

Тело движется по оси x . По графику зависимости проекции скорости тела v_x от времени t установите, какой путь прошло тело за время от $t_1 = 0$ до $t_2 = 6$ с.

- 1) 10 м 2) 15 м 3) 25 м 4) 45 м

A2. Шарик движется по окружности радиусом r со скоростью v . Как изменится его центростремительное ускорение, если радиус окружности увеличить в 3 раза, оставив скорость шарика прежней?

- 1) увеличится в 3 раза
2) уменьшится в 3 раза
3) увеличится в 9 раз
4) уменьшится в 9 раз

A3. У поверхности Луны на космонавта действует сила тяготения 120 Н. Какая сила тяготения действует со стороны Луны на того же космонавта в космическом корабле, движущемся по круговой орбите вокруг Луны на расстоянии трех лунных радиусов от ее центра?

- 1) 0 Н 2) 39 Н 3) 21 Н 4) 13 Н

A4. Одинаковые шары движутся с одинаковыми по модулю скоростями в направлениях, указанных стрелками на рисунке, и абсолютно неупруго соударяются. Как будет направлен импульс шаров после их столкновения?

- 1) ← 2) ↓ 3) ↙ 4) ↘

A5. Ящик тянут по земле за веревку по горизонтальной окружности длиной $L = 40$ м с постоянной по модулю скоростью. Работа силы тяги за один оборот по окружности $A = 2,4$ кДж. Чему равен модуль силы трения, действующей на ящик со стороны земли?

- 1) 0 2) 19 Н 3) 60 Н 4) 190 Н

A6. Период колебаний потенциальной энергии пружинного маятника 1 с. Каким будет период ее колебаний, если массу груза маятника и жесткость пружины увеличить в 4 раза?

- 1) 1 с 2) 2 с 3) 4 с 4) 0,5 с

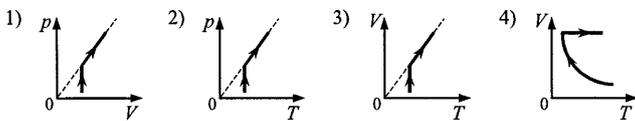
A7. Коэффициент трения резины колес автомобиля об асфальт равен 0,4. При скорости движения 20 м/с водитель, во избежание аварии, должен придерживаться радиуса поворота, не меньшего, чем

- 1) 200 м 2) 100 м 3) 40 м 4) 10 м

A8. В комнате в одном сосуде находится водород, а в другом – азот. Средние значения кинетической энергии поступательного теплового движения молекул водорода и молекул азота одинаковы в том случае, если у этих газов одинаковы значения

- 1) давления
2) количества вещества
3) плотности
4) температуры

A9. Один моль разреженного газа сначала изотермически расширяется, а затем изобарно нагревается. На каком из рисунков изображен график этих процессов?



A10. Удельная теплота плавления льда $3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг. Это означает, что для плавления

- 1) любой массы льда при температуре плавления необходимо количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж
2) 1 кг льда при температуре плавления необходимо количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж
3) $3,3 \cdot 10^5$ кг льда при температуре плавления необходимо количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж
4) $3,3 \cdot 10^5$ кг льда при температуре плавления необходимо количество теплоты 1 Дж

A11. Газ совершил работу 10 Дж и получил количество теплоты 6 Дж. Внутренняя энергия газа

- 1) увеличилась на 16 Дж
2) уменьшилась на 16 Дж
3) увеличилась на 4 Дж
4) уменьшилась на 4 Дж

A12. Относительная влажность воздуха в помещении равна 70% при температуре воздуха в нем 20°C . Пользуясь таблицей давления насыщенных паров воды, определите давление водяных паров в помещении.

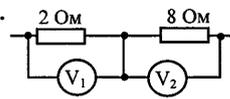
$t, ^\circ\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$p, \text{мм рт. ст.}$	13,6	14,5	15,5	16,5	17,5	18,7	19,8	21,1	22,4	23,8

- 1) 21,1 мм рт. ст.
2) 25 мм рт. ст.
3) 17,5 мм рт. ст.
4) 12,25 мм рт. ст.

A13. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 3 раза, величину одного из зарядов также уменьшили в 3 раза. Сила электрического взаимодействия между ними

- 1) увеличилась в 3 раза
2) уменьшилась в 3 раза
3) уменьшилась в 27 раз
4) не изменилась

A14. Два резистора включены в электрическую цепь последовательно (см. рисунок). Как соотносятся показания идеальных вольтметров, изображенных на схеме?

