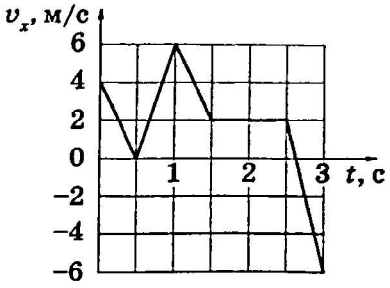
1 На рисунке показан график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t. Какова проекция s_x перемещения этого тела за время от момента $t_1 = 0{,}5$ с до момента $t_2 = 1{,}5$ с? Ответ запишите с учётом знака проекции.

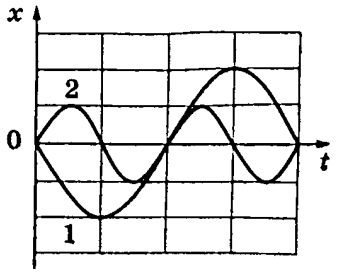


Ответ: _____ м.

2 В инерциальной системе отсчёта сила величиной 35 Н сообщает телу массой 5 кг некоторое ускорение. Сила какой величины сообщит телу массой 9 кг в этой же системе отсчёта такое же ускорение?

Ответ: _____ Н.

3 На рисунке представлены графики зависимости координаты x от времени t для двух тел. Чему равно отношение амплитуд колебаний этих тел $\frac{A_2}{A_1}$?



Ответ: _____.

4 Ученик выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага под действием двух сил: $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$, плечи которых равны соответственно l_1 и l_2. Он внёс результаты измерений в таблицу.

F_1, Н	l_1, м	F_2, Н	l_2, м
	0,4	20	1,2

Определите модуль силы $\vec{F}_1$, если рычаг находится в равновесии. Массой рычага пренебречь.

Ответ: _____ Н.

5 Небольшой груз, покоящийся на гладком горизонтальном столе, соединён пружиной со стенкой. Груз немного смещают от положения равновесия вдоль оси пружины и отпускают из состояния покоя, после чего он начинает колебаться, двигаясь вдоль оси пружины, вдоль которой направлена ось Ox. В таблице приведены значения координаты груза x в различные моменты времени t.

Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта на основании данных, содержащихся в таблице.

t, с	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
x, см	4,0	2,8	0,0	−2,8	−4,0	−2,8	0,0	2,8	4,0

1) В момент времени 0,8 с модуль ускорения груза максимален.
2) Период колебаний кинетической энергии груза равен 1,6 с.
3) Частота колебаний груза равна 0,625 Гц.
4) В момент времени 0,8 с потенциальная энергия пружины минимальна.
5) Модули сил, с которыми пружина действует на груз, в момент времени 0,2 с и в момент времени 1,0 с равны.

Ответ: _____.

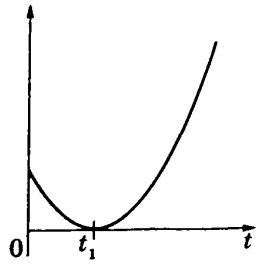
6 Тело движется вдоль оси Ox, при этом его координата изменяется с течением времени в соответствии с уравнением $x(t) = 8 + 3t - 5t^2$ (все величины выражены в СИ). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение этого тела, от времени t.

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять.

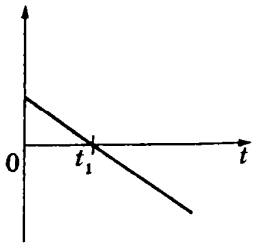
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

А)



Б)



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1) проекция a_x ускорения тела
2) кинетическая энергия тела
3) модуль импульса тела
4) проекция v_x скорости тела

Ответ:

А	Б

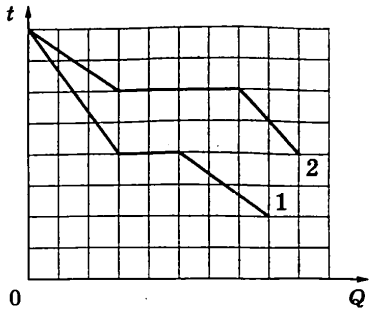
7 Во сколько раз уменьшилась концентрация молекул разреженного газа, если при увеличении его абсолютной температуры в 2,5 раза давление газа уменьшилось в 2 раза?

