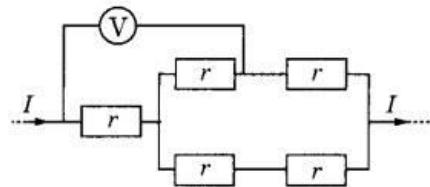


Задачи по теме «Электродинамика» (тексты Демидовой М.Ю. ЕГЭ-2017)

Вариант 1

Задание 14. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением 1 Ом соединены в электрическую цепь, через которую течёт ток $I = 2$ А (см. рисунок). Какое напряжение показывает идеальный вольтметр?

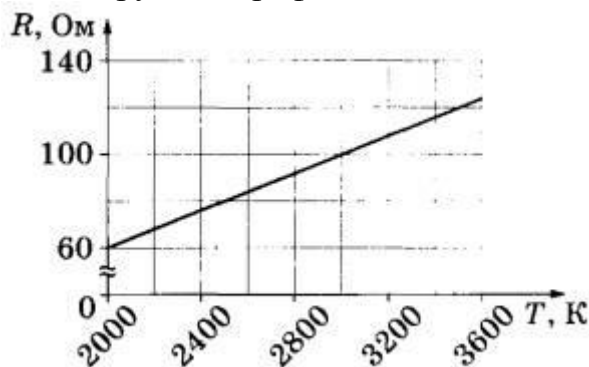
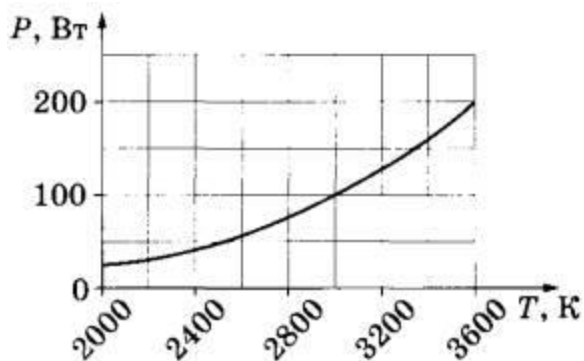


Ответ: 3.

Задание 15. В опыте по наблюдению электромагнитной индукции квадратная рамка из одного витка тонкого провода находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рамки. Индукция магнитного поля равномерно возрастает от 0 до максимального значения $B_{\text{макс}}$ за время T . При этом в рамке возбуждается ЭДС индукции, равная 8 мВ. Определите ЭДС индукции, возникающую в рамке, если T увеличить в 2 раза, а $B_{\text{макс}}$ в 2 раза уменьшить.

Ответ: 2.

Задание 16. На рисунке изображены графики зависимости мощности лампы накаливания $P = P(T)$ и сопротивления её спирали $R = R(T)$ от температуры. Выберите два верных утверждения, которые можно сделать, анализируя эти графики.



- 1) Напряжение на спирали лампы при подводимой мощности $P = 200$ Вт меньше 150 В.
- 2) Сопротивление спирали лампы при подводимой мощности $P = 100$ Вт равно 80 Ом.
- 3) С уменьшением мощности, подводимой к лампе, напряжение на ней падает.
- 4) Напряжение на лампе возрастает прямо пропорционально подводимой к ней мощности.
- 5) Напряжение на спирали лампы при подводимой мощности $P = 100$ Вт равно 100 В.

Ответ: 35.

Задание 17. По проволочному резистору течёт ток. Резистор заменили на другой, с проволокой из того же металла и той же длины, но имеющей вдвое меньшую площадь поперечного сечения, и пропустили через него вдвое меньший ток. Как изменятся при этом напряжение на резисторе и его сопротивление? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Ответ: 31.

Задание 18. По участку цепи постоянного тока с сопротивлением R течёт ток I . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

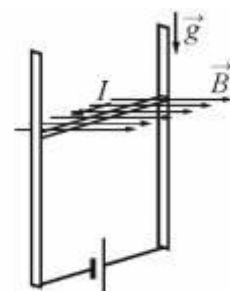
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) мощность тока, выделяющаяся на резисторе	1) IR
Б) напряжение на резисторе	2) I^2R
	3) $\frac{I}{R}$
	4) $\frac{I^2}{R}$

Ответ: 21.

Задание 26. Предмет расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой собирающей линзы с оптической силой 10 дптр. Расстояние от предмета до линзы равно 30 см. Определите расстояние от линзы до изображения предмета.

Ответ: 15.

Задание 26. В однородном магнитном поле по вертикальным направляющим без трения скользит прямой горизонтальный проводник массой 0,2 кг, по которому течёт ток 2 А. Вектор магнитной индукции направлен горизонтально перпендикулярно проводнику (см. рисунок), $B = 2$ Тл. Чему равна длина проводника, если известно, что ускорение проводника направлено вниз и равно 2 м/с^2 ?



Ответ: 0,4.

Задание 26. Предмет расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой собирающей линзы с оптической силой 10 дптр. Расстояние от предмета до линзы равно 30 см. Определите расстояние от линзы до изображения предмета.

Ответ: 15.

Задание 30. На рис. 1 изображена зависимость силы тока через светодиод D от приложенного к нему напряжения, а на рис. 2 — схема его включения. Напряжение на светодиоде практически не зависит от силы тока через него в интервале значений $0,05 \text{ А} < I < 0,2 \text{ А}$. Этот светодиод соединён последовательно с резистором R и подключён к источнику с ЭДС $E = 6$ В. При этом сила тока в цепи равна 0,1 А. Какова сила тока, текущего через светодиод, при замене источника на другой с ЭДС $E = 4,5$ В? Внутренним сопротивлением источников пренебречь.

