



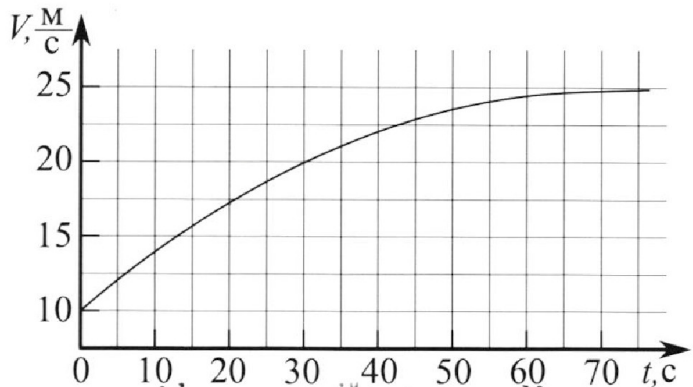
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-03



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

1. Автомобиль массой $m = 1500$ 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 $F_k = 600$ Н. Считать, что при разгоне сила сопротивления движению пропорциональна скорости.



Используя график, найти ускорение автомобиля в начале разгона.

Найти силу тяги F_0 в начале разгона.

Какая мощность P_0 передается от двигателя на ведущие колеса в начале разгона?

Требуемая точность численного ответа на первый вопрос ориентировочно 10%.

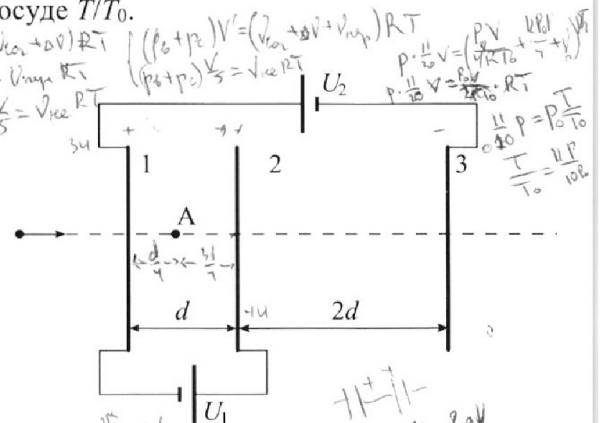
2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объёмом V разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится гелий, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный момент система находилась в равновесии при давлении $P_0 = P_{\text{атм}}/2$ ($P_{\text{атм}}$ - нормальное атмосферное давление) и при комнатной температуре T_0 . При этом жидкость занимала объём $V/4$. Затем цилиндр медленно нагрели до $T = 373$ 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 $k \approx 0,5 \cdot 10^{-3}$ 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 отношение конечной и начальной температур в сосуде T/T_0 .

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 $U_2 = 3U$. 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 A на расстоянии $d/4$ от сетки 1.



Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

Вариант 11-03

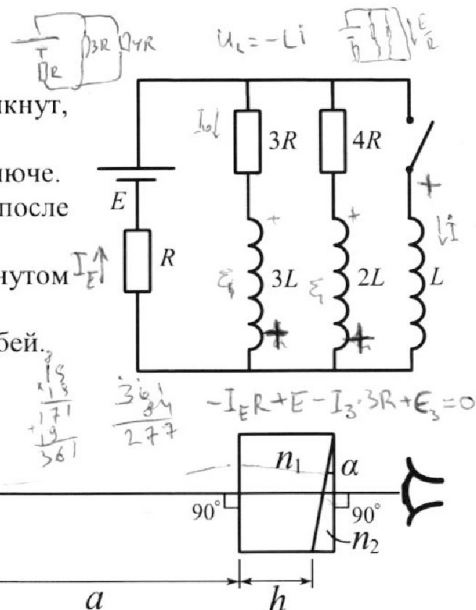


Во всех задачах, в ответах допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

