



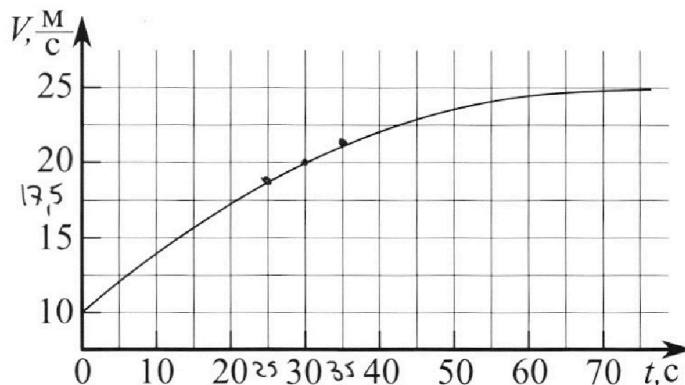
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

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.



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

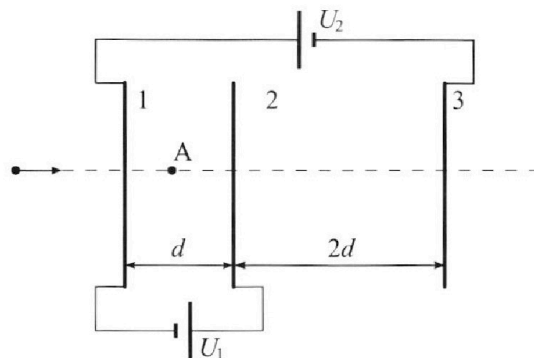
Требуемая точность численного ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.

2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объемом 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 w пропорционально парциальному давлению p газа: $\Delta v = kpw$. 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.

- Найти отношение количеств вещества в газообразном состоянии в верхней и нижней частях до нагревания.
- 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.



- Найти модуль ускорения частицы в области между сетками 1 и 2.
- Найти разность $K_1 - K_2$, где K_1 и K_2 — кинетические энергии частицы при пролете сеток 1 и 2.
- Найти скорость частицы в точке А на расстоянии $d/3$ от сетки 1.



Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2023

Вариант 11-01

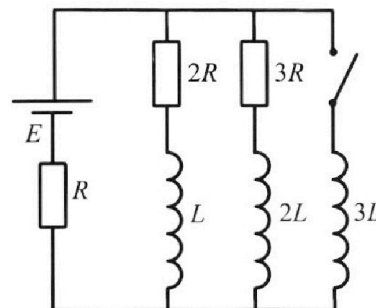
Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



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.

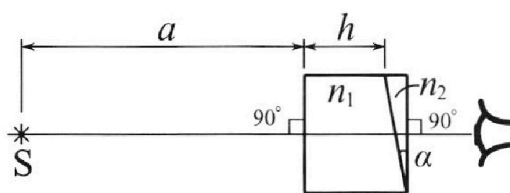


рис.). Угол $\alpha = 0,1$ рад можно считать малым, толщина $h = 9$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

- 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.

1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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



N₁

$$m = 1600 \text{ кг}$$

$$F_H = 500 \text{ Н}$$

$$V_1 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

① Нам дан график $v(t) \Rightarrow$

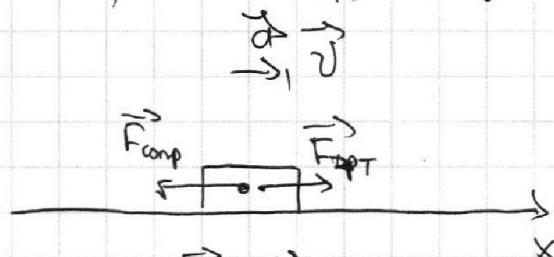
угол наклона касательной в точке

$$\text{есть } \frac{dv}{dt} = \tan \alpha \Rightarrow \text{т.н. } \frac{dv}{dt} = a :$$

находим угол наклона в точке

$$(30 \text{ с}; 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}) : \frac{dv}{dt} = \frac{2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{10 \text{ с}} = \underline{0,25 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}$$