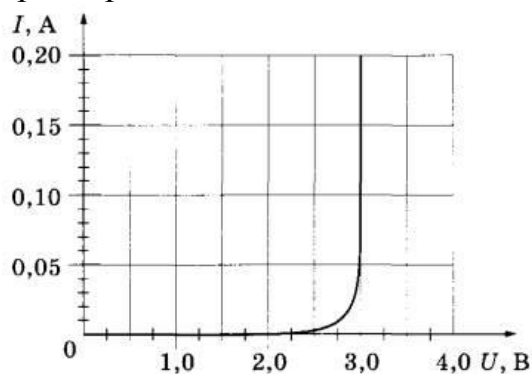


Рис. 1

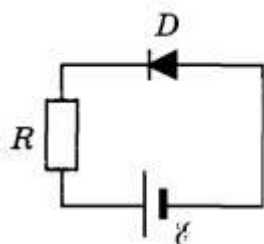
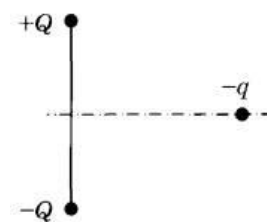


Рис. 2

Ответ: 0,05.

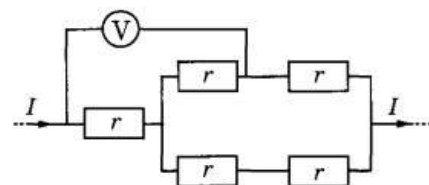
Вариант 2

Задание 13. Заряд $-q < 0$ находится на равном расстоянии от неподвижных точечных зарядов $+Q > 0$ и $-Q$, расположенных на концах тонкой стеклянной палочки (см. рисунок). Куда направлено (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) ускорение заряда $-q$ в этот момент времени, если на него действуют только заряды $+Q$ и $-Q$? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: вверх.

Задание 14. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением 2 Ом соединены в электрическую цепь, через которую течёт ток I (см. рисунок). Идеальный вольтметр показывает напряжение 9 В. Чему равна сила тока I?



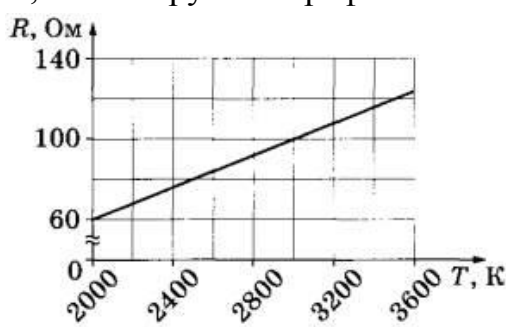
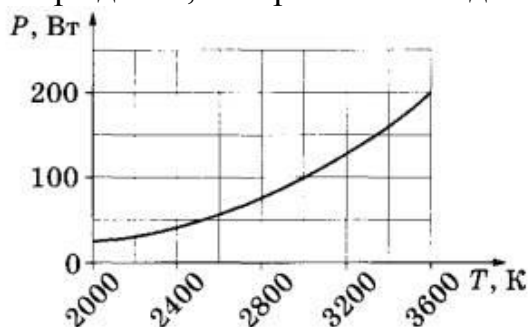
Ответ: 3.

Задание 15. В опыте по наблюдению электромагнитной индукции квадратная рамка из одного витка тонкого провода находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рамки. Индукция магнитного поля равномерно возрастает от 0 до максимального

значения $V_{\text{макс}}$ за время T . При этом в рамке возбуждается ЭДС индукции, равная 8 мВ. Определите ЭДС индукции, возникающую в рамке, если T уменьшить в 2 раза, а $V_{\text{макс}}$ в 2 раза увеличить.

Ответ: 32.

Задание 16. На рисунках изображены графики зависимости мощности лампы накаливания $P = P(T)$ и сопротивления её спирали $R = R(T)$ от температуры. Выберите два верных утверждения, которые можно сделать, анализируя эти графики.



- 1) Сопротивление спирали лампы при подводимой мощности $P = 200$ Вт равно 124 Ом.
- 2) С ростом температуры напряжение на спирали лампы уменьшается.
- 3) При сопротивлении спирали лампы 80 Ом напряжение на спирали лампы равно 70 В.
- 4) При сопротивлении спирали лампы 100 Ом напряжение на спирали лампы равно 100 В.
- 5) Напряжение на спирали лампы при подводимой мощности $P = 150$ Вт больше 140 В.

Ответ: 14.

Задание 17. По проволочному резистору течёт ток. Резистор заменили на другой, с проволокой из того же металла и того же поперечного сечения, но вдвое меньшей длины, и пропустили через него вдвое меньший ток. Как изменятся при этом напряжение на резисторе и его сопротивление?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Ответ: 22.

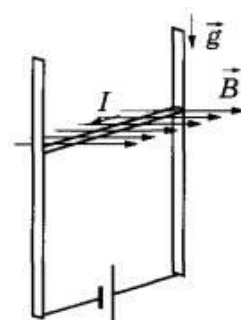
Задание 18. К выводам резистора с сопротивлением R приложено напряжение U . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) сила тока, протекающего через резистор	1) UR
Б) мощность тока, выделяющаяся на резисторе	2) U^2R
	3) $\frac{U^2}{R}$
	4) $\frac{U}{R}$

Ответ: 43.

