



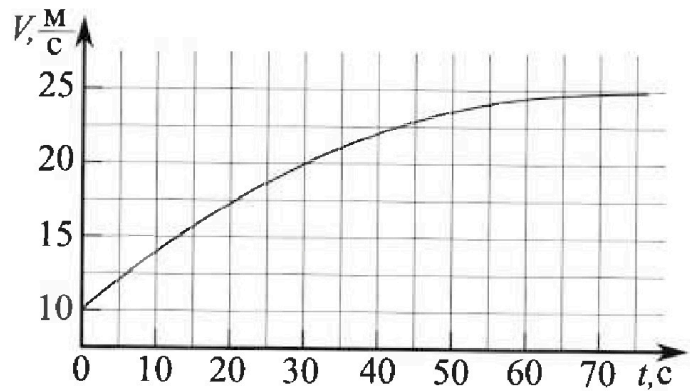
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

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 ориентировочно 10%.

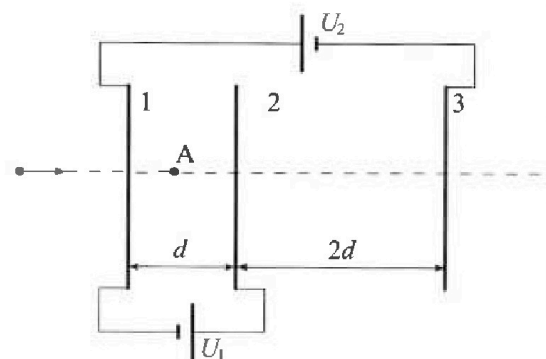
2. Герметичный вертикальный цилиндрический сосуд объемом V разделён тонким невесомым теплопроводящим герметичным поршнем (диск соосный с сосудом) на две равные части. Поршень может перемещаться без трения. В верхней части цилиндра находится углекислый газ, а в нижней - вода и углекислый газ. В начальный 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 Δn растворённого газа в объёме жидкости w пропорционально парциальному давлению p газа: $\Delta n = kpw$. 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.

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 A на расстоянии $d/3$ от сетки 1.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2023

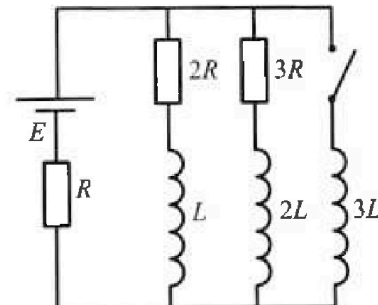
Вариант 11-01

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_0 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 $n_v = 1,0$. 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.

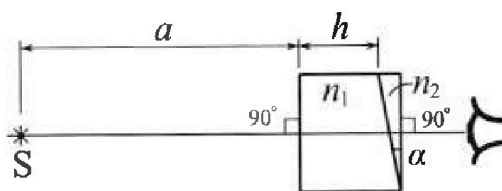


рис.). Угол $\alpha = 0,1$ рад можно считать малым, толщина $h = 9$ см. Толщина призмы с показателем преломления n_2 на прямой «источник – глаз» намного меньше h . Отражения в системе не учитывать.

- 1) Считая $n_1 = n_v = 1,0$, $n_2 = 1,7$, найдите на какой угол отклонится системой луч, идущий от источника перпендикулярно левой грани системы.
- 2) Считая $n_1 = n_v = 1,0$, $n_2 = 1,7$, 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
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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

$$\left(\frac{20V_1 RT}{4V} - p_{\text{атм}} \right) \frac{\pi V}{20} = V_2 RT + (V_1 + V_2) RT \frac{4}{3}$$

$$\frac{10}{3} V_1 RT - p_{\text{атм}} \frac{\pi V}{20} = V_2 RT + \frac{4}{3} V_1 RT + \frac{4}{3} V_2 RT$$

$$\frac{10}{60} V_1 RT - p_{\text{атм}} \frac{\pi V}{20} = \frac{10}{15} V_2 RT$$

$$V_2 = \frac{10}{26} V_1 - \frac{p_{\text{атм}} V}{RT} \frac{33}{46} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{10}{26} - \frac{p_{\text{атм}} V}{RT V_1}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☒	☐	☐

МФТИ

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



Нужно найти, как изменится при замкнутой цепи установившаяся сила тока через резистор $2R$ если в $3L$ - соленоид параллельной цепи пока через $3L$ не течет ток $\frac{E}{R}$.