②



$$\text{ИЗУ : } \sum \vec{F} = m\vec{a} ;$$

$$\text{ОХ : } F_T - F_{\text{ср}} = ma ; F_{\text{ср}} = kV$$

$$\text{Консервативный момент : } a = \tan \alpha \rightarrow 0,25 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \Rightarrow F_{T_k} = F_{\text{ср}}(V_k) \Rightarrow$$

$$k = \frac{F_H}{V_H} \Rightarrow$$

$$F_H = k \cdot V_k \text{ где } V_k = 25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$F = ma_1 + kV_1 = ma_1 + \frac{F_H}{V_k} \cdot V_1 = 1600 \text{ кг} \cdot 0,25 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + \frac{500 \text{ Н}}{25 \frac{\text{м}}{\text{с}}} \cdot 20 \frac{\text{м}}{\text{с}} =$$

③ Зад: $\Delta W_k = A^{\text{ext}}$ Рассмотрим кубик $= 1850 \text{ Н}$ $\left| \frac{dx}{dt} = V_1 \right.$

$$\frac{d(W_k)}{dt} = \frac{dA^{\text{ext}}}{dt} ; \frac{d(\frac{mV_1^2}{2})}{dt} = \frac{F_T - F_{\text{ср}} dx}{dt} = P_{T_1} - F_{\text{ср}} \cdot V_1$$

$$mV_1 a_1 + \frac{F_H}{V_k} \cdot V_1^2 = P_1 = \underline{17000 \text{ Вт}}$$

Ответ: 1) $a = 0,25 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ 3) $P_1 = 17000 \text{ Вт}$
2) $F_1 = 850 \text{ Н}$

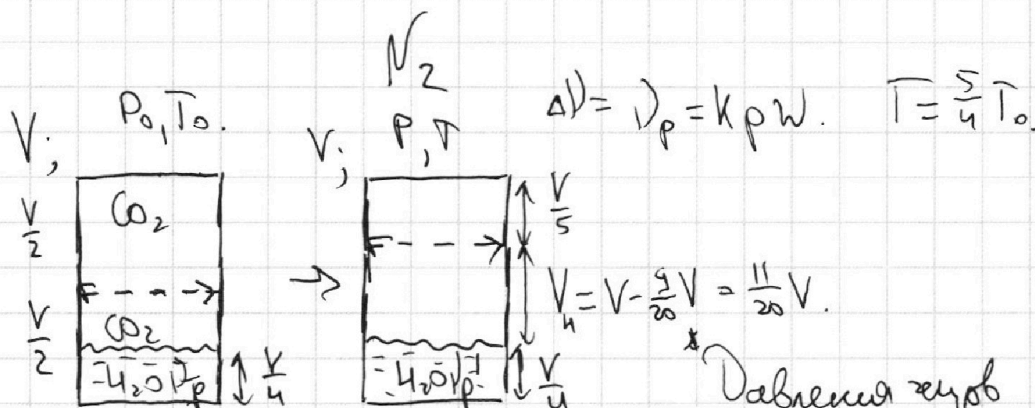
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



* Пренебрежем $\Delta V_{\text{жидк}}$

$$1) \text{ З.Б.-М: } P_0 \cdot \frac{V}{2} = \nu_B \cdot R T_0 \Rightarrow \frac{\nu_B}{\nu_H} = 12$$

$$P_0 \cdot \left(\frac{V}{2} - \frac{V}{4} \right) = \nu_H R T_0$$

$$\Delta V = \nu_p = k \cdot P_0 \cdot \frac{V}{4} = k \nu_H R T_0 = \frac{4}{5} k \nu_H R T = \frac{4}{5} \nu_H \cdot \frac{1}{3} \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^3 = \frac{4}{5} \nu_H$$

$$3. \text{ Б.-М: } \begin{cases} P \cdot \frac{V}{5} = \nu_B R T \\ P \cdot \frac{11}{20} V = (\nu_H + \nu_p) R T \end{cases} \quad \frac{4}{11} = \frac{\nu_B}{\nu_H + \nu_p - \nu_p'} \Rightarrow \frac{\nu_B}{\nu_H} = \frac{5}{4}$$

$$\begin{cases} P \cdot V = 10 \nu_H R T \\ P_0 V = 4 \nu_H R T_0 \end{cases}$$

$$\frac{P}{P_0} = \frac{5}{2} \cdot \frac{5}{4} = \frac{25}{8}$$

$$P = \frac{25}{8} P_0$$

$$\frac{P_0 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{5}}{P} = \frac{T_0}{T} \quad \frac{P_0}{P} = \frac{\frac{1}{5} T_0}{\frac{1}{2} T} = \frac{2}{5} \cdot \frac{5}{4} = \frac{1}{2} \quad P = 2 P_0$$