Задание 25. В однородном магнитном поле по вертикальным направляющим без трения скользит прямой горизонтальный проводник длиной 0,4 м, по которому течёт ток 2 А. Вектор магнитной индукции направлен горизонтально перпендикулярно проводнику (см. рисунок), $B = 2$ Тл. Чему равна масса проводника, если известно, что ускорение проводника направлено вниз и равно 2 м/с^2 ?



Ответ: 0,2.

Задание 26. Предмет расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой

собирающей линзы с оптической силой 5 дптр. Расстояние от линзы до действительного изображения предмета равно 30 см. Определите расстояние от предмета до линзы.

Ответ: 60.

Задание 30. На рис. 1 изображена зависимость силы тока через светодиод D от приложенного к нему напряжения, а на рис. 2 — схема его включения. Напряжение на светодиоде практически не зависит от силы тока через него в интервале значений $0,05\text{ A} \leq I \leq 0,2\text{ A}$. Этот светодиод соединён последовательно с резистором R и подключён к источнику с ЭДС $E_1 = 6\text{ В}$. При этом сила тока в цепи равна 0,15 А. Источник заменили на другой, и сила тока через светодиод стала равна 0,09 А. Какова ЭДС второго источника? Внутренним сопротивлением источников пренебречь.

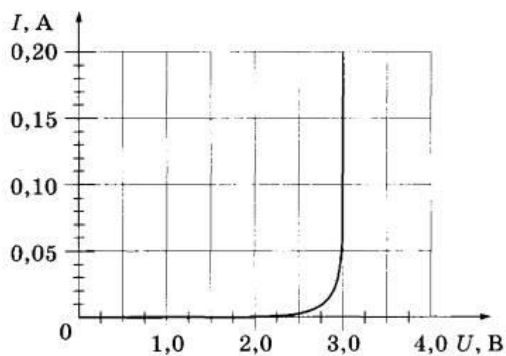


Рис. 1

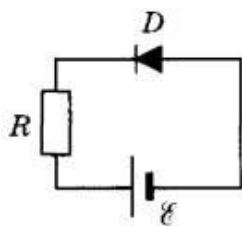
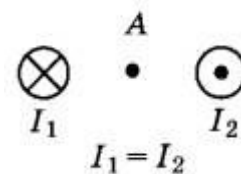


Рис. 2

Ответ: 4,8 В.

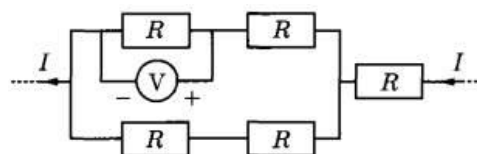
Вариант 3

Задание 13. На рисунке показаны сечения двух параллельных прямых проводников и направления токов в них. Как направлен (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) вектор магнитной индукции в точке А, находящейся точно посередине между проводниками? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: вниз.

Задание 14. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением 10 Ом каждый соединены в электрическую цепь, через которую течёт ток $I = 6\text{ А}$ (см. рисунок). Какое напряжение показывает идеальный вольтметр?

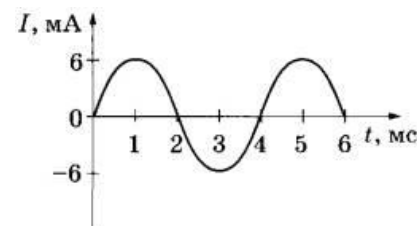


Ответ: 30.

Задание 15. Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен 15° . Чему равен угол между падающим и отражённым лучами?

Ответ: 30.

Задание 16. На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре, образованном конденсатором и катушкой, индуктивность которой равна 0,3 Гн. Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.



- 1) Период электромагнитных колебаний равен 4 мс.
- 2) Максимальное значение энергии электрического поля конденсатора равно 5,4 мкДж.
- 3) В момент времени 4 мс заряд конденсатора равен нулю.
- 4) В момент времени 3 мс энергия магнитного поля катушки достигает своего минимума.
- 5) За первые 6 мс энергия магнитного поля катушки достигла своего максимума 2 раза.

Ответ: 12.

Задание 17. Плоский конденсатор с воздушным зазором между обкладками подключён к источнику постоянного напряжения. Как изменятся при уменьшении зазора между обкладками конденсатора его ёмкость и величина заряда на его обкладках? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится.

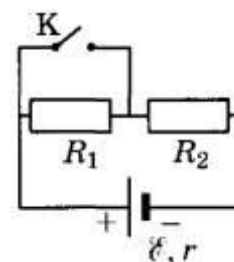
Ответ: 11.

Задание 18. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин в цепях постоянного тока и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: R — сопротивление резистора; I — сила тока; U — напряжение на резисторе. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) RI	1) напряжение на резисторе
Б) $\frac{U^2}{R}$	2) сила тока
	3) мощность электрического тока
	4) работа электрического тока

Ответ: 13.

