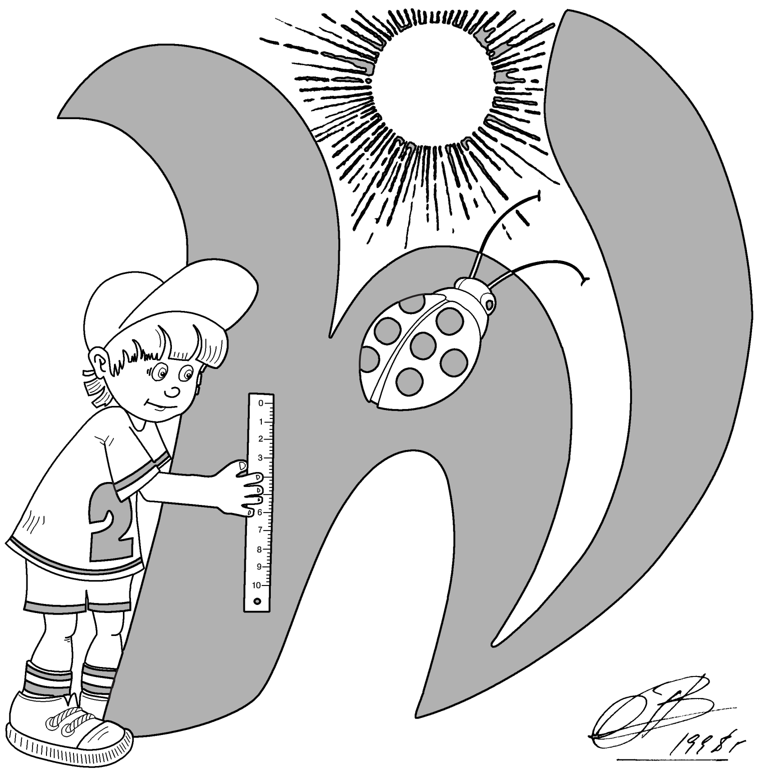
Федеральное агентство по образованию
Центральный оргкомитет Всероссийских олимпиад

XXXVI Всероссийская олимпиада школьников по физике

Районно-городской этап

Методическое пособие



МФТИ, 2001/2002 уч.г.

Комплект задач подготовлен методической комиссией по физике
Центрального оргкомитета Всероссийских олимпиад школьников
Министерства образования и науки Российской Федерации
Телефоны: (095) 408-80-77, 408-86-95.
E-mail: **fizolimp@mail.ru** (с припиской **antispam** к теме письма)

Авторы задач

8 класс
1. Слободянин В.
2. Слободянин В.
3. Фольклор
4. Кирьяков Б.

9 класс
1. Фольклор
2. Слободянин В.
3. Фольклор
4. Орлов В.

10 класс
1. Фольклор
2. Фольклор
3. Слободянин В.
4. Кирьяков Б.
5. Подлесный Д.

11 класс
1. Александров Д.
2. Фольклор
3. Александров Д.
4. Кузнецов Е.
5. Чивилев В.

Общая редакция — Слободянин В.

Техническая редакция — Чудновский А.

Оформление и верстка — Чудновский А., Ильин А., Кулигин Л.

При подготовке оригинал-макета
использовалась издательская система LaTeX 2_ε.

Подписано в печать 14 марта 2005 г. в 22:41.

141700, Московская область, г.Долгопрудный
Московский физико-технический институт

8 класс

Задача 1. Куранты

Длина часовой стрелки кремлевских курантов $L = 3{,}0$ м, а длина минутной стрелки — $l = 3{,}3$ м. Найдите отношение α скоростей перемещения концов минутной и часовой стрелок?

Задача 2. Гонки

На рис. 1 приведен план трассы гонок «Формула-1» в городе Fable. Длины участков трассы: $L_1 = 1{,}8$ км, $L_2 = 1{,}0$ км, $L_3 = 1{,}4$ км, $L_4 = 1{,}2$ км. Каждый гоночный автомобиль (болид) движется на соответствующих участках трассы со скоростями: $v_1 = 60$ м/с, $v_2 = 50$ м/с, $v_3 = 20$ м/с, $v_4 = 40$ м/с. При переходе машины с одного участка на другой ее скорость изменяется практически мгновенно. По правилам заезда расстояние вдоль трассы между болидами не должно быть меньше $L_0 = 200$ м. Какое максимальное число n автомобилей может одновременно участвовать в гонке?