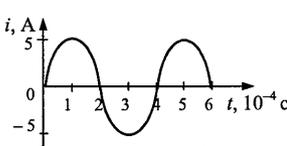


- 1) $U_1 = 2U_2$ 2) $U_1 = 4U_2$ 3) $U_1 = \frac{1}{4}U_2$ 4) $U_1 = \frac{1}{2}U_2$

A15. С использованием закона Фарадея для электромагнитной индукции ($\mathcal{E}_{\text{инд}} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$) можно объяснить

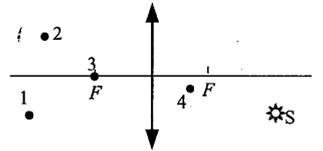
- 1) возникновение электрического тока в замкнутой катушке при уменьшении силы тока в другой катушке, находящейся рядом с ней
2) взаимодействие двух параллельных проводов, по которым идет ток
3) отклонение магнитной стрелки, расположенной вблизи проводника с током параллельно ему
4) возникновение силы, действующей на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле

A16. Сила тока в колебательном контуре меняется согласно графику на рисунке. В какие моменты времени (в пределах графика) модуль заряда конденсатора максимален?



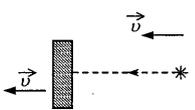
- 1) только при $t = 3 \cdot 10^{-4}$ с
2) только при $t = 6 \cdot 10^{-4}$ с
3) при $t = 1 \cdot 10^{-4}$ с и $t = 5 \cdot 10^{-4}$ с
4) при $t = 0$, $t = 2 \cdot 10^{-4}$ с, $t = 4 \cdot 10^{-4}$ с и $t = 6 \cdot 10^{-4}$ с

A17. Какая из точек (1, 2, 3 или 4), показанных на рисунке, является изображением точки S в тонкой собирающей линзе с фокусным расстоянием F ?



- 1) точка 1 2) точка 2 3) точка 3 4) точка 4

A18. В инерциальной системе отсчета свет от неподвижного источника распространяется со скоростью c . В этой системе отсчета источник света и зеркало движутся с одинаковыми скоростями v в одном направлении (см. рисунок). Какова скорость отраженного света в системе отсчета, связанной с источником?



- 1) c 2) $c - 2v$ 3) $c + 2v$ 4) $c \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

A19. Две частицы, имеющие отношения зарядов $\frac{q_2}{q_1} = 2$ и масс $\frac{m_2}{m_1} = 4$, движутся в однородном электрическом поле. Начальная скорость у обеих частиц равна нулю. Определите отношение кинетических энергий этих частиц $\frac{W_2}{W_1}$ в один и тот же момент времени после начала движения.

- 1) 1 2) 2 3) 8 4) 4

A20. Атом содержит 6 электронов, 9 нейтронов и 6 протонов. Это атом

- 1) магния ${}_{12}^{21}\text{Mg}$
2) углерода ${}_{6}^{15}\text{C}$
3) углерода ${}_{6}^{12}\text{C}$
4) фтора ${}_{9}^{21}\text{F}$

A21. Какова доля радиоактивных атомов, которые останутся не распавшимися через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

- 1) 50 % 2) 25 % 3) 75 % 4) 6,25 %

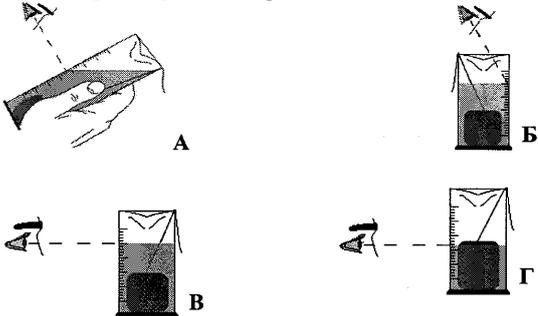
A22. При радиоактивном распаде ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ испускается одна α -частица. При этом получается ядро элемента

- 1) ${}_{93}^{234}\text{Np}$ 2) ${}_{91}^{231}\text{Pa}$ 3) ${}_{86}^{222}\text{Rn}$ 4) ${}_{92}^{231}\text{U}$

A23. В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода $3,5 \text{ эВ}$ и стали освещать ее светом частоты $3 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$. Затем частоту падающей на пластину световой волны увеличили в 2 раза, оставив неизменной интенсивность светового пучка. В результате этого число фотоэлектронов, покидающих пластину за 1 с,

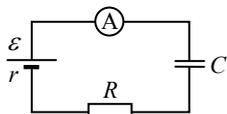
- 1) не изменилось и осталось равным нулю
- 2) увеличилось более чем в 2 раза
- 3) увеличилось в 2 раза
- 4) увеличилось менее чем в 2 раза

A24. На рисунке показан один из этапов измерения объема тела. В каких случаях измерение проводится правильно?



- 1) ни в одном
- 2) только В
- 3) В и Г
- 4) во всех случаях

A25. Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором $R = 10 \text{ Ом}$ (см. рисунок). Зависимость напряжения между обкладками конденсатора от времени представлена в таблице.



$t, \text{ мс}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$U, \text{ В}$	0	3,8	5,2	5,7	5,9	6,0	6,0	6,0

Определите внутреннее сопротивление источника r , если сила тока в цепи в момент $t = 1 \text{ мс}$ равна $0,2 \text{ А}$. Сопротивлением амперметра и проводов пренебречь.