Задание 30. Источник тока, два резистора и ключ включены в цепь, как показано на рисунке. При разомкнутом ключе на резисторе R_1 выделяется мощность $P_1 = 2$ Вт, а на резисторе R_2 — мощность $P_2 = 1$ Вт. Какая мощность будет выделяться на резисторе R_2 после замыкания ключа K ? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



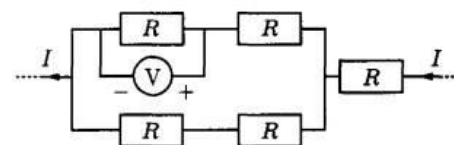
Ответ: 9.

Вариант 4

Задание 13. На рисунке показаны сечения двух параллельных длинных прямых проводников и направления токов в них. Как направлен (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) вектор магнитной индукции в точке A , находящейся на прямой, соединяющей проводники? Ответ запишите словом (словами).

Ответ: вверх.

Задание 14. Пять одинаковых резисторов соединены в электрическую цепь, через которую течёт ток $I = 6$ А (см. рисунок). Идеальный вольтметр показывает напряжение $U = 15$ В. Чему равно сопротивление одного резистора?

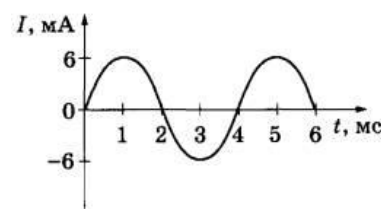


Ответ: 5.

Задание 15. Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен 30° . Чему равен угол между отражённым лучом и плоскостью зеркала?

Ответ: 60.

Задание 16. На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре, образованном конденсатором и катушкой, индуктивность которой равна $0,3$ Гн. Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.



- 1) Период электромагнитных колебаний равен 5 мс.
- 2) Максимальное значение энергии электрического поля конденсатора равно $0,9$ мкДж.
- 3) В момент времени 3 мс заряд конденсатора равен нулю.
- 4) В момент времени 4 мс энергия магнитного поля катушки достигает своего минимума.
- 5) За первые 6 мс энергия магнитного поля катушки достигла своего максимума 2 раза.

Ответ: 34.

Задание 17. Плоский конденсатор с воздушным зазором между обкладками подключён к источнику постоянного напряжения. Как изменятся напряжённость поля в зазоре между

обкладками конденсатора и величина заряда на его обкладках, если увеличить зазор между ними?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

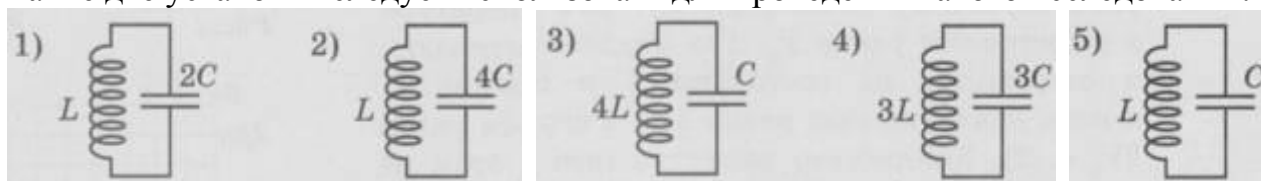
Ответ: 22.

Задание 18. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин в цепях постоянного тока и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: R — сопротивление резистора; I — сила тока; U — напряжение на резисторе.

ФОРМУЛЫ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
A) IU	1) напряжение на резисторе
B) $\frac{U}{R}$	2) сила тока
	3) мощность электрического тока
	4) работа электрического тока

Ответ: 32.

Задание 23. Необходимо экспериментально изучить зависимость частоты свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре от величины индуктивности катушки. Какие две установки следует использовать для проведения такого исследования?



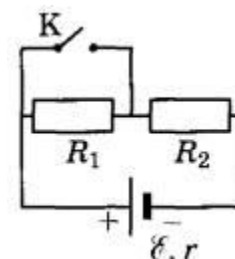
В ответ запишите номера выбранных установок.

Ответ: 35.

Задание 26. Прямолинейный проводник длиной $l = 0,1$ м, по которому течёт ток I , расположен в однородном магнитном поле под углом 90° к вектору B . Модуль индукции магнитного поля $B = 0,5$ Тл. Сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, $F = 0,2$ Н. Чему равна сила тока I ?

Ответ: 4.

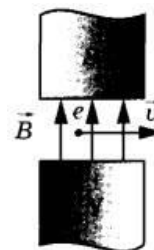
Задание 30. Источник тока, два резистора и ключ включены в цепь, как показано на рисунке. На резисторе R_2 при разомкнутом ключе выделяется мощность $P_2 = 1$ Вт, а при замкнутом — мощность $P_2' = 16$ Вт. Какая мощность выделяется на резисторе R_1 при разомкнутом ключе? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



Ответ: 3 Вт.

Вариант 5

Задание 13. Электрон e влетел в зазор между полюсами электромагнита со скоростью v , направленной горизонтально. Вектор индукции B магнитного поля направлен вертикально (см. рисунок). Куда направлена (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) действующая на электрон сила Лоренца F ? Ответ запишите словом (словами).

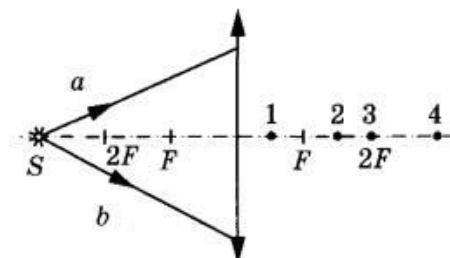


Ответ: от наблюдателя.