Ответ: в _____ раз(а).

8 Рабочее тело тепловой машины с КПД 40 % за цикл работы получает от нагревателя количество теплоты, равное 200 Дж. Какую работу машина совершает за цикл?

Ответ: _____ Дж.

9 На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от отданного ими при остывании количества теплоты Q. Каждое тело находится в цилиндре под поршнем. Первоначально тела находились в газообразном агрегатном состоянии.

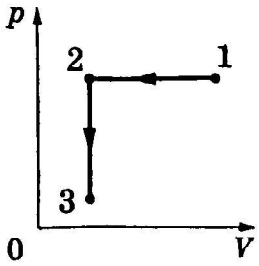


Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

1) Удельная теплота парообразования второго тела в 2 раза больше удельной теплоты парообразования первого тела.
2) Температура плавления второго тела в 1,5 раза выше, чем температура плавления первого тела.
3) В жидком агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела меньше, чем первого.
4) Удельная теплоёмкость первого тела в газообразном агрегатном состоянии равна удельной теплоёмкости второго тела в жидком агрегатном состоянии.
5) В газообразном агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела в 2 раза больше, чем первого.

Ответ: _____.

10 1 моль идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображён на рисунке в координатах p–V, где p — давление газа, V — объём газа. Как изменяются абсолютная температура газа T в ходе процесса 1–2 и концентрация молекул газа n в ходе процесса 2–3?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

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

Абсолютная температура газа в ходе процесса 1–2	Концентрация молекул газа в ходе процесса 2–3

11 Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 2 раза, при этом один из зарядов уменьшили в 6 раз. Во сколько раз уменьшится модуль сил электростатического взаимодействия между зарядами?

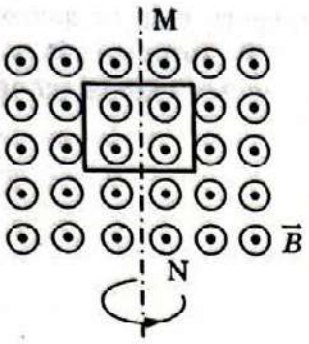
Ответ: в _____ раз(а).

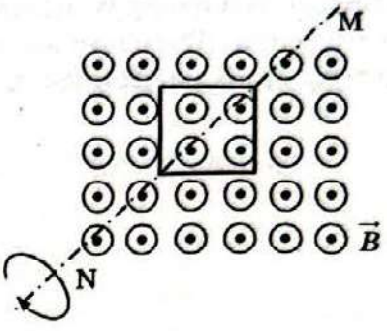
12 Определите энергию магнитного поля катушки индуктивностью $12 \cdot 10^{-4}$ Гн, если сила тока в ней равна 0,5 А.

Ответ: _____ мДж.

№13

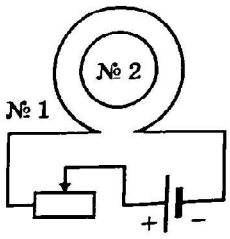
На рисунке показаны два способа вращения квадратной проволочной рамки в однородном магнитном поле, линии индукции которого направлены из плоскости чертежа к нам. Вращение происходит вокруг оси MN, лежащей в плоскости рисунка. В первом случае максимальная величина ЭДС индукции, возникающей в рамке, равна 4 мВ. Определите максимальную величину ЭДС индукции, возникающей в рамке во втором случае, если частота вращения рамки в обоих случаях одинакова.





Ответ: _____ мВ.

14 Катушка № 1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника постоянного напряжения и реостата. Катушка № 2 помещена внутрь катушки № 1, и её обмотка замкнута. Вид электрической цепи с торца катушек схематично представлен на рисунке.

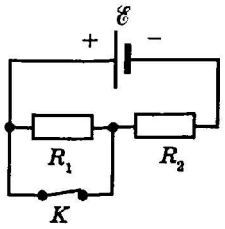


Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы, которые происходят в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата ***влево***. ЭДС самоиндукции пренебречь.

1) Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой № 1, увеличивается.
2) В катушке № 2 индукционный ток направлен по часовой стрелке.
3) Сила тока в катушке № 1 уменьшается.
4) Вектор индукции магнитного поля, созданного катушкой № 2 в её центре, направлен от наблюдателя.
5) Модуль магнитного потока, созданного катушкой № 1 и пронизывающего катушку № 2, увеличивается.