$$\begin{cases} 2 P_0 \cdot \frac{11}{20} V = (\nu_H + \Delta \nu) R T \\ P_0 \cdot \frac{V}{4} = \nu_H R T_0 \end{cases}$$

$$\Delta \nu = \frac{63}{25} \nu_H$$

$$P_H = \frac{86039}{M_{H_2}} R T_0 \approx 100 \text{ нПа}$$

$$\frac{P_H}{P_0} = \frac{M_{H_2}}{M_{CO_2}} \cdot \frac{P_0}{P} \cdot \frac{\Delta \nu}{\nu_H} = \frac{1}{2} \cdot \frac{25}{8} \cdot \frac{63}{25} = \frac{63}{16}$$

$$\text{Ответ: } 1) \frac{\nu_B}{\nu_H} = 2$$

$$2) \frac{5}{4} P_0$$

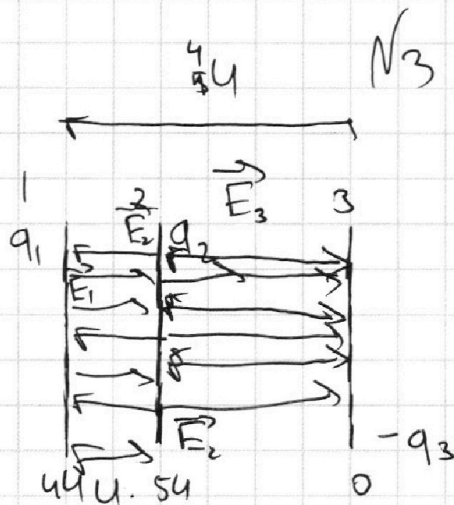
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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



$$U_3 = 0 \Rightarrow U_2 = 5U, U_1 = 4U.$$

$$q_1 + q_2 - q_3 = 0$$

$$q_1 + q_2 = q_3.$$

$q_1 + q_2 = q_3 \Rightarrow$ преобразуем в з.ч. на сетку.
($q_3 > 0$)

$$E_2 = \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0}, E_1 = \frac{\sigma_1}{2\epsilon_0}, E_3 = \frac{\sigma_3}{2\epsilon_0}.$$

$$U = (E_1 - E_2)d = \frac{q_1 - q_2}{2\epsilon_0} d; \quad 5U = (E_2 + E_3)2d = \frac{q_2 + q_3}{2\epsilon_0} 2d =$$

$$\Rightarrow \begin{cases} q_1 - q_2 = \frac{2\epsilon_0 U}{d} \\ q_2 + q_3 = \frac{5\epsilon_0 U}{d} \\ q_1 + q_2 = q_3. \end{cases}$$

$$q_1 = \frac{2\epsilon_0 U}{d} + q_2.$$

$$q_2 = \frac{5\epsilon_0 U}{d} - q_3.$$

$$\frac{2\epsilon_0 U}{d} + \left(\frac{5\epsilon_0 U}{d} - q_3 \right) 2 = q_3.$$

$$\frac{12\epsilon_0 U}{d} = 3q_3; \quad q_3 = \frac{4\epsilon_0 U}{d}.$$

$$1) \quad m a_{12} = (E_1 - E_2) q = \frac{U}{d} q; \quad a_{12} = \frac{U q}{m d}. \quad q_2 = \frac{\epsilon_0 U}{d}; \quad q_1 = \frac{3\epsilon_0 U}{d}.$$

$$2) \quad \Delta W_n = A_{d/3}^{ext} = U q$$

$$3) \quad \Delta W_k' = \int_0^{d/3} F dx = \int_0^{d/3} \frac{U}{d} q dx = \left(\frac{d}{3} - 0 \right) \frac{U q}{d} = \frac{1}{3} \frac{U q}{d} = \frac{1}{3} U q.$$

$$1) \quad q_{12} = \frac{U q}{m d} \quad \Delta W_k' = \frac{m v_k^2}{2} - \frac{m v_0^2}{2} \approx U^2 = \left(\frac{1}{3} U q + \frac{m v_0^2}{2} \right) \frac{2}{m} \ominus$$

$$\text{Ответ 2) } U q \quad 3) \quad v_k = \sqrt{\frac{2 U q}{3 m} + v_0^2} \quad \ominus \quad \frac{2}{3} \frac{U q}{m} + v_0^2;$$