Вернемся к предыдущему критерию: формулировка вис на dt , тогда

$$\text{пишем } 2R dI_{2R} = 3L dI_{3L} - L dI_{2R} \Rightarrow dI_{2R} = \frac{3L dI_{3L} - L dI_{2R}}{2R}$$

$$= \frac{3L \frac{E}{R} - L \left(0 - \frac{3}{11} \frac{E}{R}\right)}{2R} = \frac{11}{11} \frac{LE}{R^2}$$

Варианты: 1) $\frac{3E}{11R}$ 2) $\frac{2E}{11L}$ 3) $\frac{18LE}{11R^2}$



и 5) угол падения при преломлении первой границы сред

будет α , когда угол преломления $\frac{\alpha}{n_2}$ (м.е. угол падения равен углу преломления, это $\sin \alpha = \alpha$)

это $\sin \alpha = \alpha$)

при преломлении второй границы сред угол падения $\alpha = \frac{\alpha}{n_2}$, когда

угол преломления $d(n_2 - 1) = 90^\circ \text{ рад}$ и если угол преломления равен αn_2

2) для нахождения обратного пути от точки S до точки A и B перпендикулярно. Первую границу мы проходим без отклонения, а на второй угол преломления равен αn_2 .

Найдя AB, с одной стороны, это $(a+h)\alpha$, а с другой $\alpha n_2 x - d(n_2 - 1)x$,

где αx - расстояние от любой точки до отражения.

Получим $(a+h)\alpha = \alpha x - d(n_2 - 1)x \Rightarrow x = a+h$ - значит источник не преломляется и не отклоняется от пути.

Найдя длину y (расстояние от отражения до прямой, касательной к источнику)

$$\text{получим, что } y = d(n_2 - 1)x - d(n_2 - 1)(a+h) = 0,1 \cdot 0,4 \cdot 2,03 \approx 0,14 \text{ м}$$

3) У источника преломится угол между перпендикуляром и направлением α . Расстояние от источника до отражения равно a , расстояние от отражения до точки A равно b .

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!