Задание 14. На плавком предохранителе счётчика электроэнергии указано: «15 А, 380 В». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включать в сеть, чтобы предохранитель не расплавился?

Ответ: 5700.

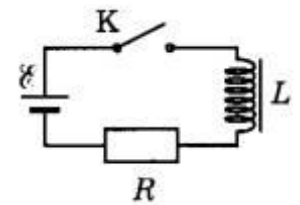
Задание 15. От точечного источника света S , находящегося на главной оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F на расстоянии $3F$ от неё, распространяются два луча: a и b , как показано на рисунке.



В какой точке: 1, 2, 3 или 4 — пересекутся эти лучи после преломления линзой?

Ответ: 2.

Задание 16. Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор $R = 60 \text{ Ом}$ (см. рисунок). В момент $t = 0$ ключ K замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью $0,01 \text{ А}$, представлены в таблице. Сопротивление провода катушки пренебрежимо мало.



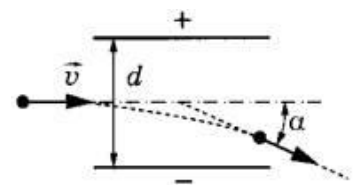
$t, \text{ с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I, \text{ А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30

Выберите два верных утверждения о процессах, происходящих в цепи.

- 1) Энергия катушки максимальна в момент времени $t = 0 \text{ с}$.
- 2) Напряжение на катушке максимально в момент времени $t = 6,0 \text{ с}$.
- 3) Модуль ЭДС самоиндукции катушки в момент времени $t = 2,0 \text{ с}$ равен $2,4 \text{ В}$.
- 4) Напряжение на резисторе в момент времени $t = 1,0 \text{ с}$ равно $1,9 \text{ В}$.
- 5) ЭДС источника тока равна 18 В .

Ответ: 35.

Задание 17. Заряженная частица массой m , движущаяся со скоростью v , влетает в поле плоского конденсатора (см. рисунок).



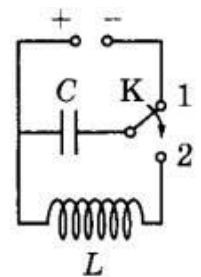
Расстояние между пластинами конденсатора равно d , а величина напряжённости электрического поля между пластинами равна E . Пролетев конденсатор, частица отклоняется от первоначального направления на угол α .

Как изменятся модуль скорости вылетевшей частицы и угол α , если уменьшить величину напряжённости электрического поля между пластинами конденсатора? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Ответ: 22.

Задание 18. Конденсатор колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент времени $t = 0$ переключатель K переводят из положения 1 в положение 2. Приведённые ниже графики A и B представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого (T — период электромагнитных колебаний в контуре).



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

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) сила тока в катушке 2) энергия магнитного поля катушки 3) энергия электрического поля конденсатора 4) заряд на левой обкладке конденсатора

Ответ: 14.

Задание 23. Для проведения лабораторной работы по обнаружению зависимости сопротивления проводника от его диаметра ученику выдали пять проводников различной длины и диаметра, изготовленных из разных материалов (см. таблицу). Какие два проводника из предложенных необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование?

№ проводника	Длина проводника	Диаметр проводника	Материал
1	5 м	1,0 мм	алюминий
2	10 м	0,5 мм	медь
3	20 м	1,0 мм	медь
4	10 м	1,0 мм	медь
5	10 м	0,5 мм	алюминий

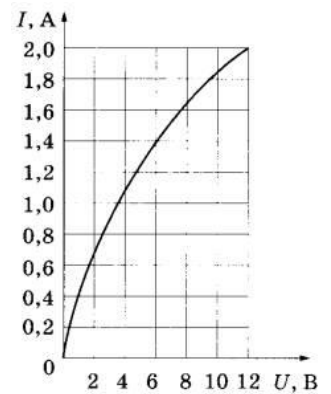
В ответ запишите номера выбранных проводников.

Ответ: 24.

Задание 26. На дифракционную решётку, имеющую 100 штрихов на 1 мм, перпендикулярно её поверхности падает луч света, длина волны которого 650 нм. Каков максимальный порядок дифракционного максимума, доступного для наблюдения?

Ответ: 15.

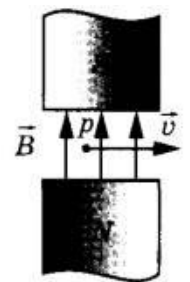
Задание 30. Вольт-амперная характеристика лампы накаливания изображена на рисунке. При напряжении источника 12 В температура нити лампы равна 3100 К. Сопротивление нити прямо пропорционально её температуре. Какова температура нити накала при напряжении источника 6 В?



Ответ: 2214 К.

Вариант 6

Задание 13. Протон p влетел в зазор между полюсами электромагнита со скоростью v , направленной горизонтально. Вектор индукции B магнитного поля направлен вертикально (см. рисунок). Куда направлена (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) действующая на протон сила Лоренца F ? Ответ запишите словом (словами).

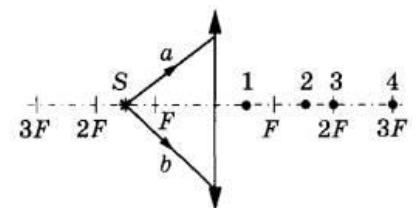


Ответ: к наблюдателю.