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

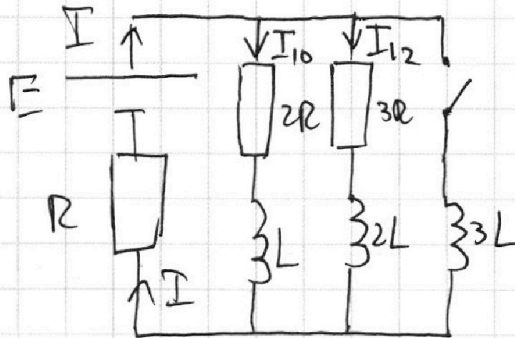
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

МФТИ

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

N4



$$1) \mathcal{E} = I_{10} \cdot 2R + I R. \quad (\text{II 3.к})$$

$$2R I_{10} = I_{12} \cdot 3R. \quad I_{12} = \frac{2}{3} I_{10}$$

$$I = I_{10} + I_{12}$$

(6 год. решиме кетгушкы ~
~ продуманы)

$$\mathcal{E} = I_{10} \cdot 2R + (I_{10} + \frac{2}{3} I_{10}) 3R.$$

$$\mathcal{E} = 2I_{10}R + \frac{5}{3} \cdot I_{10} \cdot 3R = 7I_{10}R$$

$$I_{10} = \frac{\mathcal{E}}{7R};$$

$$2) \text{ II 3.к: } 3LI' = I_{10} \cdot 2R.$$

$$I' = \frac{I_{10} \cdot 2R}{3L} = \frac{\frac{2\mathcal{E}}{7R} R}{3L} = \frac{2}{21} \frac{\mathcal{E}}{L}.$$

$$3) I_1 \cdot 2R = 3LI' \quad \text{где } I_1 - \text{ток через резистор } 2R, \text{ зависящий от времени}$$

$$I_1 \cdot 2R = 3L \frac{dI}{dt}. \quad I_1 \cdot dt \cdot 2R = 3L(dI).$$

В год. соот. весь ток будет течь через кетгушкы 3L.

$$2R \int_{I_{10}}^0 I_1 dt = 3L(-\int dI) \quad I_k = \frac{\mathcal{E}}{R};$$

$$2R \cdot q_{10} = 3L \cdot \frac{\mathcal{E}}{R}.$$

$$q_{10} = \frac{3\mathcal{E}L}{2R^2}.$$

Ответ: 1) $I_{10} = \frac{\mathcal{E}}{7R}$ 3) $q_{10} = \frac{3\mathcal{E}L}{2R^2}.$

$$2) I' = \frac{2}{21} \frac{\mathcal{E}}{L}$$

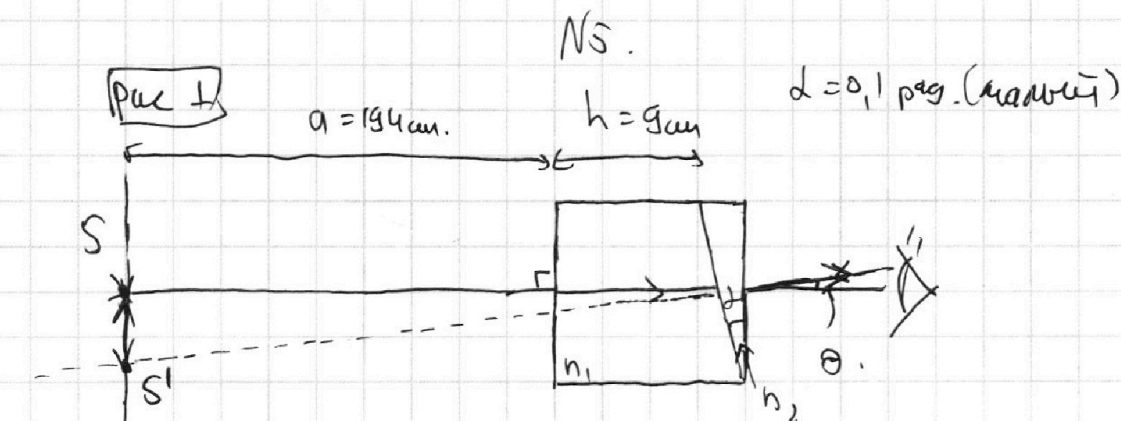
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