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

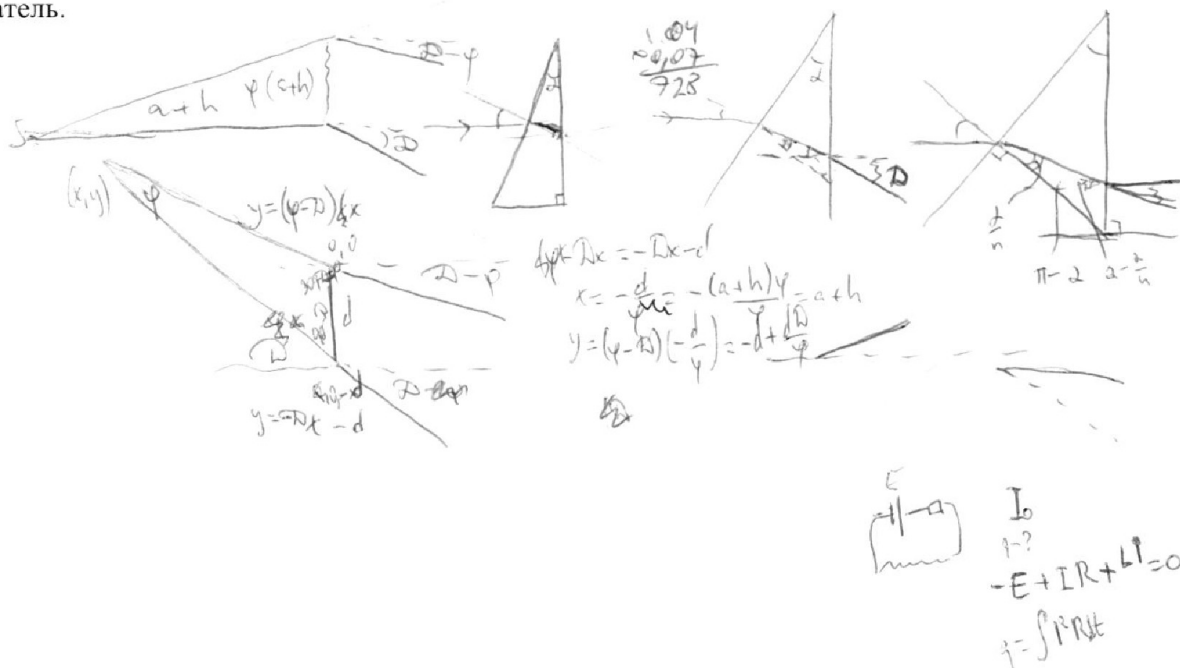
Ответы давать с числовыми коэффициентами в виде обыкновенных дробей.



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 $a = 90$ см от системы и рассматривается наблюдателем так, что источник и глаз наблюдателя находятся на прямой, перпендикулярной наружным поверхностям призм (см. рис.). Угол $\alpha = 0,1$ рад можно считать малым, толщина $h = 14$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

рис.). Угол $\alpha = 0,1$ рад можно считать малым, толщина $h = 14$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

- 1) Считая $n_1 = n_b = 1,0$, $n_2 = 1,7$, 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 $n_1 = 1,4$, $n_2 = 1,7$, 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!

№1

1) В начале разгона (при $t \leq 20$ с) график $V(t)$ с хорошей точностью
прямой $\Rightarrow$ ускорение почти постоянно.

По графику скорость V (время $t = 0$ с) ≈ 10 м/с; $V(20$ с) $\approx 17,5$ м/с.

Ускорение $a = \frac{\text{изменение } V}{\text{изменение } t} = \frac{17,5 \text{ м/с} - 10 \text{ м/с}}{20 \text{ с} - 0 \text{ с}} = \frac{7,5 \text{ м/с}}{20 \text{ с}} = 0,375 \text{ м/с}^2$.

Ответ: $a = 0,375 \text{ м/с}^2$.

2) По графику конечная скорость $v_k = 25$ м/с. Пусть α — коэффициент,
с которым сила сопротивления пропорциональна
скорости. Сила сопротивления в конце разгона $= \alpha v_k$,
в начале $= \alpha v_0$, где $v_0 = 10$ м/с — начальная скорость (по графику).

Т.к. в конце разгона ускорение $= 0$, и закон Ньютона:

в начале: $ma = F_0 - \alpha v_0$; в конце: $m \cdot 0 = F_k - \alpha v_k$

(т.к. на автомобиль действует сила тяжести и сопротивление воздуха)
 $\Rightarrow \alpha = \frac{F_k}{v_k}$; $F_0 = ma + \alpha v_0 = ma + \frac{F_k \cdot v_0}{v_k} = 1500 \text{ кг} \cdot 0,375 \text{ м/с}^2 +$
 $+ 600 \text{ Н} \cdot \frac{10 \text{ м/с}}{25 \text{ м/с}} = \frac{562,5 \text{ Н}}{1} + \frac{240 \text{ Н}}{1} = 802,5 \text{ Н}$

Ответ: $F_0 = 802,5 \text{ Н}$.