Задание 14. На плавком предохранителе счётчика электроэнергии указано: «10 А, 220 В». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включать в сеть, чтобы предохранитель не расплавился?

Ответ: 2200.

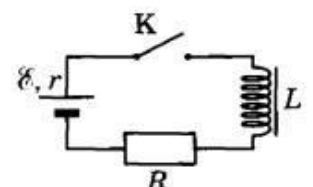
Задание 15. От точечного источника света S , находящегося на главной оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F на расстоянии $1,5 \cdot F$ от неё, распространяются два луча: a и b , как показано на рисунке.



В какой точке: 1, 2, 3 или 4 — пересекутся эти лучи после преломления линзой?

Ответ: 4.

Задание 16. Катушка индуктивности $L=28$ подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через



резистор $R = 60 \text{ Ом}$ (см. рисунок). В момент $t = 0$ ключ K замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью $0,01 \text{ А}$, представлены в таблице. Сопротивление провода катушки пренебрежимо мало.

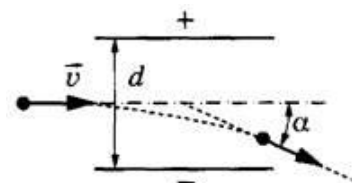
$t, \text{ с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I, \text{ А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30

Выберите два верных утверждения о процессах, происходящих в цепи.

- 1) Энергия катушки максимальна в момент времени $t = 0 \text{ с}$.
- 2) Напряжение на катушке максимально в момент времени $t = 0 \text{ с}$.
- 3) Напряжение на резисторе в момент времени $t = 2,0 \text{ с}$ равно $2,6 \text{ В}$.
- 4) Модуль ЭДС самоиндукции катушки в момент времени $t = 1,5 \text{ с}$ равен $4,2 \text{ В}$.
- 5) ЭДС источника тока равна 15 В .

Ответ: 24.

Задание 17. Заряженная частица массой m , движущаяся со скоростью v , влетает в поле плоского конденсатора (см. рисунок). Расстояние между пластинами конденсатора равно d , длина пластин $l \gg d$, а величина напряжённости электрического поля между пластинами равна E . Пролетев конденсатор, частица отклоняется от первоначального направления на угол α .

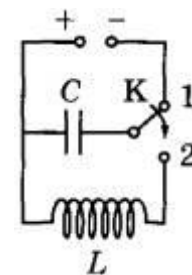


Как изменятся модуль скорости вылетевшей частицы и угол α , если увеличить скорость частицы на входе в конденсатор?

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Ответ: 12.

Задание 18. Конденсатор колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент времени $t = 0$ переключатель K переводят из положения 1 в положение 2. Приведённые ниже графики A и B представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого (T — период электромагнитных колебаний в контуре).



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

ГРАФИКИ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
<p>A)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) сила тока в катушке 2) энергия магнитного поля катушки 3) энергия электрического поля конденсатора 4) заряд на левой обкладке конденсатора
<p>Б)</p>	

Ответ: 32.

Задание 23. Для проведения лабораторной работы по обнаружению зависимости сопротивления проводника от его длины ученику выдали пять проводников различной длины и диаметра, изготовленных из разных материалов (см. таблицу). Какие два проводника из предложенных необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование?

№ проводника	Длина проводника	Диаметр проводника	Материал
1	5 м	1,0 мм	медь
2	10 м	0,5 мм	алюминий

3	20 м	1,0 мм	алюминий
4	10 м	1,0 мм	алюминий
5	30 м	0,5 мм	медь

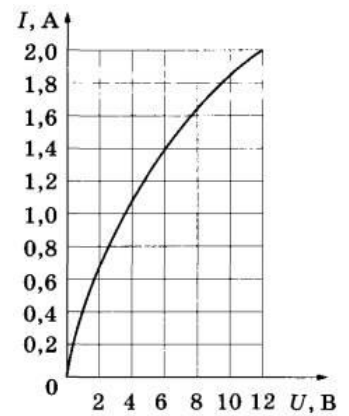
В ответ запишите номера выбранных проводников.

Ответ: 34.

Задание 26. На дифракционную решётку, имеющую 200 штрихов на 1 мм, перпендикулярно её поверхности падает луч света, длина волны которого 500 нм. Каков порядок дифракционного максимума, наблюдаемого под углом 30° к нормали к плоскости решётки?

Ответ: 5.

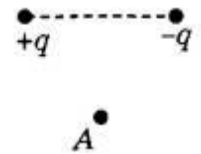
Задание 30. Вольт-амперная характеристика лампы накаливания изображена на рисунке. При напряжении источника 6 В температура нити лампы равна 2200 К. Сопротивление нити прямо пропорционально её температуре. Какова температура нити накала при силе тока 1,2 А?



Ответ: 2050 К.

Вариант 7

Задание 13. Два точечных равных по модулю заряда $+q > 0$ и $-q$ расположены на горизонтальной прямой (см. рисунок). Куда направлен (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) вектор напряжённости результирующего электрического поля E в точке A , равноудалённой от этих зарядов? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: вправо.

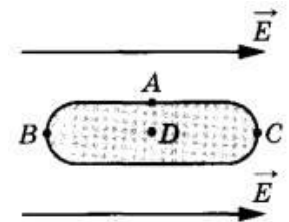
Задание 14. К батарее с ЭДС, равной 24 В, и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили резистор с сопротивлением 4 Ом. Какова сила тока в цепи?