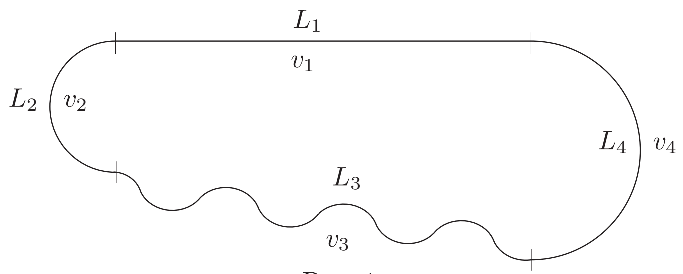


Рис. 1

Задача 3. Шар в воде

На весах стоит стеклянный цилиндрический сосуд (рис. 2). На его боковой поверхности нанесены деления, соответствующие объему налитой жидкости. Весы уравновешены так, что когда цилиндр пуст, стрелка указывает на ноль.

1. Сначала в сосуд наливают 1,5 л воды.
2. Затем в него на нити опускают металлический шар так, что уровень воды поднимается до отметки 2 л, а шар не касается дна сосуда.

Определите показания весов m_1 и m_2 в первом и втором случаях соответственно.

Ускорение свободного падения считать равным $g = 10 \text{м/с}^2$.

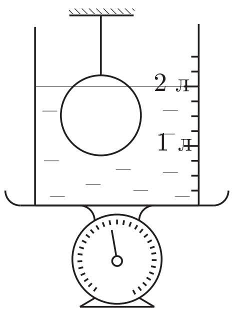


Рис. 2

Задача 4. Калориметр

В калориметре находится $V = 1$ л воды при температуре $t_1 = 15°$C. В воду опускают лед массой $m_2 = 1$ кг при температуре $t_2 = -10°$C. Найдите температуру t системы после установления теплового равновесия. Теплоемкостью калориметра пренебречь.

Примечание. Удельная теплоемкость воды $c_1 = 4{,}2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К), удельная теплоемкость льда $c_2 = 2{,}1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К), удельная теплота плавления льда $\lambda = 3{,}3 \cdot 10^5$ Дж/кг.

9 класс

Задача 1. Незнайка на луноходе

Незнайка решил покататься на луноходе. Он повернул какую-то ручку и нажал на педаль. Машина дернулась и стала медленно набирать ход. Тогда Незнайка начал дергать другие ручки. В результате скорость лунохода изменялась так, как показано на графике (рис. 3). Нарисуйте графики зависимостей ускорения a_x и координаты x лунохода от времени. Найдите путь S, пройденный луноходом.

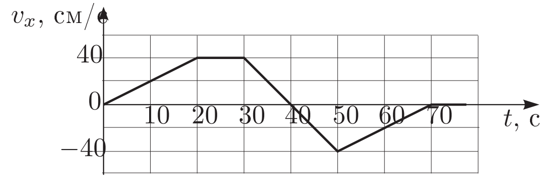


Рис. 3

Задача 2. Гонки с ускорением

На рис. 4 приведен план трассы гонки «Формула-1» в городе *Fable*. На участке $L_1 = 1{,}8$ км каждый гоночный автомобиль (болид) едет со скоростью $v_1 = 60$ м/с, на «серпантине» $L_3 = 1{,}4$ км — со скоростью $v_3 = 20$ м/с, а на участках $L_2 = L_4 = 1{,}0$ км — с одинаковым по модулю ускорением. По правилам заезда расстояние вдоль трассы между болидами не должно быть меньше $L_0 = 200$ м. Какое максимальное число n автомобилей может одновременно участвовать в гонке?

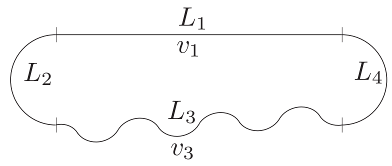


Рис. 4

Задача 3. Замерзание воды

В сосуде, из которого непрерывно выкачивают газ, находилось некоторое количество воды при 0°C. За счет интенсивного испарения происходит постепенное замораживание воды. Какая доля β первоначального количества воды может быть обращена в лед таким способом?

Примечание. Процесс возгонки (испарение твердого тела, минуя жидкое состояние) не учитывать. Удельная теплота парообразования воды r и ее удельная теплота кристаллизации λ связаны соотношением $r/\lambda = \alpha = 6{,}7$.

Задача 4. Перемычки

Электрическая цепь составлена из шести последовательно соединенных резисторов ($R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 6$ Ом, $R_3 = R_4 = R_5 = 4$ Ом, $R_6 = 1$ Ом) и трех перемычек (рис. 5). Входное напряжение $U = 6$ В. Найдите силы токов, протекающих через каждый из резисторов.