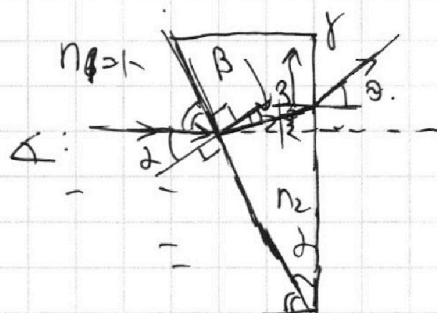
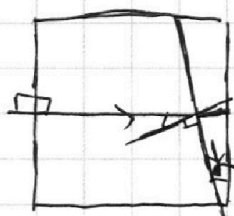
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

МФТИ

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



1) $n_1 = n_B = 1, n_2 = 1,7$.



2) $2n_2 - 1 = 2(n_2 - 1) =$
 $= 0,1 \cdot 0,7 = \boxed{0,07 \text{ рад}}$

3. Снеллиуса: $\sin \alpha \cdot n_1 = \sin \beta \cdot n_2$
 $\Rightarrow d = \beta n_2; \beta = \frac{d}{n_2}$

$\gamma = 1 - \beta; \gamma \cdot n_2 = \theta \cdot n_1$

$\theta = \gamma \cdot n_2 = (1 - \beta) n_2 =$
 $= \left(1 - \frac{1}{n_2}\right) n_2 \theta$

2) $n_1 = n_B = 1; n_2 = 1,7$.

Рис. 1: SS' : $\tan \theta = \frac{SS'}{a+h} \approx \sin \theta \approx \theta$.

$\times 203$
 $\frac{0,07}{14,21}$
 $3,)$

$SS' = (a+h) \cdot \theta = 203 \text{ см} \cdot 0,07 =$
 $= \boxed{14,21 \text{ см.}}$

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

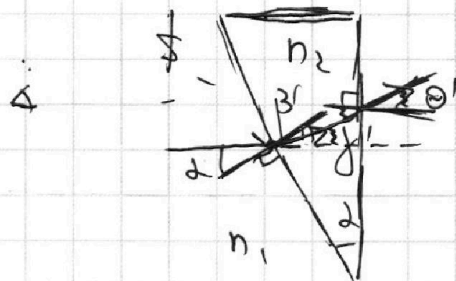
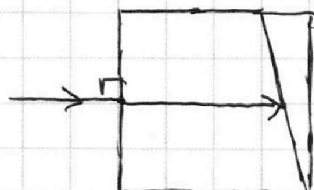
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

МФТИ

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

3) $n_1 = 1,5; n_2 = 1,7.$



$$\begin{aligned} \Theta &= 0,1 \text{ рад} \cdot (1,7 - 1,5) = \\ &= 0,1 \text{ рад} \cdot 0,2 = \\ &= \underline{0,02 \text{ рад}}. \end{aligned}$$

З. Снеллиуса:

$$\sin \alpha \cdot n_1 = \sin \beta \cdot n_2$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \beta n_2; \quad \beta = \frac{n_1 \alpha}{n_2}$$

$$\delta' = \alpha - \beta'; \quad \delta' \cdot n_2 = \Theta' \cdot n_1$$

$$\begin{aligned} \Theta' &= (\alpha - \beta') n_2 = \left(\alpha - \frac{n_1}{n_2} \alpha \right) n_2 = \\ &= \alpha (n_2 - n_1) \Theta \end{aligned}$$