3) Т.к. ^{в начале} сила со стороны двигателя — F_0 , скорость — v_0 , то
он передает мощность $P_0 = F_0 v_0 = 802,5 \text{ Н} \cdot 10 \text{ м/с} = 8025 \text{ Вт}$
Ответ: $P_0 = 8025 \text{ Вт}$.

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!



№2

1) Пусть в начале кол-во гелия — ν_{He} , углекислого газа — ν_{CO_2} .
В верхней части объем $V/2$, давление P_0 ; в нижней — тоже,
возникает кол-во газа, которое можно перебрать, т.к. можно его
разделить. Зн. Менделеев-Клапейрон: для He: $P_0 \cdot \frac{V}{2} = \nu_{He} R T_0$,
для CO_2 : $P_0 \cdot \frac{V}{4} = \nu_{CO_2} R T_0$

Объем $CO_2 = \frac{V}{2} - \frac{V}{4}$, т.е. газ занимает $\frac{V}{4}$, газ свободно $\frac{V}{4}$

$$\nu_{He} = \frac{P_0 V}{2 R T_0}; \quad \nu_{CO_2} = \frac{P_0 V}{4 R T_0}; \quad \frac{\nu_{He}}{\nu_{CO_2}} = \frac{4}{2} = 2:1$$

← вес газ вверх
← вес газ вниз

Ответ: $\frac{\nu_{He}}{\nu_{CO_2}} = 2:1$.

2) До нагревания в баллоне было растворено количество $\Delta \nu = k \cdot P_0 \cdot \frac{V}{4} \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ после нагревания, когда газы не растворены, кол-во $CO_2 = (\nu_{CO_2} + \Delta \nu)$.
Внизу объем газа будет $V - \frac{V}{5} - \frac{V}{4} = \frac{20V - 5V - 5V}{20} = \frac{10V}{20}$. Пусть установив-
шееся давление — P (оба объема газа, т.е. поршень движется без
трения). Кол-во газа после нагревания — ν_n , его парци-
альное давл. — $P_n \Rightarrow$ парци. давл. $CO_2 = P - P_n$.

Упр-е Менделеев-Клапейрон сверху: $P \cdot \frac{V}{5} = \nu_{He} R T$,

внизу: $P \cdot \frac{11V}{20} = (\nu_{CO_2} + \Delta \nu + \nu_n) R T$

отсюда для CO_2 : $(P - P_n) \cdot \frac{11V}{20} = (\nu_{CO_2} + \Delta \nu) R T$ $\left(\frac{P V}{5} = \frac{P_0 V}{2 R T_0} \cdot R T \Rightarrow \frac{T}{T_0} = \frac{2}{5} \cdot \frac{P}{P_0} \right)$

для газа: $P_n \cdot \frac{11V}{20} = \nu_n R T$ $(P - P_n) \cdot \frac{11V}{20} = \left(\frac{P_0 V}{4 R T_0} + \frac{k P_0 V}{4} \right) R T$

$$\frac{11}{20} (P - P_n) = \left(\frac{P_0}{4 R \cdot \frac{2 P}{5 P_0}} + \frac{k P_0}{4} \right) R T$$

$$\frac{11}{20} (P - P_n) = \frac{P_0}{4} \left(\frac{5 P_0}{2 P} + k R T \right)$$

$$P - P_n = \frac{5}{11} P_0 \left(\frac{5 P_0}{2 P} + k R T \right)$$

$$P_n = P - \frac{5}{11} P_0 \left(\frac{5 P_0}{2 P} + k R T \right)$$

$$\nu_n = \frac{11 V}{20 R T} \cdot P_n = \frac{11 V}{20 R T} \left(P - \frac{5}{11} P_0 \left(\frac{5 P_0}{2 P} + k R T \right) \right)$$



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!

