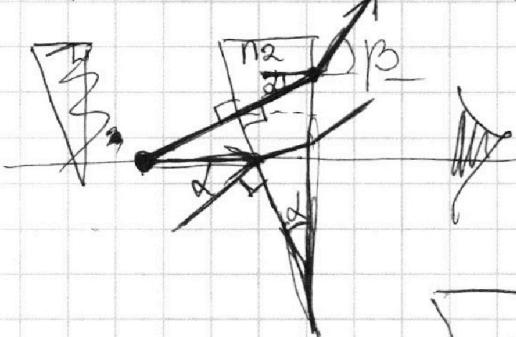
МФТИ.



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

Черновик

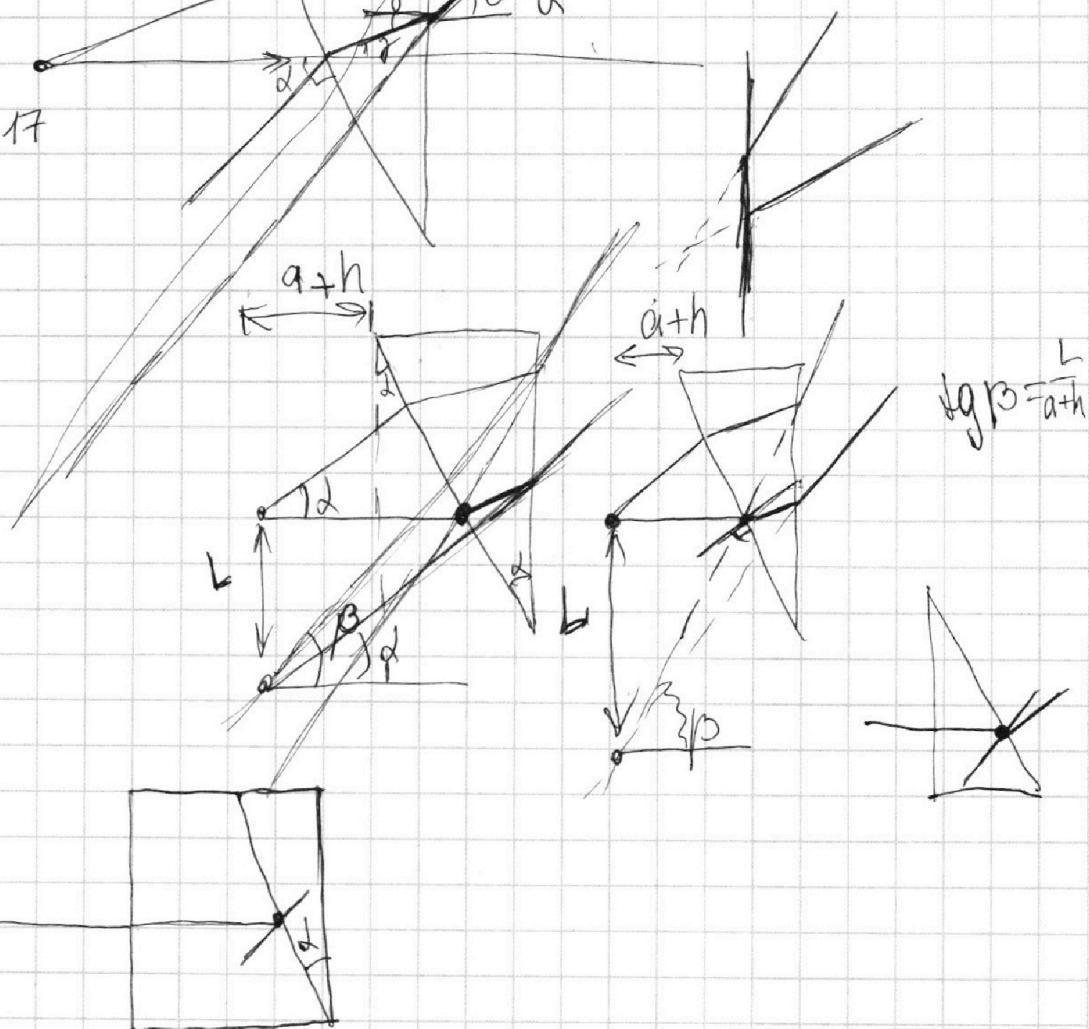
$$n_{2d} = \beta; \beta = 0,17$$



$$d = \ln_{2d} \gamma \quad \gamma = \frac{d}{n_2}$$
$$\gamma n_2 = \theta; \theta = d$$

$$203 \cdot 0,17$$

$$\begin{array}{r} 203 \\ 17 \\ \hline 1421 \\ 203 \\ \hline 345 \end{array}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

$$\frac{P_1}{P_0} = \frac{11}{8} \quad \frac{P_1}{P_0} = \frac{11}{8} \quad 8P_1 = 11P_0; P_1 = \frac{11}{8}P_0$$

$$P_0 = \frac{1}{8}$$

$$\Delta P = P_1 - P_0 = \frac{3}{8}P_0 = \frac{V}{4}K(P_{\text{нит}} - P_0)$$

$$\frac{K P_{\text{нит}}}{\left(\frac{1}{4}R P_0 + K\right)} = P_0$$

$$P_0 = \frac{P_0 V}{4 R P_0} \quad \frac{P_0}{4 R P_0} = K(P_{\text{нит}} - P_0)$$

$$\frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{4 \cdot 2,4} + \frac{1}{3}} = \frac{1}{3} \quad \frac{1}{1,2} = \frac{3,2}{4,2}$$

$$1,7$$

$$\frac{1}{15,3} (a + d)n_2d - an_1d = \\ = d(a(n_2 - n_1) +$$

$$0,1 \cdot \left(194 \cdot 0,2 + 9 \cdot 1,7 \right) = \\ \frac{38,8}{52,1} + \frac{15,3}{52,1}$$