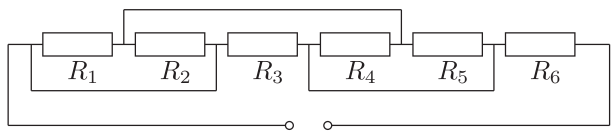


Рис. 5

10 класс

Задача 1. Масса Солнца

Свет от Солнца до Земли доходит за $\tau = 500$ с. Найдите массу Солнца.

Примечание. Гравитационная постоянная $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ Н·м^2/кг^2, скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с; 1 год $\approx \pi \cdot 10^7$ с.

Задача 2. Давление в сосуде

В сосуде, содержащем $m = 2{,}54$ г парообразного йода, половина молекул йода I_2 диссоциировала (распалась) на атомы I. Какое давление P оказывает данная газовая смесь на стенки сосуда при температуре $t = 27°$C? Молярная масса йода (I_2) $\mu = 254$ кг/кмоль, объем сосуда $V = 1{,}38$ л.

Задача 3. Буратино

Мальвина вызвала Буратино к доске и попросила: «Буратино! Нарисуйте, пожалуйста, цикл Карно.» Не прошло и минуты, как она пожалела о своей просьбе: вместо цикла Карно на доске красовался контурный портрет Буратино. «Что вы нарисовали, негодный мальчишка?..» — воскликнула Мальвина, а потом сердито добавила: «В наказание, вы мне определите максимальное изменение внутренней энергии в том «цикле», который вы изобразили. В качестве рабочего тела вам дан 1 моль азота. Считайте!» Помогите Буратино! Чему же равно максимальное изменение $\Delta U_{\max}$ внутренней энергии в цикле (рис. 6)?

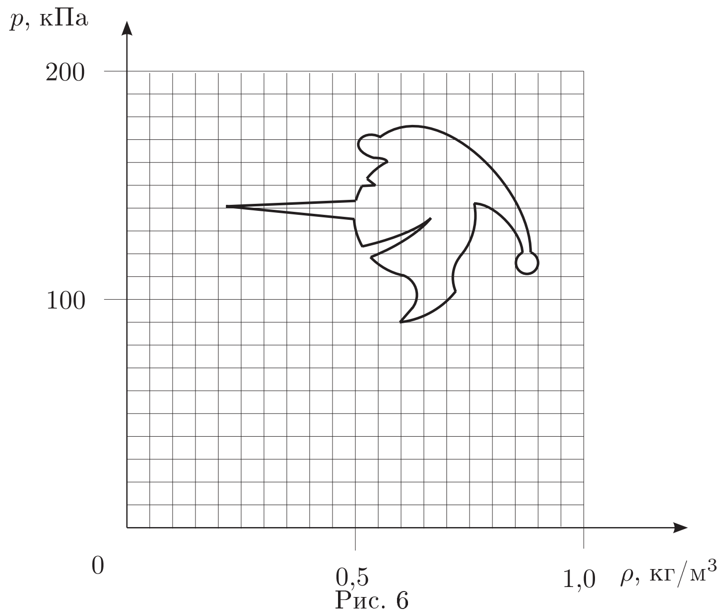


Рис. 6

Задача 4. «Черный ящик»

«Черный ящик» через магазин сопротивлений R и миллиамперметр A подключили к источнику тока с постоянным напряжением U на выходных клеммах (рис. 7). Изменяя сопротивление магазина R (табл.), измерили по миллиамперметру несколько значений тока I. Какое значение тока можно ожидать в цепи при $R = 0$?

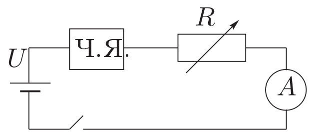


Рис. 7

R, кОм	50	40	30	20	10	5	0
I, мА	10	12	15	20	30	40	?

Задача 5. Зеркальный шар

Луч света AB падает на зеркальный шар. На рис. 8 приведена оптическая схема этого явления. С помощью линейки без делений и измерителя постройте отраженный луч BC.

Примечание. Измеритель позволяет зафиксировать расстояния между любыми двумя заданными точками и отложить на любой линии точки на этом расстоянии (рис. 9). Чертить дуги окружностей измерителем нельзя (вместо грифеля он имеет второе острие).