Асимметричный пучок

$$\textcircled{2}: SS'_0 = (a + h) \cdot \Theta' =$$

$$= 203 \cdot 0,02 \text{ рад} = 4,06 \text{ см}.$$

Ответ: 1) $\Theta = 0,07 \text{ рад}$

2) $SS' = 14,21 \text{ см}$

3) $SS'_0 = 4,06 \text{ см}.$

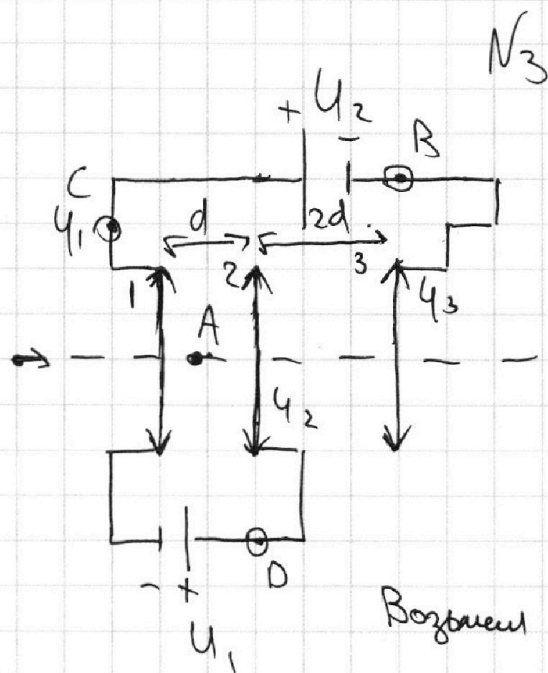
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☒	☒	☒	☐

МФТИ

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



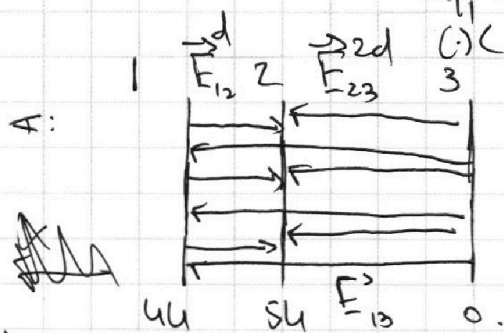
$$U_1 = U; U_2 = uU$$

$$m, q > 0, V_0.$$

$q \rightarrow |q_{\text{сегм}}| \Rightarrow$ нераспределенности заряда на сегментах из-за воздействия пластины пренебрегаем.

Возьмем U_3 за нуль потенциал в (:) B

$$\Rightarrow U_1 = U_3 + U_2 = uU; U_2 = U_1 + U_1 = 5u.$$



$$\begin{aligned} \sum E_{12} &= E_{12} = E_{13} = \frac{U}{d}. \\ \sum E_{23} &= E_{13} + E_{23} = \frac{5u}{2d}. \\ \sum E_{13} &= E_{13} \quad E d = U. \end{aligned}$$

$$E_{12}d - E_{13}d = U$$

$$E_{13} = E_{12} - \frac{U}{d}$$

$$E_{23}2d + E_{13} \cdot 2d = 5u$$

$$E_{23} = \frac{5u}{2d} - E_{13} = \frac{5u}{2d} + \frac{U}{d} - E_{12}.$$

$$E_{13} \cdot 3d + E_{23} \cdot 2d - E_{12} \cdot d = uU$$

$$(E_{12} - \frac{U}{d})3d + (\frac{7u}{2d} - E_{12})2d - E_{12}d = uU. \Rightarrow uU = uU.$$

$$1) m a_{12} = \sum E_{12} q = \frac{U}{d} q \cdot d; a_{12} = \frac{qU}{md}.$$

$$2) \Delta W_n = A^{\text{ext}} = \int_0^d F_3 \cdot dx = \int_0^d E q dx = u q.$$