Ответ: _____.

15 На рисунке показана схема электрической цепи постоянного тока, содержащей источник тока, ЭДС которого равна $\mathscr{E}$, и два резистора: R_1 и R_2. В начальный момент времени ключ K замкнут. Как изменятся сила тока в резисторе R_2 и тепловая мощность, выделяющаяся в резисторе R_1, если ключ К разомкнуть? Внутренним сопротивлением источника тока и соединительных проводов пренебречь.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

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

Сила тока в резисторе R_2	Тепловая мощность, выделяющаяся в резисторе R_1

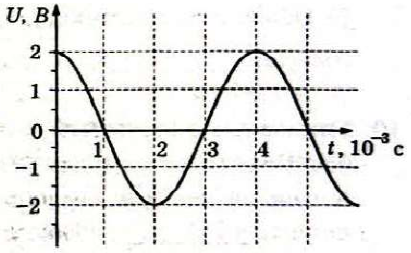
№16

При вращении квадратной рамки в однородном магнитном поле в ней возникает ЭДС индукции, максимальная величина которой равна 2 мВ. Какой будет максимальная ЭДС индукции, если сторону рамки увеличить в 2 раза, а угловую скорость вращения в 2 раза уменьшить? Ориентация рамки относительно линий индукции магнитного поля не изменилась.

Ответ: _____ мВ.

№17

Напряжение между обкладками конденсатора в колебательном контуре меняется с течением времени согласно графику на рисунке. Какие верные выводы можно сделать по результатам этого опыта? Запишите в ответе номера *всех* верных утверждений.



1) В промежутке от $3 \cdot 10^{-3}$ с до $4 \cdot 10^{-3}$ с энергия магнитного поля катушки увеличивается до максимального значения.
2) Период изменения энергии электрического поля конденсатора равен $2 \cdot 10^{-3}$ с.
3) В момент времени $3 \cdot 10^{-3}$ с заряд конденсатора равен 0.
4) В промежутке от $1 \cdot 10^{-3}$ с до $2 \cdot 10^{-3}$ с энергия электрического поля конденсатора преобразуется в энергию магнитного поля катушки.
5) Сила тока через катушку контура не зависит от времени.

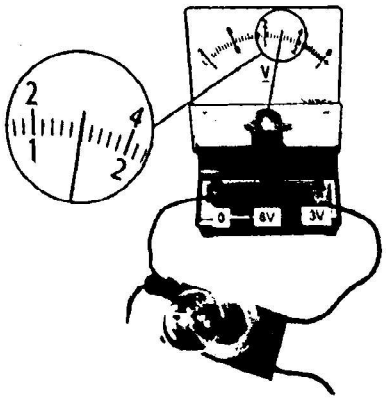
Ответ: _____.

18 Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) Модуль сил гравитационного взаимодействия двух тел прямо пропорционален квадрату расстояния между этими телами.
2) Теплопередача путём конвекции происходит за счёт переноса энергии струями и потоками жидкости или газа.
3) Модуль сил взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел не зависит от свойств среды между ними.
4) Период свободных колебаний в идеальном колебательном контуре увеличивается прямо пропорционально увеличению индуктивности катушки.
5) При α-распаде масса ядра уменьшается примерно на четыре атомных единицы массы.

Ответ: _____.

19 Запишите показания вольтметра с учётом абсолютной погрешности измерений. Абсолютная погрешность прямого измерения напряжения равна половине цены деления вольтметра.



Ответ: (_____ ± _____) В.

20 Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость давления газа, находящегося в сосуде, от массы газа. У него имеются пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены аргоном разной массы при различных температурах (см. таблицу).

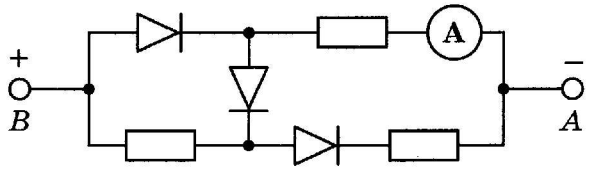
Какие два сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести исследование?

№ сосуда	Объём сосуда, л	Температура газа в сосуде, К	Масса газа в сосуде, г
1	6	320	10
2	4	350	6
3	6	320	8
4	4	340	6
5	5	300	10

Запишите в таблицу номера выбранных сосудов.