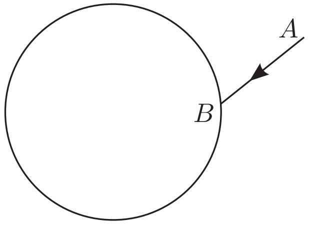


Рис. 8

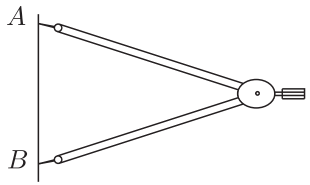


Рис. 9

11 класс

Задача 1. Груз на пружине

Легкая пружина прикреплена одним концом к потолку. Ко второму ее концу на легкой нерастяжимой нити длиной $L = 15$ см подвешен небольшого размера груз такой массы, что в равновесии пружина растянута на $x_0 = 10$ см. Груз поднимают так, чтобы он оказался в одной точке с нижним концом пружины (недеформированной), и отпускают без начальной скорости.
1. Найдите максимальное удлинение пружины x_1.
2. Найдите максимальную скорость груза v_1.

Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с^2. Движение груза происходит только по вертикали.

Задача 2. Цилиндр с поршнем

Цилиндрический сосуд длиной $L = 0{,}6$ м, разделенный легким теплонепроницаемым поршнем, заполнен идеальным газом (рис. 10). В начальном состоянии температура в обеих частях сосуда одинаковая, а объем его левой части в 2 раза больше правой. На какое расстояние x переместится поршень, если температуру газа в правой части сосуда увеличить вдвое, а в левой части — поддерживать постоянной?

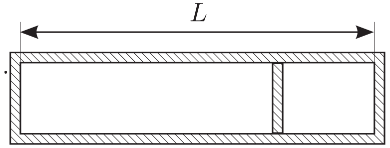


Рис. 10

Задача 3. Амперметр

Найдите показания I идеального амперметра в цепи (рис. 11). Параметры элементов схемы известны: $\mathscr{E}_1 = 1$ В, $\mathscr{E}_2 = 2$ В, $\mathscr{E}_3 = 4$ В, $R = 3$ Ом. Внутренним сопротивлением источников пренебречь.

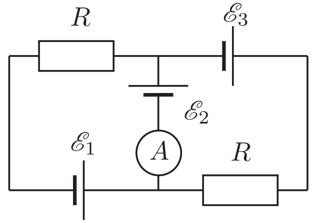


Рис. 11

Задача 4. Колебания зарядов

Два одинаковых заряженных шарика (заряд каждого q) соединены пружиной, длина которой в свободном состоянии $2l$. При колебаниях шариков расстояние между ними меняется от l до $4l$. Определите жесткость пружины k.

Задача 5. Катушка

Катушка из $n = 100$ витков, площадь каждого из которых $S = 2$ см^2, находится в однородном магнитном поле, индукция которого направлена перпендикулярно плоскости и изменяется с постоянной скоростью $dB/dt = 2$ мТл/с. Концы катушки подсоединены к конденсатору емкостью $C = 5$ мкФ. Найдите установившийся заряд q на конденсаторе.

Возможные решения

8 класс

Задача 1. Куранты

Концы стрелок движутся равномерно (с постоянной скоростью) по окружности. За 1 час конец минутной стрелки сделает полный оборот, а значит, пройдет путь $s = 2\pi l$. Конец же часовой стрелки пройдет за то же время $S = \frac{1}{12} \cdot 2\pi L$. Отсюда находим отношение скоростей

$$\alpha = \frac{s}{S} = 12\frac{l}{L} = 13{,}2.$$

Задача 2. Гонки

Пусть болиды стартуют из одного и того же места на трассе через равные промежутки времени t_0. Очевидно, что и мимо наблюдателя, находящегося вблизи любого участка трассы, они будут проезжать через такие же промежутки времени t_0. Наименьшее расстояние L_0 между болидами будет там, где их скорость минимальна, то есть на третьем участке: $L_0 = v_3 t_0$, откуда $t_0 = L_0/v_3 = 10$ с.

Время прохождения болидом одного круга:

$$T = \frac{L_1}{v_1} + \frac{L_2}{v_2} + \frac{L_3}{v_3} + \frac{L_4}{v_4} = 150 \text{ с}.$$

Следовательно, максимальное число автомобилей, которые могут одновременно участвовать в гонке, $n = T/t_0 = 15$.

Задача 3. Шар в воде

Гидростатическое давление воды на дно сосуда $p = \rho g h$, где $\rho = 1$ г/см^3 — плотность воды, h — высота столба жидкости. Показания весов

$$m = \frac{F}{g} = \frac{pS}{g} = \rho h S = \rho V,$$

где S — площадь дна сосуда, V — объем жидкости, соответствующей отметке на стенке сосуда, F — сила, действующая на дно сосуда. Отсюда $m_1 = \rho V_1 = 1{,}5$ кг, $m_2 = \rho V_2 = 2$ кг.