Ответ: 4.

Задание 15. Луч света лазерной указки падает на поверхность стекла и распространяется в стекле со скоростью 200 000 км/с. Каков показатель преломления стекла?

Ответ: 1,5.

Задание 16. Металлическое тело, продольное сечение которого показано на рисунке, поместили в однородное электрическое поле напряжённостью E .

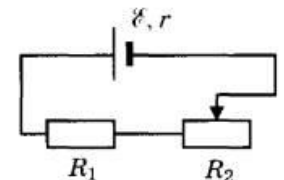


Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения, описывающие результаты воздействия этого поля на металлическое тело, и укажите их номера.

- 1) Напряжённость электрического поля в точке D не равна нулю.
- 2) Потенциалы в точках A и C равны.
- 3) Концентрация свободных электронов в точке B наибольшая.
- 4) В точке A индуцируется положительный заряд.
- 5) В точке D индуцируется отрицательный заряд.

Ответ: 23.

Задание 17. На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока с ЭДС резистор R_1 и реостат R_2 . Если уменьшить сопротивление реостата R_2 до минимума, то как изменятся при этом сила тока в цепи и суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи? Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Ответ: 11.

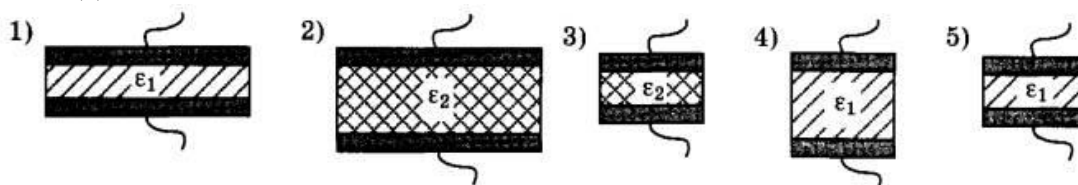
Задание 18. Заряженная частица массой m , несущая положительный заряд q , движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля B по окружности со скоростью v . Действием силы тяжести пренебречь.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) модуль силы Лоренца, действующей на частицу	1) $\frac{v}{qB}$
Б) период обращения частицы по окружности	2) $\frac{mv}{qB}$
	3) $\frac{2\pi m}{qB}$
	4) qvB

Ответ: 43.

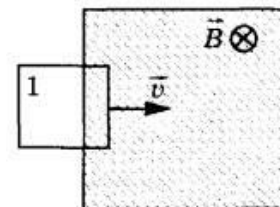
Задание 23. Конденсатор состоит из двух круглых пластин, между которыми находится диэлектрик (ϵ – диэлектрическая проницаемость диэлектрика). Необходимо экспериментально установить, как зависит электроёмкость конденсатора от расстояния между его пластинами. Какие два конденсатора следует использовать для проведения такого исследования?



В ответ запишите номера выбранных установок.

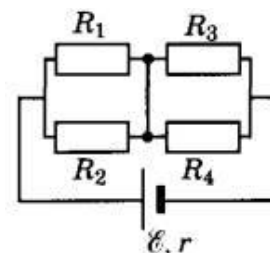
Ответ: 45.

Задание 26. В заштрихованной области на рисунке действует однородное магнитное поле, направленное перпендикулярно плоскости рисунка, $B = 0,1$ Тл. Проволочную квадратную рамку сопротивлением $R = 10$ Ом и стороной $l = 10$ см перемещают в плоскости рисунка поступательно со скоростью $v = 1$ м/с. Чему равен индукционный ток в рамке в состоянии 1?



Ответ: 1.

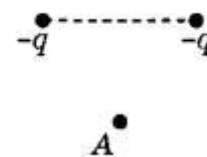
Задание 30. Какая тепловая мощность будет выделяться на резисторе R_1 в схеме, изображённой на рисунке, если резистор R_2 перегорит (превратится в разрыв цепи)? Все резисторы, включённые в схему, имеют одинаковое сопротивление $R = 20$ Ом. Внутреннее сопротивление источника $r = 2$ Ом; его ЭДС $E = 110$ В.



Ответ: 236 Вт.

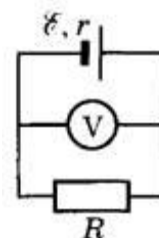
Вариант 8

Задание 13. Два точечных одинаковых отрицательных заряда $-q$ и $-q$ расположены на горизонтальной прямой (см. рисунок). Куда направлен (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) вектор напряжённости результирующего электрического поля E в точке A , равноудалённой от этих зарядов? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: вверх.

Задание 14. В схеме, изображённой на рисунке, ЭДС источника тока равна 5 В, а его внутреннее сопротивление 2 Ом. Сила тока в цепи 1 А. Каково показание вольтметра, если он идеальный?

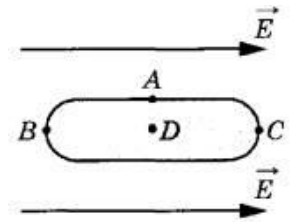


Ответ: 3.

Задание 15. Длина волны света лазерной указки равна 600 нм в воздухе и 400 нм в стекле. Каков показатель преломления стекла?

Ответ: 1,5.

Задание 16. Металлическое тело, продольное сечение которого показано на рисунке, поместили в однородное электрическое поле напряжённостью E .