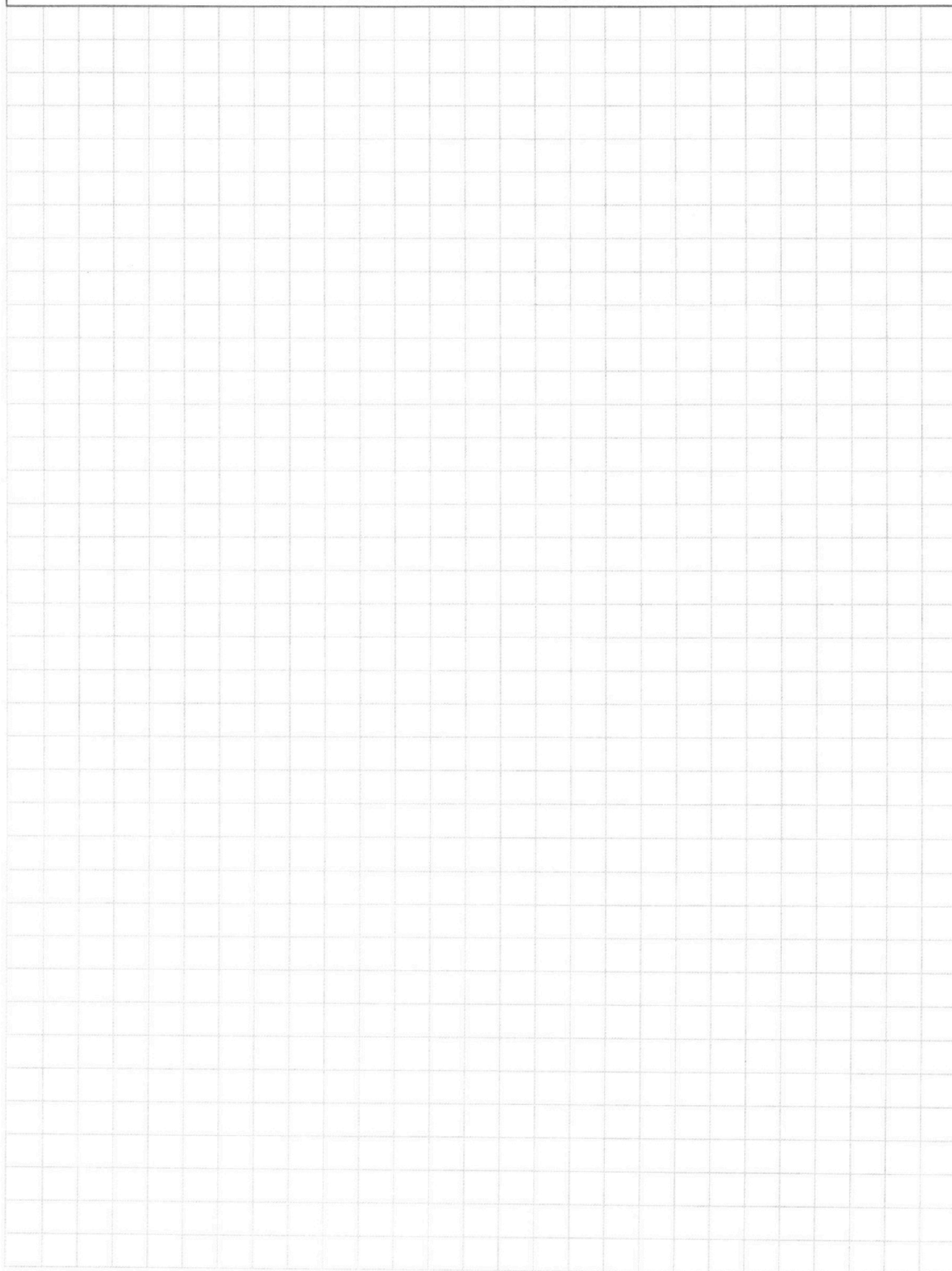
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



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



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

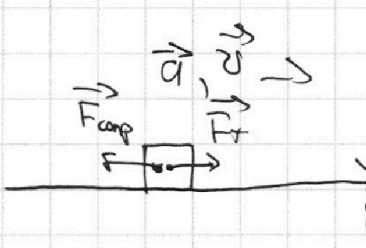
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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



1) 

① $a = \frac{dv}{dt} = \frac{(20 + 1,25 - (20 - 1,25)) \frac{m}{c}}{10 c} = \frac{2,5}{10} \frac{1}{c} = 0,25 \frac{m}{c^2}$

$F_T = F_{comp} = ma$. $F_{comp} \sim v$.