Задача 4. Калориметр

Начальная масса воды в калориметре $m_1 = 1$ кг; температура плавления льда $t_0 = 0°$C. После наступления термодинамического равновесия возможны три случая:
1. $t_2 < t < t_0$ — калориметр заполнен льдом;
2. $t_0 < t < t_1$ — калориметр заполнен водой;
3. $t = t_0$ — калориметр заполнен льдом, водой или их смесью.

Количество теплоты, которое может отдать вода при остывании до температуры кристаллизации,

$$Q_1 = m_1 c_1 (t_1 - t_0) = 63 \text{ кДж}.$$

Количество теплоты, которое нужно сообщить льду, чтобы нагреть его до температуры плавления,

$$Q_2 = m_2 c_2 (t_0 - t_2) = 21 \text{ кДж}.$$

Количество теплоты, которое нужно сообщить льду, чтобы превратить его в воду при температуре плавления,

$$Q_3 = m_2 \lambda = 330 \text{ кДж}.$$

Из соотношения $Q_2 < Q_1 < (Q_2 + Q_3)$ следует, что лед нагреется до t_0, начнет плавиться, но не расплавится весь, то есть реализуется случай 3. В этом состоянии система представляет собой смесь воды и льда при $t = t_0 = 0°$C.

9 класс

Задача 1. Незнайка на луноходе

На каждом участке скорость лунохода линейно зависит от времени, значит, ускорение на каждом участке постоянно:

$$a_x = \frac{v_{\text{кон}} - v_{\text{нач}}}{t_{\text{кон}} - t_{\text{нач}}}.$$

Изменение координаты на каждом участке

$$x_{\text{кон}} - x_{\text{нач}} = \frac{v_{\text{кон}} + v_{\text{нач}}}{2}(t_{\text{кон}} - t_{\text{нач}}).$$

Внутри участка координата зависит от времени по квадратичному закону. На участке же, где скорость постоянна, она изменяется линейно. По указанным формулам строим искомые графики (рис. 12).

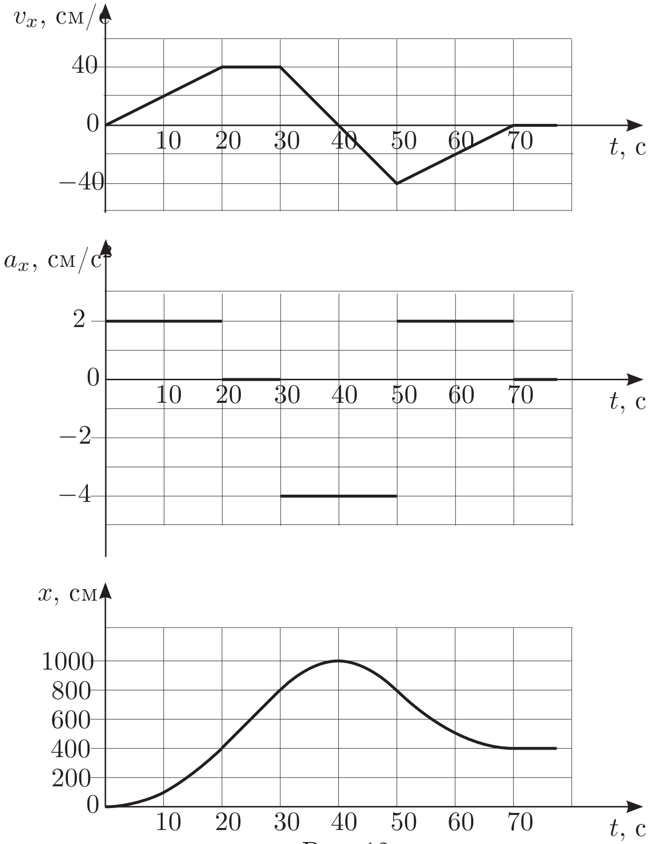


Рис. 12

Поскольку координата сначала растет, а затем уменьшается, то путь, пройденный луноходом, $S = |x_{max} - x_{\text{нач}}| + |x_{\text{кон}} - x_{max}| = 1600$ см.

Задача 2. Гонки с ускорением

Пусть болиды стартуют из одного и того же места на трассе через равные промежутки времени t_0. Очевидно, что и мимо наблюдателя, находящегося вблизи любого участка трассы, они будут проезжать через такие же промежутки времени t_0. Наименьшее расстояние L_0 между болидами будет там, где их скорость минимальна, то есть на третьем участке: $L_0 = v_3 t_0$, откуда $t_0 = L_0/v_3 = 10$ с. Время прохождения болидом одного круга:

$$T = \frac{L_1}{v_1} + \frac{2L_2}{v_1 + v_3} + \frac{L_3}{v_3} + \frac{2L_4}{v_3 + v_1} = 150 \text{ с}.$$

Следовательно, максимальное количество автомобилей, одновременно участвующих в гонке, $n = T/t_0 = 15$.