№3

2) Разность потенциалов между 1 и 2 создаётся зарядом $U_1 \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ при прохождении между ними частица уменьшит кин.
 энергию: $K_1 - K_2 = q(\varphi_1 - \varphi_2) = q(\varphi_2 - \varphi_1) = qU_1 = qU$
 (или $K_2 - K_1 = q(-U)$)
 разность потенциалов между 1 и 2
 Ответ: $K_1 - K_2 = qU$.

1) Так как плоский конденсатор из сеток 2 и 3 не создаёт поля
 вне себя, здесь поле создаётся только плоским конденсатором
 из сеток 1 и 2. Но ~~он не создаёт~~ U 1 и 2 не создают вне
 себя поле $\Rightarrow$ частица движется по 1 с неизменной v_0 .

Внутри конденсатора ускорение постоянно, пусть оно $= a$.
 Пусть частица пролетит 1 $\rightarrow$ 2 за время t . Пусть $d =$
 $\rightarrow v_0 t + \frac{at^2}{2} = d$ (потенциал 2 $>$ чем у 1 $\Rightarrow a$ замедляет)
 $2v_0 t + at^2 = 2d$ (1)

Закон сохр. эк-и: $\frac{mv_0^2}{2} - qU = \frac{m(v_0 - at)^2}{2}$
 $mv_0^2 - 2qU = mv_0^2 - 2mv_0 at + ma^2 t^2$

или $2v_0 at - a^2 t^2 = \frac{2qU}{m}$ (2)

по формуле (2) из (1): $a = \frac{qU}{md}$
 Ответ: $a = \frac{qU}{md}$.

3) Пусть частица пролетит от A за время τ :

$$v_0 \tau - \frac{a\tau^2}{2} = \frac{d}{4}$$

$$v_0 \tau - \frac{\tau^2 \cdot \frac{qU}{2md}}{2} = \frac{d}{4}$$

$$\tau^2 \cdot \frac{qU}{2md} - 2mdv_0 \cdot \tau + \frac{md^2}{2} = 0$$

$$\tau = \frac{mdv_0 \pm \sqrt{md^2(v_0^2 - \frac{qU}{2})}}{\frac{qU}{2}}$$

т.е. $\sqrt{md^2(v_0^2 - \frac{qU}{2})}$

При раздвоении траектории частицы пролетит
 времени частица пролетит

Пусть частица пролетит от 1 до A за время τ :

$$v_0 \tau - \frac{a\tau^2}{2} = \frac{d}{4} \Rightarrow \text{или } 2a\tau^2 - 4v_0 \tau + d = 0$$

$$\frac{2qU}{md} \tau^2 - 4v_0 \tau + d = 0$$

$$\frac{d}{4} = 4v_0^2 - d \cdot \frac{2qU}{md} = 4v_0^2 - \frac{2qU}{m}$$

$$\tau = \frac{2v_0 \pm \sqrt{4v_0^2 - \frac{2qU}{m}}}{\frac{2qU}{md}} \cdot md \cdot \frac{md}{2qU}$$

Возьмём только $-$, т.к. $+$ частица успеет долететь до 1 и 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!

№3 (с продолжением)

$$\tau = \frac{md}{2qU} (2v_0 - \sqrt{4v_0^2 - \frac{2qU}{m}})$$

После этого скорость частицы — $v = v_0 - a\tau = v_0 - \frac{qU}{md} \cdot \frac{md}{2qU}$

$$(2v_0 - \sqrt{4v_0^2 - \frac{2qU}{m}}) = v_0 - \left(v_0 - \frac{1}{2}\sqrt{4v_0^2 - \frac{2qU}{m}}\right) = \sqrt{v_0^2 - \frac{qU}{2m}}$$

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



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!

№4

1) Рассмотрим установившийся электромагнитный режим: все токи в катушках постоянны $\Rightarrow$ индуцируется $\mathcal{E}_i = 0$, катушки можно заменить перемычками. Ток L не течёт так, т.к. ключ разомкнут $\Rightarrow$ её можно выбросить.