Ответ: ☐☐

21 Три одинаковых резистора и три одинаковых идеальных диода включены в электрическую цепь, показанную на рисунке, и подключены к аккумулятору в точках B и A. Показания амперметра равны 2 А. Определите силу тока через амперметр при смене полярности подключения аккумулятора. Нарисуйте эквивалентные электрические схемы для двух случаев подключения аккумулятора. Опираясь на законы электродинамики, поясните свой ответ. Сопротивлением амперметра и внутренним сопротивлением аккумулятора пренебречь.



22 Трактор с выключенным двигателем проехал вниз по закреплённой наклонной плоскости с углом $\alpha = 60°$ к горизонту путь $S = 100$ м. При этом скорость трактора у основания наклонной плоскости равна $V = 50$ м/с. Какова начальная скорость трактора V_0? Трением пренебречь.

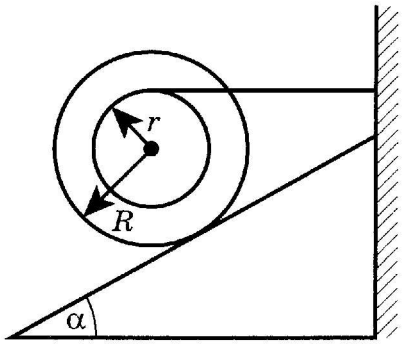
№23

Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна 100 °С, а температура холодильника равна 10 °С. Определите мощность двигателя, если за 1 минуту он получает от нагревателя 1,2 МДж теплоты.

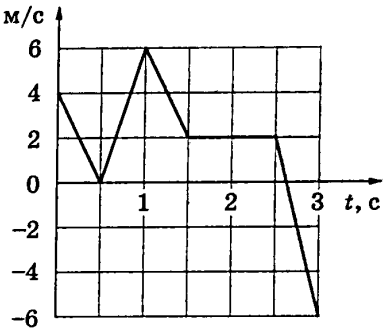
24 Относительная влажность воздуха при температуре $t = 30$ °С равна $\varphi = 60$ %. Найдите массу пара, который содержится в объёме $V = 2$ м^3 данного воздуха. Давление насыщенного пара при этой температуре $p_н = 4{,}24$ кПа.

25 К изолированному конденсатору электроёмкостью $C_1 = 30$ нФ и зарядом $q_0 = 0{,}6$ мкКл параллельно подключили незаряженный конденсатор электроёмкостью $C_2 = 60$ нФ. Какое количество теплоты выделится в проводах после соединения конденсаторов?

26 Составной цилиндр массой $m = 10$ кг с внешним радиусом $R = 20$ см и внутренним радиусом $r = 15$ см удерживается на шероховатой наклонной плоскости в покое с помощью нити, прикреплённой к вертикальной стенке (см. рисунок). Угол наклона плоскости к горизонту равен $\alpha = 30°$. Во сколько раз величина силы нормальной реакции опоры превышает величину силы натяжения нити? Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на цилиндр.
Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



1 На рисунке показан график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t. Какова проекция a_x ускорения этого тела в момент времени 2 с? Ответ запишите с учётом знака проекции.

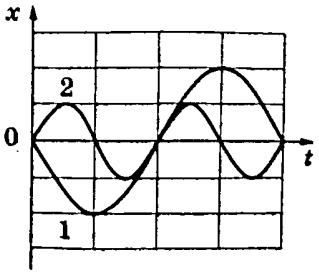


Ответ: _____ м/с^2.

2 В инерциальной системе отсчёта сила величиной 70 Н сообщает телу массой 10 кг некоторое ускорение. Телу какой массы сила величиной 56 Н сообщит в этой же системе отсчёта вдвое большее ускорение?

Ответ: _____ кг.

3 На рисунке представлены графики зависимости координаты x от времени t для двух тел. Чему равно отношение частот колебаний этих тел $\frac{\nu_2}{\nu_1}$?



Ответ: _____.

4 Ученик выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага под действием двух сил: $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$, плечи которых равны соответственно l_1 и l_2. Он внёс результаты измерений в таблицу.

F_1, Н	l_1, м	F_2, Н	l_2, м
80	0,25	20	

Определите длину плеча l_2, если рычаг находится в равновесии. Массой рычага пренебречь.