- 1) 11 Ом
- 2) 1 Ом
- 3) 9 В
- 4) 0,1 Ом

В 1. В сосуде неизменного объема находится идеальный газ. Часть газа выпустили из сосуда так, что давление оставалось неизменным. Как изменились при этом температура газа, оставшегося в сосуде, его плотность и количество вещества? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Температура газа	Плотность газа	Количество вещества

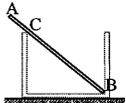
В 2. Шарик брошен вертикально вверх с начальной скоростью \vec{v} (см. рисунок). Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять (t_0 – время полета). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ГРАФИКИ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
<p>А) </p> <p>Б) </p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) проекция скорости шарика 2) проекция ускорения шарика 3) кинетическая энергия шарика 4) потенциальная энергия шарика

А	Б

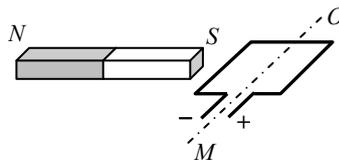
В 3. Однородный стержень AB массой $m = 100 \text{ г}$ покоится, упираясь в стык дна и стенки банки концом B и опираясь на край банки в точке C (см. рисунок). Вертикальная составляющая силы, с которой стержень давит на сосуд в точке B , равна по модулю $0,6 \text{ Н}$, а ее горизонтальная составляющая равна по модулю $0,3 \text{ Н}$. Чему равен модуль силы, с которой стержень давит на стенку сосуда в точке C ? Трением пренебречь.



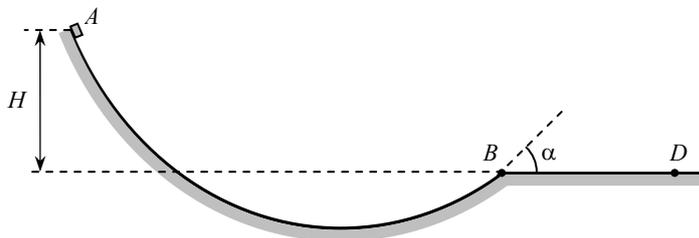
В 4. В сосуде объемом $V = 50 \text{ л}$ находится гелий при давлении $p = 10^5 \text{ Па}$. Найдите внутреннюю энергию U гелия. Гелий – одноатомный газ.

В 5. Схема электрической цепи показана на рисунке. Внутреннее сопротивление источника тока равно $0,5 \text{ Ом}$, а сопротивление резистора $3,5 \text{ Ом}$. Когда цепь разомкнута, идеальный вольтметр показывает 8 В . Какое значение напряжения показывает идеальный вольтметр при замкнутой цепи?

С 1. Рамку с постоянным током удерживают неподвижно в поле полосового магнита (см. рисунок). Полярность подключения источника тока к выводам рамки показана на рисунке. Как будет двигаться рамка на неподвижной оси MO , если рамку не удерживать? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения. Считать, что рамка испытывает небольшое сопротивление движению со стороны воздуха.



С 2. Шайба массой m начинает движение по желобу AB из точки A из состояния покоя. Точка A расположена выше точки B на высоте $H = 6 \text{ м}$. В процессе движения по желобу механическая энергия шайбы из-за трения уменьшается на $\Delta E = 2 \text{ Дж}$. В точке B шайба вылетает из желоба под углом $\alpha = 15^\circ$ к горизонту и падает на землю в точке D , находящейся на одной горизонтали с точкой B (см. рисунок). $BD = 4 \text{ м}$. Найдите массу шайбы m . Сопротивлением воздуха пренебречь.



С 3. В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа $p_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Расстояние от дна сосуда до поршня равно L . Площадь поперечного сечения поршня $S = 25 \text{ см}^2$. В результате медленного нагревания газ получил количество теплоты $Q = 1,65 \text{ кДж}$, а поршень сдвинулся на расстояние $x = 10 \text{ см}$. При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной $F_{\text{тр}} = 3 \cdot 10^3 \text{ Н}$. Найдите L . Считать, что сосуд находится в вакууме.

С 4. Полый шарик с зарядом $q = 8 \text{ нКл}$ движется в горизонтальном однородном электрическом поле, напряженность которого $E = 500 \text{ кВ/м}$ из состояния покоя. Траектория шарика образует угол $\alpha = 45^\circ$ с вертикалью. Чему равна масса шарика?

С 5. Небольшой груз, подвешенный на длинной нити, совершает гармонические колебания, с амплитудой $0,1 \text{ м}$. При помощи собирающей линзы с фокусным расстоянием $0,2 \text{ м}$ изображение колеблющегося груза проецируется на экран, находящийся на расстоянии $0,5 \text{ м}$ от плоскости линзы. Главная оптическая ось линзы перпендикулярна плоскости колебаний маятника и плоскости экрана. Максимальная скорость изображения груза на экране равна $0,3 \text{ м/с}$. Какова длина нити подвеса?

С 6. При облучении катода светом с длиной волны $\lambda = 200 \text{ нм}$ фототок прекращается при напряжении между анодом и катодом $U = 1,9 \text{ В}$. Определите красную границу фотоэффекта λ_0 для вещества фотокатода.