~~$dW_u = A^{ext}$~~

конусы: $F_k - k v_k = 0 \cdot \frac{m}{c^2}$; $k = \frac{F_k}{v_k}$

② $F_T = ma_1 + F_{comp} = ma_1 + k v_1 = ma_1 + \frac{F_k}{v_k} \cdot v_1 =$

$= 1800 m \cdot 0,25 \frac{m}{c^2} + \frac{500 H}{25 \frac{m}{c}} \cdot 20 \frac{m}{c} = 18 \cdot 25 H + 500 H \cdot 0,8 =$

$= 450 H + 400 H = 850 H$

$\frac{v}{m} = \frac{m}{M v}$

$\left(\frac{9}{2} + 1 \right) \frac{20}{11} = \frac{1}{2} \cdot \frac{20}{11} = 10$

③ $dW_u = A^{ext}$

$\frac{d(\frac{mv^2}{2})}{dt} = F_T \cdot \frac{dx}{dt} - F_c \frac{dx}{dt} \Rightarrow \frac{2mv dv}{2 dt} + F_c \cdot v = P_T$

$2m v a + F_c \cdot v = P_T$

$P_1 = 2m v_1 a_1 + k v_1 \cdot v_1 = 2m v_1 a_1 + \frac{F_k}{v_k} v_1^2 = 1800 m \cdot 20 \frac{m}{c} \cdot 0,25 \frac{m}{c^2} +$

$5 \cdot 21 H = \frac{20}{11} (11 H + 1 p)$

$22 v_1 = 4(11 H + 1 p)$

$22 v_1 - 44 H = 4 p$

$v_p = \frac{18}{4} = \frac{1}{2} H$

$+ \frac{500 H}{25 \frac{m}{c}} \cdot 400 \frac{m^2}{c^2} = 450 H \cdot 20 \frac{m}{c} +$

$+ 500 H \cdot 16 \frac{m}{c} = 9000 B_T +$

$+ 8000 B_T = 17000 B_T$

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!



V, T_0
 $V_B = \frac{V}{4}$
 $T = \frac{5}{4} T_0 = 373 K$
 $V_B = \frac{V}{5}$

$\frac{PV}{T} = \text{const.}$
 $P_2 \cdot \frac{11}{20} V = 5,5 p_0 \cdot R T$
 $P_2 \cdot \frac{11}{20} V = \frac{5,5}{4,5} K P_0 \frac{V}{4} R T$

$\frac{1}{5} \cdot \frac{20}{11} = \frac{4}{11}$
 $\frac{4}{11} = \frac{2 p_0}{p_1}$
 $p_1 = \frac{2 p_0}{11}$

$\Delta p = K p w$ p -давление газа $V_B = \text{const.}$

$$K = \frac{1}{3} \cdot 10^{-3} \frac{\text{нм}}{\text{м}^3 \text{Па}}$$

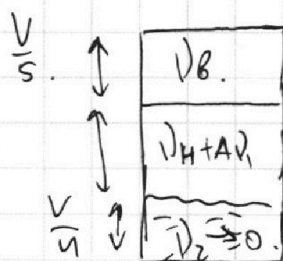
$$R T \approx 3 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$$

$$\frac{20}{11} \cdot 5,5 = \frac{55 \cdot 2}{11} = 22$$

1) $\frac{V_B}{V_H} = 2$

2) $P_0 = ?$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_0 \frac{V}{2} = p_0 R T_0 \\ P_0 \left(\frac{V}{2} \right) = p_0 R T_0 \end{array} \right. \quad \frac{\frac{V}{2}}{\frac{V}{4}} = \frac{V_B}{V_H} \quad \frac{V_B}{V_H} = 2$$



$$V - \frac{V}{4} - \frac{V}{5} = \frac{20V - 9V}{20} = \frac{11}{20} V$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta p_1 = K p_1 \frac{V}{4} \\ \Delta p_2 = K p_2 \frac{V}{4} \end{array} \right. \Rightarrow \Delta p = K (p_2 - p_1) \frac{V}{4}$$

$$p_1 = K P_0 \frac{V}{4}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_2 \cdot \frac{V}{5} = p_0 R T \\ P_2 \cdot \frac{11}{20} V = (p_H - \Delta p) R T \end{array} \right. \quad \frac{\frac{1}{5}}{\frac{11}{20}} = \frac{p_B}{p_H - \Delta p} = \frac{20 \cdot \frac{1}{5}}{11} = \frac{4}{11}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_2 \frac{V}{5} = p_0 R T \\ P_2 \cdot \frac{11}{20} V = (p_H + p_1) R T \end{array} \right. \quad \frac{4}{11} = \frac{p_B}{p_H + p_1}$$

$$\frac{4}{11} (p_H + p_1) = p_B$$

$$p_1 = \frac{11}{4} p_B - p_H =$$

$$p_1 = 4,5 p_H$$