Схема эквивалентная:

$3R$ и $4R$ параллельно,
 R последовательно им $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ общее сопротивление

$$R_0 = R + \frac{3R \cdot 4R}{3R + 4R} = R + \frac{12}{7}R = \frac{19}{7}R$$

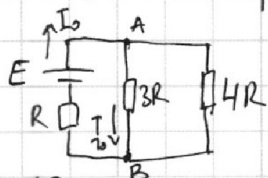
Ток через источник — $I_0 = \frac{E}{R_0} = \frac{7E}{19R}$

На R падает напряжение $I_0 R$; разность потенциалов AB — $E - I_0 R$

$\Rightarrow$ падение на $3R$ — $E - I_0 R$, оно же по закону Ома $3R \cdot I_{10}$

$$\Rightarrow I_{10} = \frac{E - I_0 R}{3R} = \frac{E - \frac{7E}{19}R}{3R} = \frac{19E - 7E}{3R \cdot 19} = \frac{12E}{57R}$$

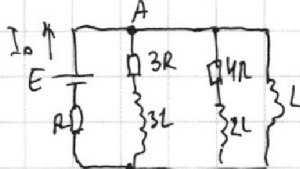
Ответ: $I_{10} = \frac{12E}{57R}$



A — потенциал у положительной клеммы источника,
B — у общего конца резисторов R

2) Т.к. сразу после замыкания ток резко не прекращается, он останется на микровремя $I_0 \Rightarrow$ разность потенциалов AB останется
 $= E - I_0 R = \frac{19E - 7E}{19} = \frac{12E}{19}$

После замыкания цепь состоит:



Разность потенциалов AB совпадает с $\mathcal{E}_i$, индуцируемой в L (какой-то её $\mathcal{E}_i$) $\Rightarrow |\mathcal{E}_i| = \frac{12E}{19}$

Т.к. по закону Фарадея — Максвелла $|\mathcal{E}_i| = L \dot{I}$, где $\dot{I}$ — скорость возрастания тока в катушке, то $\dot{I} = \frac{|\mathcal{E}_i|}{L} = \frac{12E}{19L}$

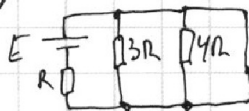
Ответ: $\dot{I} = \frac{12E}{19L}$

3) До замыкания и в момент размыкания ток через $4R$ —
 $I_{20} = \frac{12E}{19 \cdot 4R} = \frac{3E}{19R}$, т.к. разность потенциалов — та же AB .

$$W_{10} = \frac{3L \cdot I_{10}^2}{2} = \frac{3L \cdot \left(\frac{12E}{57R}\right)^2}{2} = \frac{216L \cdot E^2}{(57R)^2}$$

$$W_{20} = \frac{4L \cdot I_{20}^2}{2} = \frac{4L \cdot \left(\frac{3E}{19R}\right)^2}{2} = \frac{18L \cdot E^2}{(19R)^2}$$

Рассм. установившийся после замыкания режим: токи постоянны $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ катушки заменить перемычками.



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!

Т.к. резистором $3R$ и $4R$ параллельная цепь (УЧ (уравнение))
милли, ток через них (и пос. им ветви) не течёт $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ энергия в $3L$ и $4L$ — много больше замкнутой — $W_{11} = \frac{3L \cdot 0^2}{2} = 0$, в $4L$ — $W_{221} = \frac{4L \cdot 0^2}{2} = 0$.

Ток через инд. — $I_1 = \frac{E}{R}$, т.к. обш. сопр. = $R \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ энергия в L — $W_{31} = \frac{R L I_1^2}{2} = \frac{LE^2}{2R^2}$

До замкнутой цепи L не течёт ток $\Rightarrow$ энергия в L до $W_{30} = \frac{L \cdot 0^2}{2} = 0$

Работа источника $A_{ист} = \text{изменение маг. энергии} = (W_{11} - W_{10}) +$
 $+ (W_{21} - W_{20}) + (W_{31} - W_{30}) = -\frac{216LE^2}{(57R)^2} - \frac{18LE^2}{(19R)^2} + \frac{LE^2}{2R^2} = \frac{LE^2}{R^2} \cdot$

$\cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{216}{3^2 \cdot 19^2} - \frac{18}{19^2} \right) = \frac{LE^2}{R^2} \left(\frac{1}{2} - \frac{24+18}{19^2} \right) = \frac{LE^2}{R^2} \left(\frac{1}{2} - \frac{42}{19^2} \right) = \frac{LE^2}{R^2} \cdot \frac{381-84}{2 \cdot 361} =$

$$= \frac{277LE^2}{722R^2}$$

$A_{ист} = qE$, где q — заряд, прош. через инд. $\Rightarrow q = \frac{A_{ист}}{E} = \frac{277LE}{722R^2}$

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!