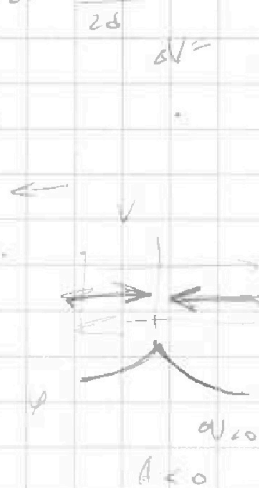


$$\Delta \phi_1 - \phi_2 - \phi_3 = -\frac{2U}{d} \epsilon_0$$

$$\Delta \phi_1 + \phi_2 - \phi_3 = +\frac{5U}{d} \epsilon_0$$

$$2\phi_2 = -\frac{7U}{d} \epsilon_0$$

$$\phi_2 = -\frac{7U}{2d} \epsilon_0$$



$$\phi_1 + \phi_2 + \phi_3 = 0$$

$$\phi_1 - \phi_2 - \phi_3 = -2k$$

$$\phi_1 + \phi_2 - \phi_3 = -5k$$

$$\phi_2 = -\frac{5}{2}k$$

$$\phi_1 - \phi_3 = -\frac{3}{2}k$$

$$\phi_1 - \phi_3 = -\frac{3}{2}k$$

$$\phi_3 = \frac{3}{2}k - \frac{3}{2}k + \phi_1 = 0$$

$$2\phi_3 = -\frac{10}{2}k$$

$$\phi_3 = -\frac{5}{2}k \quad \phi_1 = k$$

$$E(\frac{2U}{4d} + \frac{7U}{4d} - \frac{5U}{4d})$$

$$\frac{2U}{4d} - \frac{5U}{4d} + \frac{5U}{4d} =$$

$$\phi_1 - \phi_2 - \phi_3 = -2k$$

$$\phi_1 + \phi_2 - \phi_3 = 5k$$

$$\phi_1 + \phi_2 + \phi_3 = 0$$

$$\phi_2 = -\frac{5}{2}k$$

$$\phi_1 - \phi_3 = -\frac{3}{2}k$$

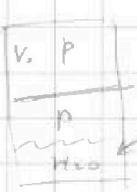
$$\phi_1 = \phi_3 + \frac{3}{2}k$$

$$\phi_3 - \phi_3 + \frac{3}{2}k + \frac{5}{2}k = 0$$

$$2\phi_3 = -5k$$

$$\phi_3 = -\frac{5k}{2}$$

$$\phi_1 = -k$$



$$\Delta V = k p w$$

$$p V_0 = \nu_0 R \frac{4}{3} T$$

$$p(\frac{2}{3}V - V_0) = \nu_0 R \frac{4}{3} T$$

$$\frac{V}{5} (p_{atm} + p') = \nu_0 R T$$

$$\frac{11V}{20} p' = (\nu_0 + p k w) R T$$

$$\nu_0 + \nu_0 + \nu_0 \quad p' \quad p \quad 140$$

$$\frac{11V}{20} p' = \nu_0 R T + p w$$

$$\frac{V}{5} (p_{atm} + p') = \nu_0 R T$$

$$\frac{3}{5} p V - \nu_0 R \frac{4}{3} T = \nu_0 R \frac{4}{3} T$$

$$\frac{3}{5} p V - \nu_0 R \frac{4}{3} T = \nu_0 R \frac{4}{3} T + \dots$$

$$\nu_0 R T$$

$$\frac{p V}{4}$$

$$4 \cdot 10 = 40 \cdot 30$$

$$\frac{3}{5} p V = (\nu_0 + \nu_0) \frac{4}{3} T R$$

$$\frac{11V}{20} p' = \nu_0 R T + (\nu_0 + \nu_0) \frac{4}{3} R T$$

$$\frac{11V}{20} p' = \frac{9}{5} \nu_0 R T + \frac{4V}{25} (p_{atm} + p')$$

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!



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

$$\frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} \cdot d + \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} \epsilon_0 d = dU$$

$$\sigma_1 + \sigma_2 = \frac{2U\epsilon_0}{d}$$

$$\sigma_1 = \frac{\epsilon_0 U}{2d}$$

$$\sigma_3 + \frac{\epsilon_0}{2d} \cdot \sigma_3 + \frac{3U}{2d} = 0$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{14U}{2d}$$

$$\sigma_3 = \frac{5U}{2d}$$

$$\sigma_1 = \frac{14U}{2d}$$

$$\sigma_2 = \frac{3U}{2d}$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \frac{14U}{2d} = \frac{19U}{2d}$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 - \sigma_2 = 2U$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 + \sigma_2 = 5U$$

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

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{14U}{2d}$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{14U}{2d}$$

$$\frac{\sigma_2}{\epsilon_0} = \frac{3U}{2d}$$

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \frac{14U}{2d}$$

$$\sigma_1 = \frac{3U\epsilon_0}{2d}$$

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \frac{14U}{2d}$$

$$\sigma_1 = \frac{19U}{2d}$$

$$\sigma_1 = \frac{19U}{2d}$$

$$\sigma_2 = -\frac{5U}{2d}$$

$$\frac{14U}{2d} - 5U = \frac{3U}{2d}$$

$$\frac{2U}{2d} = \frac{3U}{4d} + \frac{5U}{4d}$$

$$\sigma_1 = \frac{19U\epsilon_0}{2d}$$

$$\sigma_2 = \frac{3U\epsilon_0}{2d}$$

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!