Задача 3. Замерзание воды

Необходимое для образования пара тепло может быть получено только за счет теплоты плавления, освобождающейся при замерзании воды. При замерзании воды массой m_1 выделится теплота $m_1\lambda$, за счет этого тепла образуется пар массой $m_2 = m_1\lambda/r = m_1/\alpha$. Масса воды до начала откачивания $m = m_1 + m_2$, отсюда

$$\beta = \frac{m_1}{m} = \frac{\alpha}{\alpha + 1} = 0{,}87.$$

Задача 4. Перемычки

Рассмотрим эквивалентную схему цепи (рис. 13). Сопротивление параллельно соединенных резисторов R_1 и R_2 есть $R_{ab} = R_1R_2/(R_1 + R_2) = 2$ Ом. Аналогично, сопротивление параллельно соединенных резисторов R_4 и R_5 есть $R_{bc} = R_4R_5/(R_4 + R_5) = 2$ Ом. Общее сопротивление цепи

$$R_{\text{общ}} = \frac{(R_{ab} + R_{bc})R_3}{(R_{ab} + R_{bc}) + R_3} + R_6 = 3 \text{ Ом}.$$

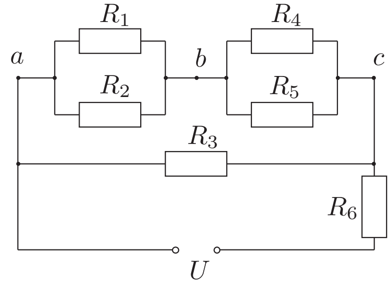


Рис. 13

Теперь найдем токи через соответствующие сопротивления. Общий ток $I_6 = U/R_{\text{общ}} = 2$ А. Остальные токи находим из соотношения сопротивлений участков цепи: $I_3 = I_6/2 = 1$ А, $I_1 = \frac{2}{3}$ А, $I_2 = \frac{1}{3}$ А, $I_4 = I_5 = 0{,}5$ А.

10 класс

Задача 1. Масса Солнца

Земля движется по окружности радиуса R со скоростью v под действием силы гравитации $F = GMm/R^2$, где M — масса Солнца, а m — масса Земли. Центростремительное ускорение Земли

$$a_ц = \frac{v^2}{R} = \frac{F}{m} = \frac{GM}{R^2},$$

откуда $M = Rv^2/G$. Подставив $v = 2\pi R/v$ и $R = c\tau$, получим

$$M = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot \frac{(c\tau)^3}{G} \approx 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}.$$

Задача 2. Давление в сосуде

Число молекул йода в сосуде до диссоциации $N_0 = N_A m/\mu$. После диссоциации будет $N_1 = N_0/2$ молекул и $N_2 = 2 \cdot N_0/2 = N_0$ атомов йода.

Общее давление

$$P = P_1 + P_2 = \frac{N_1}{V}kT + \frac{N_2}{V}kT = 1{,}5 \cdot \frac{m}{\mu} \cdot \frac{N_A}{V} \cdot kT = 27 \text{ кПа}.$$

Задача 3. Буратино

Согласно уравнению Менделеева-Клапейрона

$$p = \frac{1}{V} \cdot \frac{m}{\mu}RT = \rho \cdot \frac{R}{\mu} \cdot T.$$

В $(p;\rho)$-координатах изотерма представляет собой прямую, проходящую через начало координат:

$$\frac{p}{\rho} = \frac{R}{\mu} \cdot T = \operatorname{tg}\alpha.$$

Из рис. 14 видно, что максимальной температуре соответствует изотерма с максимальным тангенсом угла наклона, $\operatorname{tg}\alpha_{\max} = 6{,}67 \cdot 10^5$ Па/(кг/м^3); а минимальной температуре — изотерма с минимальным тангенсом угла наклона, $\operatorname{tg}\alpha_{\min} = 1{,}25 \cdot 10^5$ Па/(кг/м^3).