Ответ: _____ м.

5 Небольшой груз, покоящийся на гладком горизонтальном столе, соединён пружиной со стенкой. Груз немного смещают от положения равновесия вдоль оси пружины и отпускают из состояния покоя, после чего он начинает колебаться, двигаясь вдоль оси пружины, вдоль которой направлена ось Ox. В таблице приведены значения координаты груза x в различные моменты времени t.

Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта на основании данных, содержащихся в таблице.

t, с	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
x, см	4,0	2,8	0,0	−2,8	−4,0	−2,8	0,0	2,8	4,0

1) В момент времени 0,8 с модуль ускорения груза минимален.
2) Период колебаний груза равен 1,6 с.
3) Частота колебаний груза равна 0,25 Гц.
4) В момент времени 0,4 с кинетическая энергия груза максимальна.
5) Модули сил, с которыми пружина действует на груз, в момент времени 0,2 с и в момент времени 0,8 с равны.

Ответ: _____.

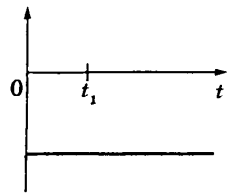
6 Тело движется вдоль оси Ox, при этом его координата изменяется с течением времени в соответствии с уравнением $x(t) = 10 + 2t - 6t^2$ (все величины выражены в СИ). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение этого тела, от времени t.

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять.

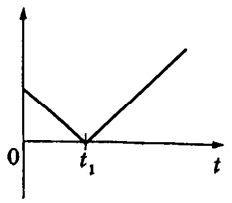
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

А)



Б)



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1) проекция a_x ускорения тела
2) кинетическая энергия тела
3) модуль импульса тела
4) проекция υ_x скорости тела

Ответ:

А	Б

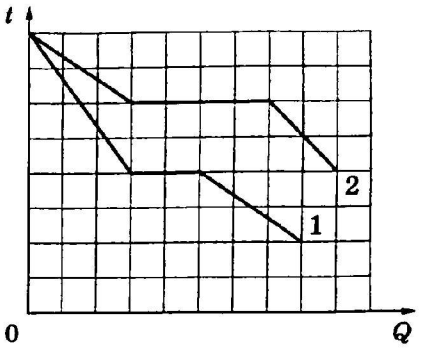
7 Во сколько раз увеличится давление разреженного газа, если при увеличении концентрации молекул газа в 4,5 раза его абсолютная температура уменьшится в 1,5 раза?

Ответ: в _____ раз(а).

8 Рабочее тело тепловой машины с КПД 20 % за цикл работы получает от нагревателя количество теплоты, равное 400 Дж. Какое количество теплоты рабочее тело отдаёт холодильнику за пять циклов работы?

Ответ: _____ Дж.

9 На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от отданного ими при остывании количества теплоты Q. Первоначально тела находились в жидком агрегатном состоянии.

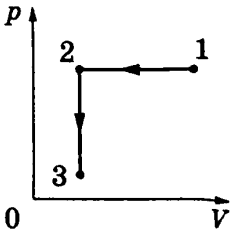


Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

1) Удельная теплота плавления второго тела в 2 раза меньше удельной теплоты плавления первого тела.
2) Температура плавления второго тела в 1,5 раза выше, чем температура плавления первого тела.
3) В твёрдом агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела больше, чем первого.
4) Удельная теплоёмкость первого тела в твёрдом агрегатном состоянии равна удельной теплоёмкости второго тела в жидком агрегатном состоянии.
5) В жидком агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела в 1,5 раза больше, чем первого.

Ответ: _____.

10 1 моль идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображён на рисунке в координатах p–V, где p — давление газа, V — объём газа. Как изменяются плотность газа в ходе процесса 1–2 и абсолютная температура газа в ходе процесса 2–3?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

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

Плотность газа в ходе процесса 1–2	Абсолютная температура газа в ходе процесса 2–3

11 Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 2 раза, при этом один из зарядов увеличили в 6 раз. Во сколько раз увеличился модуль сил электростатического взаимодействия между зарядами?