$$P \frac{V}{S} = V_2 R T_0$$

$$P \frac{3V}{2S} = (V_2 + \Delta V) R T_0$$

$$P V_0 = V_2 R T_0$$

$$P \left(\frac{3V}{4} - V_0 \right) = V_2 R T_0$$

$$P \frac{V}{S} = V_2 R \frac{5T_0}{4}$$

$$P \frac{3V}{2S} = (V_2 + k p w) R \frac{5T_0}{4}$$

$$P V_0 = V_2 R T_0$$

$$P \left(\frac{3V}{4} - V_0 \right) = V_2 R T_0$$

$$\frac{3PV}{4} = (V_2 + k p w) R T_0$$

$$203.15$$

$$\frac{V_0 + V_2}{V_2 + k p w} = \frac{4}{17}$$

$$\frac{V_0}{V_2 + \frac{k R T_0 (V_2 + V_0)}{S}} = \frac{4}{17}$$

$$T = \frac{5T_0}{4} = 203.15$$

$$4V_0 = 4V_2 + \frac{4}{3} k R T_0 (V_2 + V_0)$$

$$4V_0 = 4V_2 + \frac{16}{15} (V_2 + V_0)$$

$$165V_0 = 60V_2 + 16V_2 + 16V_0$$

$$149V_0 = 76V_2$$

$$\frac{V_0}{V_2} = \frac{76}{149} = \alpha$$

$$P V_0 = V_2 R T_0$$

$$P \left(\frac{3V}{4} - V_0 \right) = V_2 R T_0$$

$$\frac{V_0}{\frac{3V}{4} - V_0} = \alpha \quad V_0 = \alpha \frac{3V}{4} - \alpha V_0$$

$$V_0 = \frac{\alpha 3V}{4 - \alpha}$$

$$\alpha = \frac{76}{149}$$

$$\alpha x = \frac{\alpha}{n}$$

$$x^1 = 0.1 x$$

6

$$\alpha x = \frac{\alpha}{n} x^1$$

$$x^1 = \frac{\alpha}{n} x$$

$$\frac{V_0}{\frac{3V}{4} - V_0} = \alpha$$

$$V_0 = \frac{\alpha 3V}{4 - \alpha}$$

$$\alpha = \frac{76}{149}$$

$$\alpha x = \frac{\alpha}{n}$$

$$x^1 = 0.1 x$$

$$P_0 = 0$$

$$\Delta V = k p w$$

$$R T_0 = 203.15$$

$$\alpha = 0$$

$$\alpha x = \frac{\alpha}{n} x$$

$$\alpha x = \frac{\alpha}{n} x$$

$$\alpha x = \frac{\alpha}{n} x$$

$$\alpha x = \frac{\alpha}{n} x$$

$$\alpha x = \frac{\alpha}{n} x$$

$$\alpha x = \frac{\alpha}{n} x$$

$$\alpha x = \frac{\alpha}{n} x$$

$$\alpha x = \frac{\alpha}{n} x$$

$$\alpha x = \frac{\alpha}{n} x$$

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) $I = 25 \text{ A}$ $F = 500 \text{ N}$ $\times 2$

$F = kV$

$\frac{500}{25} = 20 \text{ N/A}$

2) $mg = F - kV$

3) $P = FV$



$\frac{1}{10} V$

$V = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{10}$

$\Delta V = k p w$

1) $\log V/4$ 2) $\log V/4$ $\log V/4$

3) $\Delta V = k p w$ $k = \frac{1}{3} \cdot 10^{-3}$ $\log V/4$

5) $\log V/4$ $\log V/4$

6) $RT \approx 3 \cdot 10^3 \text{ J/mol}$

7) $P_{H_2O} = 0$

1) $\frac{V_0}{V_2}$ 2) P_0

$pV = (V_2 + k p w) RT$

$p' \frac{V}{5} = V_2 RT$

$p' \frac{V}{5} = V_2 RT$

$p' \frac{V}{5} = V_2 RT$

$p' \frac{V}{20} = (V_2 - \Delta V) RT$
 $k p w$

$p' \frac{V}{20} = (V_2 - k p w) RT$

$p' \frac{V}{20} = (V_2 + k p w) RT$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{21}$

$p V_{O_2} = V_{O_2} RT$

$p V_{O_2} = V_{O_2} RT$

$p_1 V_1 + V_1 dp_1 = V_1 R dT$

$p_1 dV_1 + V_1 dp_1 = V_1 R dT + dV_1 RT$

$(V_2 - V_1) dp_1 = \Delta V RT$

$(V_2 - V_1) dp_1 = k p w RT$

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!



Handwritten solutions on grid paper for various physics problems.

Problem 1: Circuit diagram with a battery $\mathcal{E}$, a switch, and a resistor R . The current is I . The voltage across the resistor is $U = IR$. The energy dissipated is $Q = I^2 R t$.

Problem 2: A particle of mass m and charge q moves in an electric field E . The force is $F = qE$. The acceleration is $a = F/m$. The velocity is $v = at$. The displacement is $s = \frac{1}{2}at^2$.