№5

1) Так $n_1 = n_2$, в любой призме луч не преломится, её можно не рассматривать. Рассм. только призму:

Пусть луч падает в точку А. Он $\perp$ верти-

кали $\Rightarrow$ угол падения = α (так как норма-
 $\perp$ не вертик. сфере). Пусть точка

выхода луча из призмы — В, угол

отклонения — D — между ~~входящим~~ ^{входящим} лучом и горизонтальной

нормальной. Пусть норма к третьей поверхности в О,

в вершине угла α — Р. АРОВ: $\angle A = \angle B = 90^\circ \Rightarrow \angle AOB = 180^\circ - \alpha$

$\triangle ABO$: $\angle ABO = 180^\circ - \angle O - \angle A = \alpha - \angle OAB$ — угол падения при

выходе из призмы, $\angle OAB$ — угол преломления

Так углы равны, $\angle OAB = \frac{n_2}{n_1} \alpha \Rightarrow \angle ABO = \alpha - \frac{n_2}{n_1} \alpha = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \alpha$

~~Преломление~~
из 3-ей поверхности $\sin \angle OAB = \frac{n_1}{n_2} \sin \alpha$ следует

Преломление на выходе: $\sin D = \frac{n_2}{n_1} \sin \angle ABO \Rightarrow$

$\Rightarrow D \approx \frac{n_2}{n_1} \angle ABO \approx \frac{n_2}{n_1} \cdot \frac{n_1 - n_2}{n_1} \alpha = \frac{n_2 - n_1}{n_1} \alpha = \frac{1,7 - 1,0}{1,0} \cdot 0,1 \text{ рад} = 0,07 \text{ рад}$

Ответ: $D = 0,07 \text{ рад}$.

2) Также не рассм. только призму. Рассм. луч, отклоняющ. от нормы

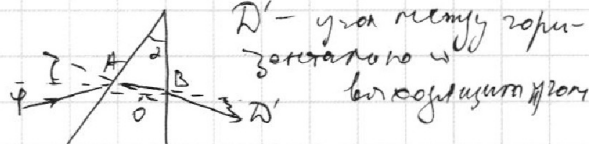
«итог» — угол из вершины угла φ :

угол падения = $\alpha + \varphi$

$\angle OAB \approx \frac{n_1}{n_2} (\alpha + \varphi)$

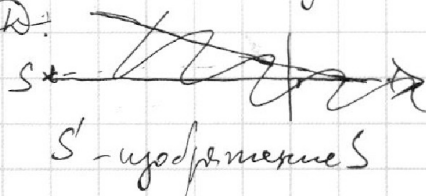
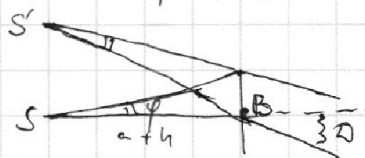
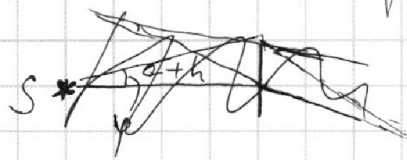
$\angle ABO = \alpha - \angle OAB = \alpha - \frac{n_1}{n_2} \alpha - \frac{n_1}{n_2} \varphi$

$D' \approx \frac{n_2}{n_1} \angle ABO \approx \frac{n_2}{n_1} \left(\frac{n_2 - n_1}{n_2} \alpha - \frac{n_1}{n_2} \varphi \right) = \frac{(n_2 - n_1) \alpha - n_1 \varphi}{n_1} = \frac{n_2 - n_1}{n_1} \alpha - \varphi = D - \varphi$



D' — угол между горизонтальной нормалью и ^{входящим} ~~выходящим~~ лучом

Насколько отклонит выходящий луч, настолько отклонится выходящий
= ~~насколько~~ ^{насколько} ~~отклонит~~ ^{отклонит} картинку на D :



Так размер призмы $\ll$ расстоянию, можно считать все точки
выхода лучей одной, тогда изображение в системе появится
поворотом от-ны этой точки на D' : S' — изображение S

$\triangle SBS'$ — равнобедр. $\Rightarrow SS' = 2(a+h) \sin \frac{D}{2}$ $a+h$ — ^{расст.} ~~расст.~~ от S до B

$SS' \approx (a+h) D = (90 \text{ см} + 14 \text{ см}) \cdot 0,07 \text{ рад} = 104 \text{ см} \cdot 0,07 = 7,28 \text{ см}$

Ответ: $SS' = 7,28 \text{ см}$.