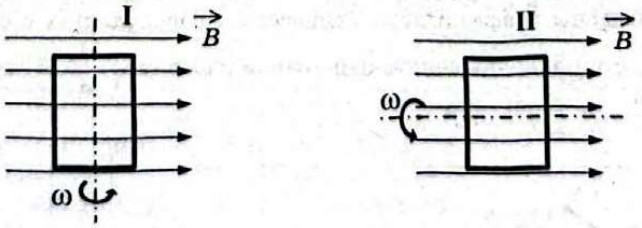
Ответ: в _____ раз(а).

12 Определите силу тока, протекающего в катушке индуктивностью 50 мГн, если энергия магнитного поля в ней равна 0,4 Дж.

Ответ: _____ А.

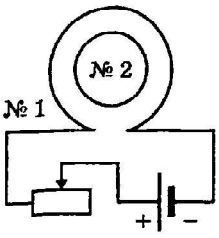
№13

На рисунке показаны два способа вращения проводящей рамки в однородном магнитном поле. В первом случае при вращении рамки в ней возникает индукционный ток, максимальная сила которого равна 0,1 А. Какова максимальная сила тока во втором случае, если угловые скорости вращения рамки одинаковы в обоих случаях?



Ответ: _____ А.

14 Катушка № 1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника постоянного напряжения и реостата. Катушка № 2 помещена внутрь катушки № 1, и её обмотка замкнута. Вид электрической цепи с торца катушек схематично представлен на рисунке.

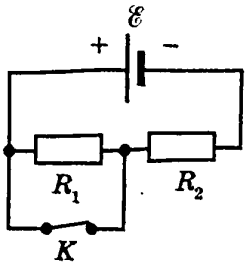


Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы, которые происходят в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата ***вправо***. ЭДС самоиндукции пренебречь.

1) Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой № 1, увеличивается.
2) В катушке № 2 индукционный ток направлен по часовой стрелке.
3) Сила тока в катушке № 1 уменьшается.
4) Вектор индукции магнитного поля, созданного катушкой № 2 в её центре, направлен от наблюдателя.
5) Модуль магнитного потока, созданного катушкой № 1 и пронизывающего катушку № 2, увеличивается.

Ответ: _____.

15 На рисунке показана схема электрической цепи постоянного тока, содержащей источник тока, ЭДС которого равна $\mathscr{E}$, и два резистора: R_1 и R_2. В начальный момент времени ключ K замкнут. Как изменятся напряжение на резисторе R_1 и суммарная тепловая мощность, выделяющаяся во внешней цепи, если ключ K разомкнуть? Внутренним сопротивлением источника тока и соединительных проводов пренебречь.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

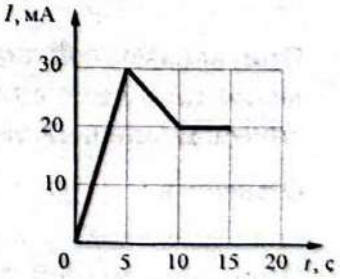
1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

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

Напряжение на резисторе R_1	Суммарная тепловая мощность, выделяющаяся во внешней цепи

№16

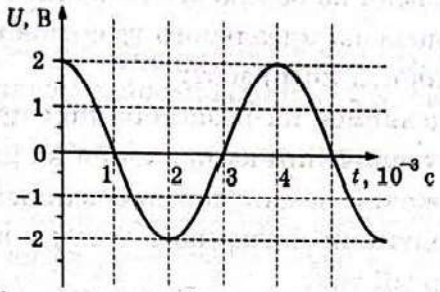
На рисунке приведён график зависимости силы тока I от времени t в электрической цепи, содержащей катушку, индуктивность которой 15 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в катушке в интервале времени от 5 до 10 с



Ответ: _____ мкВ.

№17

Напряжение между обкладками конденсатора в колебательном контуре меняется с течением времени согласно графику на рисунке. Какие верные выводы можно сделать по результатам этого опыта? В ответе запишите номера *всех* верных утверждений.



1) В промежутке от $2 \cdot 10^{-3}$ с до $3 \cdot 10^{-3}$ с энергия магнитного поля катушки увеличивается от нуля до максимального значения.
2) Период изменения энергии магнитного поля катушки равен $2 \cdot 10^{-3}$ с.
3) В момент времени $4 \cdot 10^{-3}$ с заряд конденсатора равен 0.
4) В промежутке от $3 \cdot 10^{-3}$ с до $4 \cdot 10^{-3}$ с энергия электрического поля конденсатора преобразуется в энергию магнитного поля катушки.
5) В момент времени $4 \cdot 10^{-3}$ с сила тока через катушку контура максимальна.