Problem 3: A particle of mass m and charge q moves in a magnetic field B . The force is $F = qvB$. The acceleration is $a = F/m$. The velocity is $v = at$. The displacement is $s = \frac{1}{2}at^2$.

Problem 4: A particle of mass m and charge q moves in an electric field E . The force is $F = qE$. The acceleration is $a = F/m$. The velocity is $v = at$. The displacement is $s = \frac{1}{2}at^2$.

Problem 5: A particle of mass m and charge q moves in a magnetic field B . The force is $F = qvB$. The acceleration is $a = F/m$. The velocity is $v = at$. The displacement is $s = \frac{1}{2}at^2$.

Problem 6: A particle of mass m and charge q moves in an electric field E . The force is $F = qE$. The acceleration is $a = F/m$. The velocity is $v = at$. The displacement is $s = \frac{1}{2}at^2$.

Problem 7: A particle of mass m and charge q moves in a magnetic field B . The force is $F = qvB$. The acceleration is $a = F/m$. The velocity is $v = at$. The displacement is $s = \frac{1}{2}at^2$.



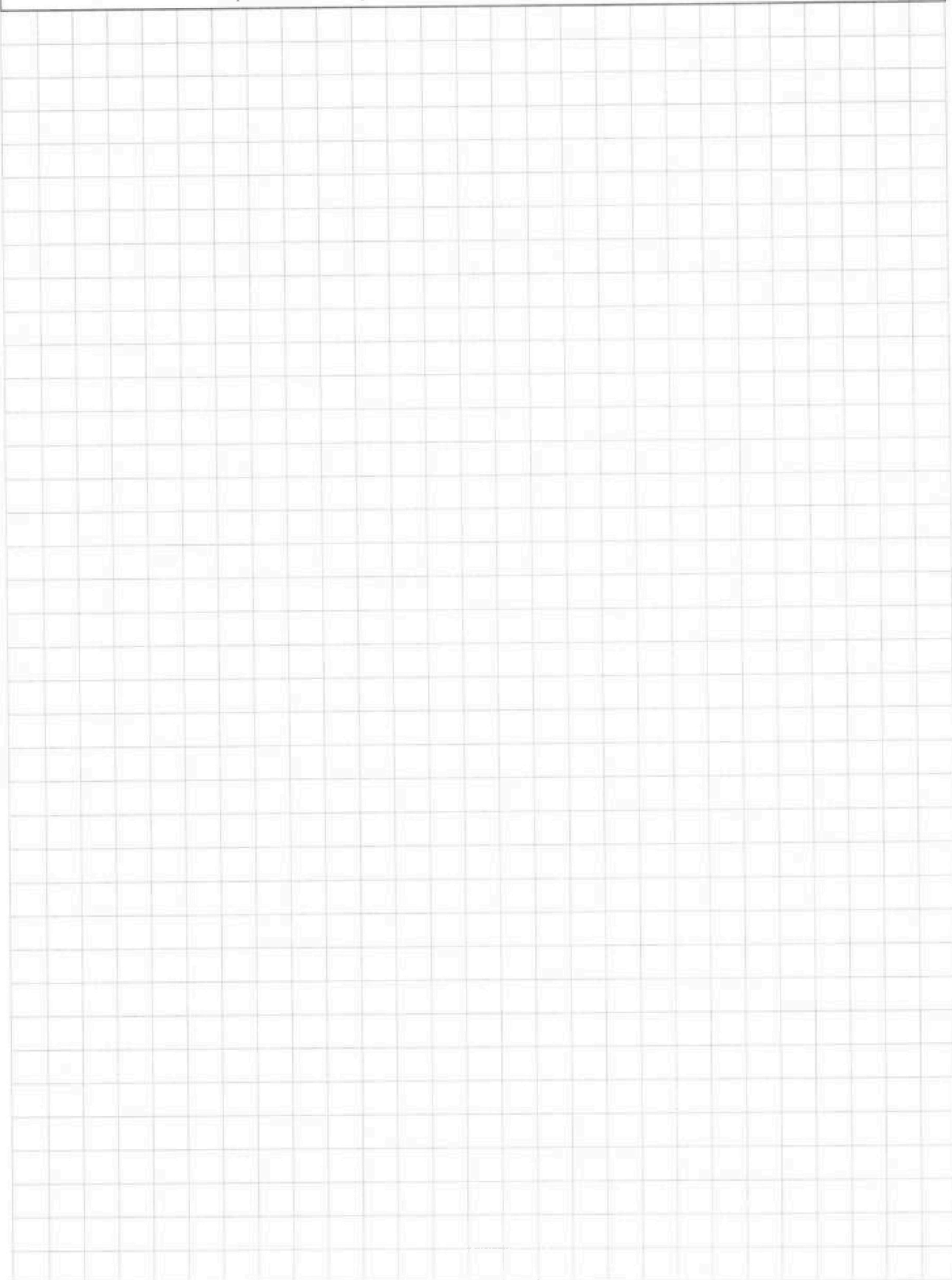
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