Максимальное изменение внутренней энергии

$$\Delta U_{\max} = \nu C_V \Delta T_{\max}, \quad \text{где} \quad \Delta T_{\max} = T_{\max} - T_{\min} = \frac{\mu}{R}(\operatorname{tg}\alpha_{\max} - \operatorname{tg}\alpha_{\min}).$$

Азот — двухатомный газ, значит $C_V = \frac{5}{2}R$. Молярная масса азота $\mu = 28$ кг/кмоль. Окончательно получаем

$$\Delta U_{\max} = \nu\mu\frac{C_V}{R}(\operatorname{tg}\alpha_{\max} - \operatorname{tg}\alpha_{\min}) = 38 \text{ кДж}.$$

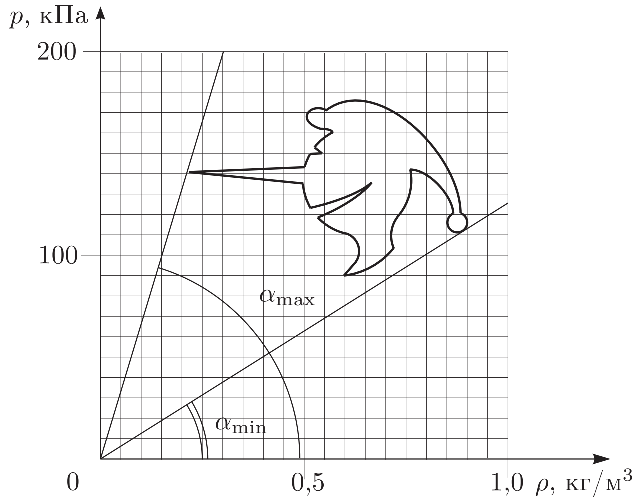


Рис. 14

Задача 4. «Черный ящик»

Для ответа на поставленный вопрос целесообразно проверить для рассматриваемой цепи выполнение закона Ома

$$I = \frac{U_0}{r + r_0 + R},$$

где U_0 — результирующее напряжение, складывающееся из возможного напряжения источника тока, действующего внутри «черного ящика», и напряжения сети U_0, r_0 — суммарное сопротивление «черного ящика» и амперметра.

Преобразуем первое выражение к виду:

$$\frac{1}{I} = (\frac{1}{U_0} \cdot R + \frac{1}{I_0}),$$

где $I_0 = U_0/r_0$ — значение тока при $R = 0$.

Отсюда следует, что при выполнении закона Ома для «черного ящика» зависимость $I^{-1} = f(R)$ в координатах I^{-1}-R должна изображаться прямой линией. Проверка (рис. 15) показывает, что это условие хорошо выполняется: точки идеально точно укладываются на прямую линию. Для любой пары значений I,R из таблицы (I', R', I'', R'')

$$\frac{1}{I'} = (\frac{1}{U_0} \cdot R' + \frac{1}{I_0}),$$

$$\frac{1}{I''} = (\frac{1}{U_0} \cdot R'' + \frac{1}{I_0}),$$

откуда $U_0 = 600$ В, $I_0 = 60$ мА.

Есть основания полагать, что ток в цепи при $R = 0$ будет равен 60 мА. Однако, дать полную гарантию этого нельзя, поскольку неизвестно внутреннее содержание «черного ящика». Может оказаться, что внутри него находится устройство, для которого закон Ома выполняется лишь в пределах какого-то интервала. Таким устройством является, например, электронная лампа. При увеличении напряжения ток в лампе возрастает, приближаясь к току насыщения, значение которого, в отличие от закона Ома не зависит от напряжения. Теоретически возможен и такой вариант.

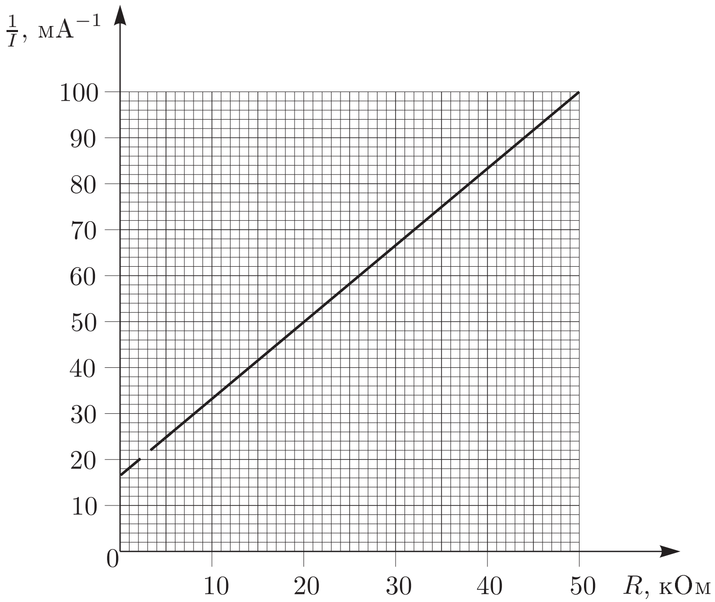


Рис. 15

Задача 5. Зеркальный шар

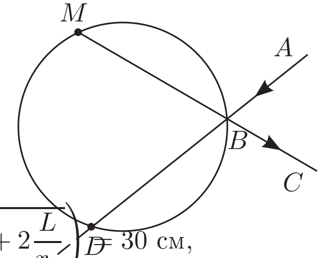
Продолжим луч AB до повторного пересечения поверхности шара в точке D. С помощью измерителя поставим на дуге окружности точку M так, чтобы $MB = BD$ (рис. 16). Продолжим хорду MB за отражающую поверхность. Получившийся луч BC и будет отраженным лучом.