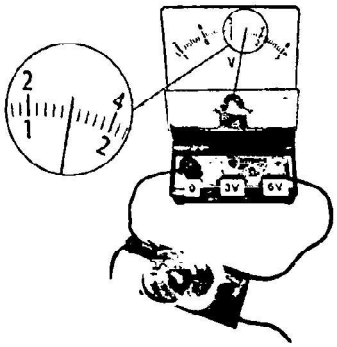
Ответ: _____.

18 Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) Модуль сил гравитационного взаимодействия двух тел обратно пропорционален квадрату расстояния между этими телами.
2) Теплопередача путём теплопроводности происходит за счёт переноса энергии струями и потоками жидкости или газа.
3) Модуль сил взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел зависит от свойств среды между ними.
4) Частота свободных колебаний в идеальном колебательном контуре уменьшается с увеличением индуктивности катушки.
5) При α-распаде масса ядра уменьшается примерно на две атомных единицы массы.

Ответ: _____.

19 Запишите показания вольтметра с учётом абсолютной погрешности измерений. Абсолютная погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра.



Ответ: (_____ ± _____) В.

20 **Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость давления газа, находящегося в сосуде, от его абсолютной температуры. У него имеются пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены аргоном разной массы при различных температурах (см. таблицу).**

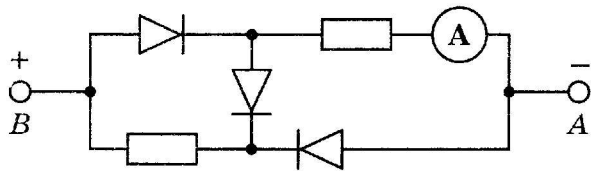
Какие два сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести исследование?

№ сосуда	Объём сосуда, л	Температура газа в сосуде, К	Масса газа в сосуде, г
1	6	320	10
2	4	350	6
3	6	320	8
4	4	340	6
5	5	300	10

Запишите в таблицу номера выбранных сосудов.

Ответ: | | |

21 Два одинаковых резистора и три одинаковых идеальных диода включены в электрическую цепь, показанную на рисунке, и подключены к аккумулятору в точках B и A. Показания амперметра равны 1 А. Определите силу тока через амперметр при смене полярности подключения аккумулятора. Нарисуйте эквивалентные электрические схемы для двух случаев подключения аккумулятора. Опираясь на законы электродинамики, поясните свой ответ. Сопротивлением амперметра и внутренним сопротивлением аккумулятора пренебречь.



22 Трактор с выключенным двигателем проехал вниз по закреплённой наклонной плоскости с углом $\alpha = 60°$ к горизонту путь $S = 100$ м. Начальная скорость трактора $V_0 = 27{,}7$ м/с. Какова скорость трактора у основания наклонной плоскости V? Трением пренебречь.

№23

Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна 200 °С, а температура холодильника равна 40 °С. Какое количество теплоты получает двигатель от нагревателя за 2 минуты, если двигатель развивает мощность 3,8 кВт?

24 Найти относительную влажность воздуха при температуре $t = 30$ °С, если масса пара, который содержится в объёме $V = 2$ м^3 данного воздуха, равна $m = 36$ г. Давление насыщенного пара при этой температуре $p_н = 4{,}24$ кПа.

25 К изолированному конденсатору электроёмкостью $C_1 = 20$ нФ и зарядом q_0 параллельно подключили незаряженный конденсатор электроёмкостью $C_2 = 30$ нФ. Определите начальный заряд конденсатора q_0, если в проводах после соединения конденсаторов выделилось количество теплоты $Q = 60$ мкДж.

26 Составной цилиндр массой $m = 10$ кг с внешним радиусом $R = 20$ см и внутренним радиусом $r = 15$ см удерживается на шероховатой наклонной плоскости в покое с помощью нити, закреплённой к вертикальной стенке (см. рисунок). Угол наклона плоскости к горизонту равен $\alpha = 30°$. Во сколько раз величина силы нормальной реакции опоры превышает величину силы трения покоя? Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на цилиндр.
Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.