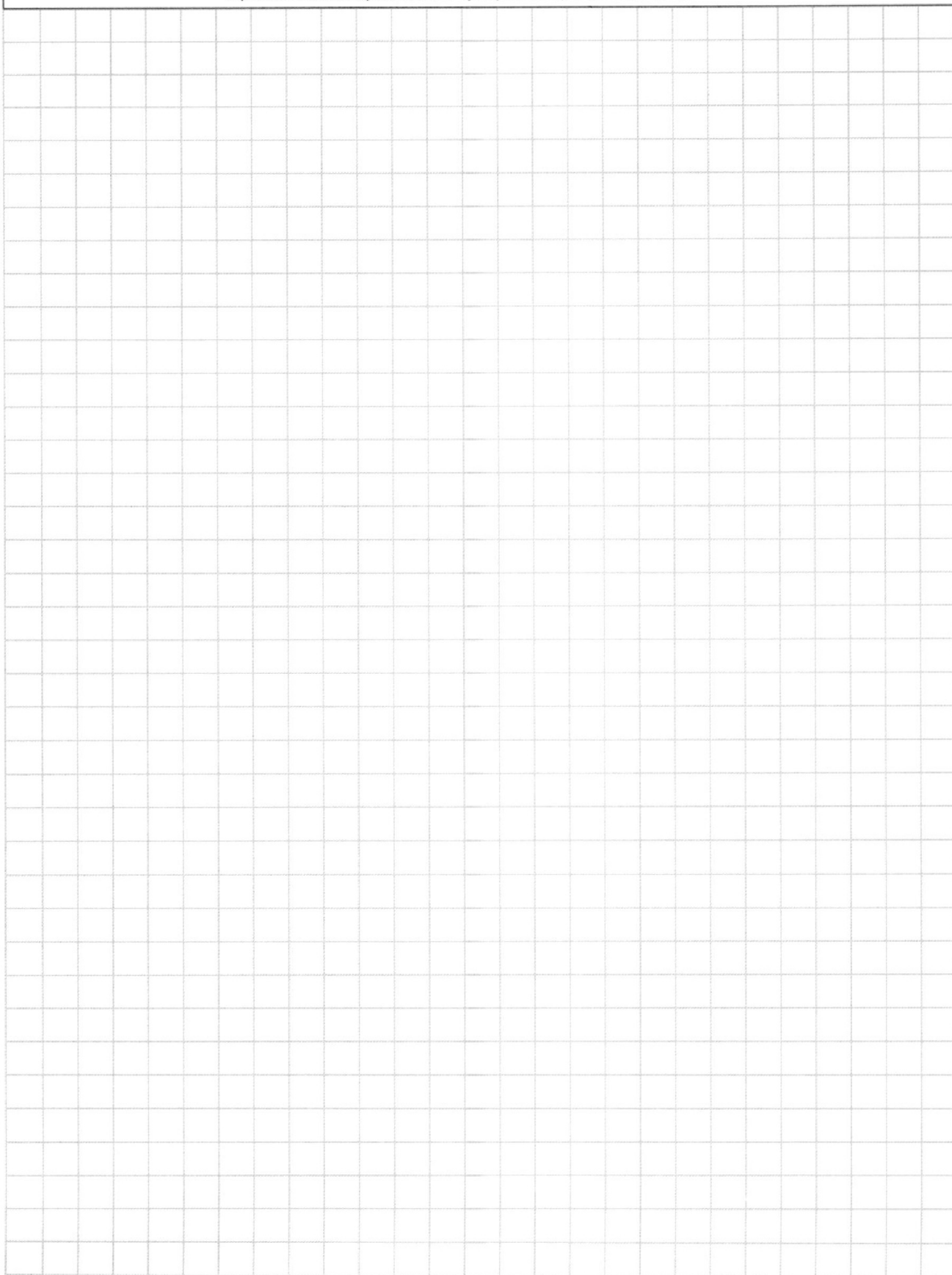
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