11 класс

Задача 1. Груз на пружине

Закон сохранения энергии для зарядов

$$\frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = mg(L + x).$$



1. В момент максимального удлиннения x_1 пружины скорость груза равна нулю, поэтому

$$\frac{kx_1^2}{2} = mg(L+x_1), \qquad \text{откуда} \qquad x_1 = x_0\left(1 + \sqrt{1 + 2\frac{L}{x_0}}\right) = 30 \text{ см},$$

Рис. 16

поскольку $x_0 = mg/k$.

2. В момент достижения грузом максимальной скорости ускорение равно нулю. Из второго закона Ньютона следует, что это будет при $x = x_0$. Следовательно,

$$\frac{mv_1^2}{2} = mg(L + x_0) - \frac{kx_0^2}{2}, \qquad \text{откуда} \qquad v_1 = \sqrt{g(2L + x_0)} = 2\text{м/с}.$$

Задача 2. Цилиндр с поршнем

В начальном и конечном состояниях системы (рис. 17, 18) давления газов в левой и правой частях сосуда уравновешивают друг друга. Запишем уравнение Менделеева-Клапейрона для левой и правой частей в каждом из состояний:

$$P_1(2aS) = \nu_l RT,$$
$$P_1(aS) = \nu_r RT,$$
$$P_2(2a - x)S = \nu_l RT,$$
$$P_2(a + x)S = \nu_r R \cdot 2T,$$

где P_1, P_2 — давления в начальном и конечном соответственно, ν_l, ν_r — количество газа в левой и правой частях, S — площадь сечения цилиндра, T — начальная температура, $a = L/3$.

Поделив эти выражения друг на друга, можно получить

$$\frac{\nu_l}{\nu_r} = 2, \qquad \frac{1}{2} \cdot \frac{\nu_l}{\nu_r} = \frac{2a - x}{a + x},$$

откуда следует $x = L/6 = 0{,}1$ м.

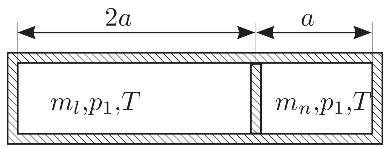


Рис. 17

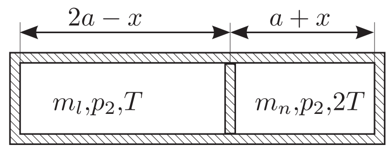


Рис. 18

Задача 3. Амперметр

Выберем направления токов I, I_1, I_2 (рис. 19) и запишем второй закон Кирхгофа для двух контуров (левого и правого):

$$\mathscr{E}_1 + \mathscr{E}_2 = I_1 R, \qquad \mathscr{E}_2 + \mathscr{E}_3 = I_2 R.$$

Искомый ток через амперметр

$$I = I_1 + I_2 = \frac{\mathscr{E}_1 + 2\mathscr{E}_2 + \mathscr{E}_3}{R} = 3 \text{ А}.$$

Задача 4. Колебания зарядов

Колебания шариков не будут гармоническими. Для нахождения жесткости k воспользуемся законом сохранения энергии:

$$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q^2}{l} + k\frac{(l-2l)^2}{2} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q^2}{4l} + k\frac{(4l-2l)^2}{2},$$

откуда $$k = \frac{1}{8\pi\varepsilon_0}\frac{q^2}{l^3}.$$

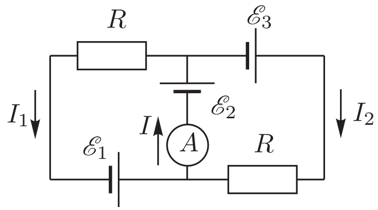


Рис. 19

Задача 5. Катушка

В установившемся режиме ЭДС индукции в катушке равна напряжению на конденсаторе:

$$nS\frac{dB}{dt} = \frac{q}{C}, \quad \text{откуда} \quad q = CnS\frac{dB}{dt} = 0{,}2 \text{ нКл}.$$