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!



$$1-2: \left(\frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} - \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} - \frac{\sigma_3}{2\epsilon_0} \right) d = -U_d \Rightarrow$$

$$2-3: \left(\frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} - \frac{\sigma_3}{2\epsilon_0} + \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} \right) d = +5U_d \Rightarrow \text{Складываем, так } \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0 \text{ получаем:}$$

$$\sigma_1 = -\frac{U_d}{d}, \sigma_2 = +\frac{3U_d}{2d}, \sigma_3 = -\frac{5U_d}{2d}$$

$$\text{при этом } E_1 = -\frac{2U_d}{d}, E_2 = +\frac{3U_d}{d}, E_3 = -\frac{5U_d}{d} \Rightarrow$$

$$a_{1,2} = \frac{2(E_1 - E_2 - E_3)}{m} = -\frac{2U_d}{md} \Rightarrow |a_{1,2}| = \frac{2U_d}{md}$$

$$2) \text{ по закону сохранения энергии } k_1 + p(V+4U) = k_2 + p(V+5U) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow k_1 - k_2 = +pU$$

3) Знаем, что из предельно малых начальных скорости вылетают друг друга, т.е. за время за пределы пластины ускорение частицы будет 0, при этом увеличивается время на большее ускорение, т.е. $\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0$.

Потом получаем, что внутри пластины электрическое поле равно 0, тогда по закону сохранения энергии.

$$\frac{mV_0^2}{2} - \frac{mV_1^2}{2} = -\frac{d}{3} \cdot \frac{2U_d}{d} \Rightarrow \frac{mV_1^2}{2} = \frac{mV_0^2}{2} + \frac{2U_d}{3} \Rightarrow V_1 = \sqrt{V_0^2 + \frac{2U_d}{3m}}$$

$$V_1 = \sqrt{V_0^2 + \frac{2U_d}{3m}}$$

$$\text{ответ } 1) \frac{2U_d}{md} \quad 2) +pU \quad 3) \sqrt{V_0^2 + \frac{2U_d}{3m}}$$

№2 Дан:

Знаем 1) В катодной области температура классической карбидов
стала значительной и равной $p = p_{\text{атм}}$

Но при комнатной температуре углеродный газ не растворяется в воде, но все молекулы водорода были или в катодной области или в воде

Затем закон Менделеева применим для катодной области и воды:

$$\begin{cases} pV_0 = \nu_0 R \frac{4}{3} T \\ p(V - V_0) = \nu_2 R \frac{4}{3} T \\ (p' + p_{\text{атм}}) \frac{V}{3} = \nu_{\text{атм}} RT \\ p' \frac{4V}{20} = (\nu_2 + \nu_{\text{атм}}) RT \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{3}{4} pV = (\nu_0 + \nu_2) \frac{4}{3} RT \\ (p' + p_{\text{атм}}) \frac{4V}{20} = \nu_2 RT \\ p' \frac{4V}{20} = \nu_2 RT + \frac{pV}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p = \frac{\nu_0 RT}{4V} - p_{\text{атм}} \\ \frac{pV}{4} = (\nu_0 + \nu_2) RT \\ p' \frac{4V}{20} = \nu_2 RT + \frac{pV}{4} \end{cases}$$

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!