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
☐

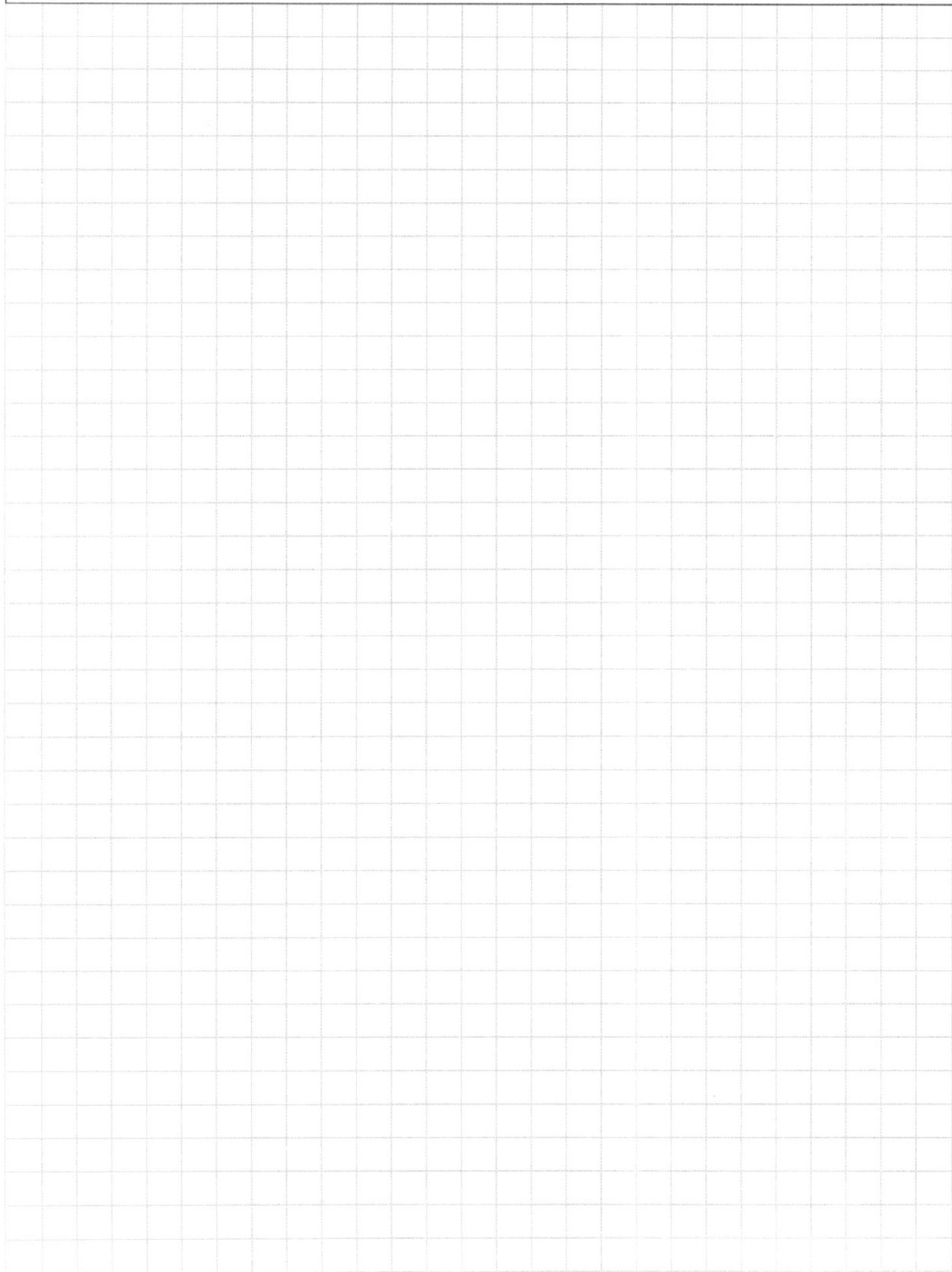
5
☐

6
☐

7
☐



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
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



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