Вспомогательную функцию: $y' =$

Данная формула приводит как к численным, так и к аналитическим результатам, и, в зависимости от условий, приводит из группы аэридов, но с некоторыми поправками P_d и некоторыми

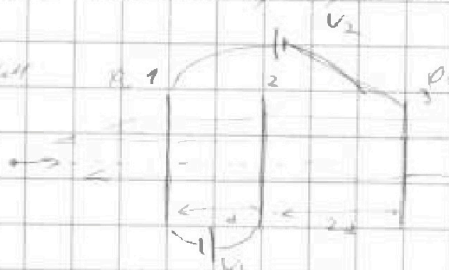


Следует из приведенной формулы извлечь значение
полюса $\lambda_{\text{привл}}^{\text{привл}}$ из $P_{\text{привл}}$ в виде приведенной формулы и подставить
в показателях $\lambda_{\text{привл}}^{\text{привл}}$ и $\lambda_{\text{привл}}^{\text{привл}}$, во второй раз
расширить он изобразительный вид формулы $\lambda_{\text{привл}}^{\text{привл}}$ и $\lambda_{\text{привл}}^{\text{привл}}$

Кислоты, из которых, которые мы получили в пункте 2, являются
веществами органическими. Их 31. Их называют так:

т.к. центр (контрастный краситель) Π_1 находится на расстоянии 10^3 см от центра красителя Π_2 , равного диаметру, то расстояние между ними будет $\Pi_1(a+h) \approx (\Pi_2 - a) = 6,02 \text{ см}$.
Вместо a горизонтальной будет $\Pi_1(a+h) - (a+h) = 203,65 = 10^3$ см.
т.к. $10^3 \text{ см} \gg 6,02$, то изобразение светового центра Π_1 на 10^3 см

Anten 1) 0,52 mg 2) 19,31 mg 3) 102 mg



03. Dato: $d, 2d, U_1 = U, U_2 = 4U$
 L, m, K_C

Схема 1) Общие направления развития в 4-м кв. , при развитии на

Rechnung: $\Delta U_{\text{ges}} = \Delta U_1 + 4 \Delta U_2$ a. $\Delta U_2 = \Delta U_1 + 5 U_1$

4) Indikator 103 Logam berat Sevi penggunaan airnya

А) Пусть начальный процесс тиснения φ_0 тогда $\varphi_1 = \varphi_0 + 4U$ $\varphi_2 = \varphi_0 + 5U$

Углы наклона изломов поверхности п. восточн. заледн. б., б₁, и б.

16. a. $6x^2 + 12x + 6 = 6(x^2 + 2x + 1) = 6(x+1)^2$

М.К. Макашова

Handwritten: $E = \frac{6}{2E}$

Поскольку работу исследователя не по прямому зову



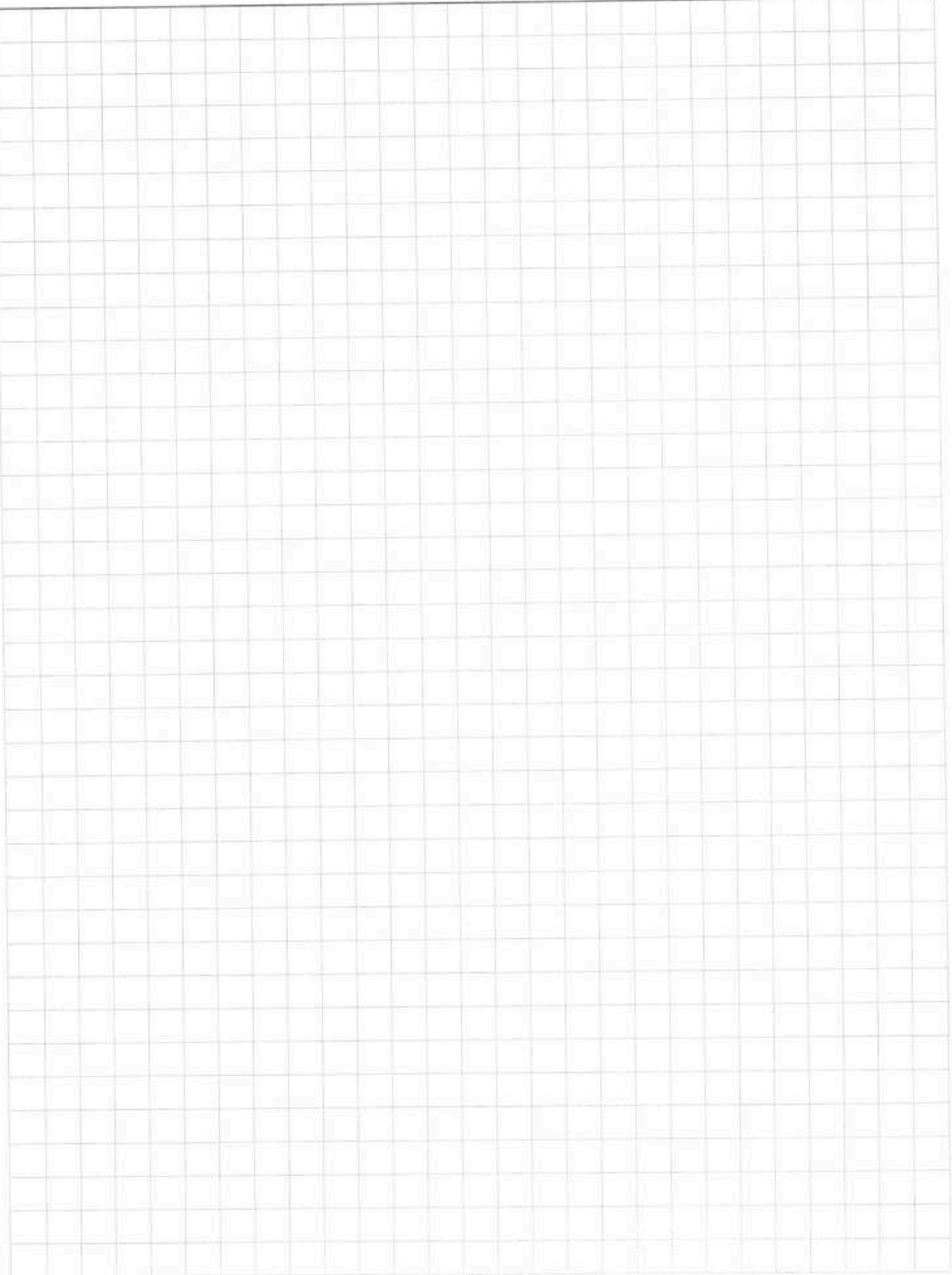
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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 Дано $m = 1700 \text{ кг}$

$F_k = 500 \text{ Н}$

Решение: 1) Ускорение - это величина, равная отношению
приращения к скорости $v(t) \Rightarrow a_{v_1} = \frac{F}{m} \text{ м/с}^2$

2) Значит, что скорость прямолинейно увеличивается к 25 м/с , при
этом $a = 0$. По второму закону Ньютона:

$ma = F_k - kv$, где k - коэффициент сопротивления или сопротивление

наз от скорости.

$$\text{Получаем: } 0 = F_k - kv \Rightarrow k = \frac{F_k}{v} = \frac{500}{25} = 20 \frac{\text{Н}}{\text{м/с}}$$

Теперь применим второй закон Ньютона для момента, когда

скорость автомобиля 20 м/с : $ma_{v_1} = F_k - kv_1 \Rightarrow F_k = ma_{v_1} + kv_1 =$

$$= 1700 \cdot \frac{F}{m} + 20 \cdot 20 = 500 + 400 = 900 \text{ Н}$$

$$3) \text{ Мощность - то } \frac{dA}{dt} = \frac{F_k \cdot \Delta v}{\Delta t} = F_k \cdot v_1 = 20 \cdot 1300 = 26 \cdot 10^3 \text{ Вт}$$

Ответ 1) $\frac{F}{m} \text{ м/с}^2$ 2) 20 Н/м/с 3) $26 \cdot 10^3 \text{ Вт}$

№2 1) Так как цепочка цепи не размыкается
установившаяся, то катушкой можно считать
переменным $\Rightarrow R_0 = R + 6 \frac{R}{5} = \frac{11R}{5}$

$$I_0 = \frac{E}{R_0} = \frac{5E}{11R} \Rightarrow I_{10} = \frac{3E}{11R}$$

2) сразу после размыкания ключа по второму закону Кирхгофа

$$E - 3L \frac{dI}{dt} = I_0 R \Rightarrow \frac{dI}{dt} = \frac{E - I_0 R}{3L} = \frac{2E}{11L}$$

$$3) \text{ По второму закону Кирхгофа: } 2RI_{3L} + L \frac{dI_{3L}}{dt} = 3L \frac{dI_{3L}}{dt}$$