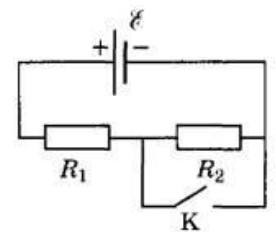


Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения, описывающие результаты воздействия этого поля на металлическое тело, и укажите их номера.

- 1) Напряжённость электрического поля в точке D не равна нулю.
- 2) Потенциал в точке A меньше, чем в точке D.
- 3) Концентрация свободных электронов в точке A наименьшая.
- 4) В точке C индуцируется положительный заряд.
- 5) В точке B индуцируется отрицательный заряд.

Ответ: 45.

Задание 17. На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока с ЭДС E и два резистора: R_1 и R_2 . Если ключ K замкнуть, то как изменятся при этом сила тока через резистор R_1 и напряжение на резисторе R_2 ? Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

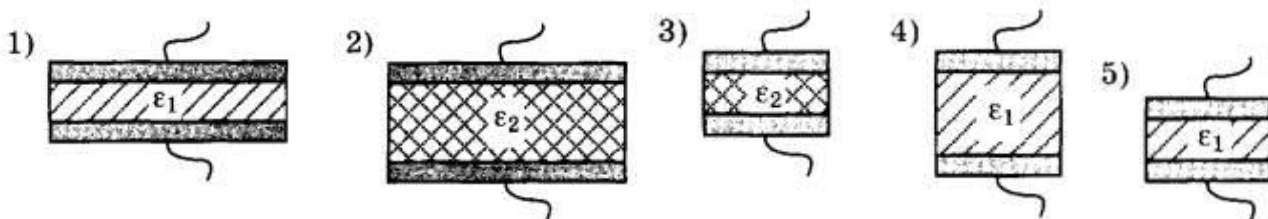
Ответ: 12.

Задание 18. Заряженная частица массой m , несущая положительный заряд q , движется со скоростью v по окружности радиусом R перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля. Действием силы тяжести пренебречь. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) модуль силы Лоренца, действующей на частицу	1) $\frac{qR}{mv}$
Б) индукция магнитного поля	2) qvR
	3) $\frac{mv^2}{R}$
	4) $\frac{mv}{qR}$

Ответ: 34.

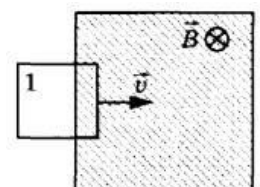
Задание 23. Конденсатор состоит из двух круглых пластин, между которыми находится диэлектрик (ϵ – диэлектрическая проницаемость диэлектрика). Необходимо экспериментально установить, как зависит электроёмкость конденсатора от площади его пластин. Какие два конденсатора следует использовать для проведения такого исследования?



В ответ запишите номера выбранных установок.

Ответ: 15.

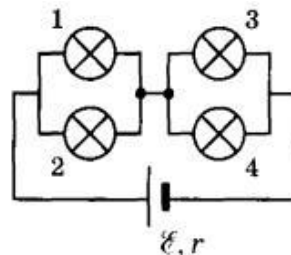
Задание 26. В заштрихованной области на рисунке действует однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости рисунка, с индукцией $B = 0,1$ Тл. Квадратную проволочную рамку, сопротивление



которой 10 Ом и длина стороны 10 см, перемещают в этом поле в плоскости рисунка поступательно равномерно с некоторой скоростью v . Когда рамка проходит положение 1, в ней протекает индукционный ток, равный 1 мА. Какова скорость движения рамки?

Ответ: 1.

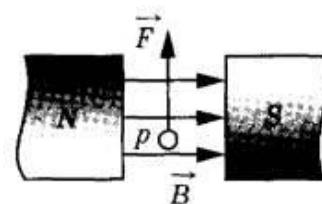
Задание 30. Какая тепловая мощность выделяется на лампе 4 в цепи, собранной по схеме, изображённой на рисунке? Сопротивление ламп 1 и 2 $R_1 = 20$ Ом, ламп 3 и 4 $R_2 = 10$ Ом. Внутреннее сопротивление источника $r = 5$ Ом, его ЭДС $E = 100$ В.



Ответ: 62,5 Вт.

Вариант 9

Задание 13. На протон p , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, со стороны магнитного поля, вектор индукции B которого направлен горизонтально (см. рисунок), действует сила Лоренца F . Куда направлена (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) скорость протона v , если известно, что она перпендикулярна вектору B ? Ответ запишите словом (словами).

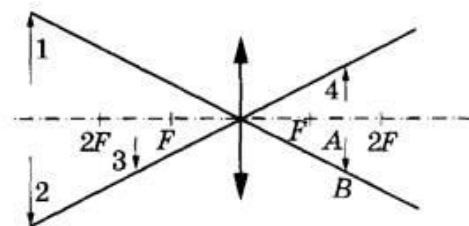


Ответ: к наблюдателю.

Задание 14. В цепи из двух одинаковых последовательно включённых резисторов за час выделяется количество теплоты, равное 200 Дж. Какое количество теплоты будет выделяться за час в цепи, в которой количество резисторов и подводимое к ним напряжение увеличено в 3 раза?

Ответ: 600.

Задание 15. Какому из предметов 1-4 соответствует изображение АВ в тонкой линзе с фокусным расстоянием F ?



Ответ: 1.

Задание 16. Школьник, изучая законы геометрической оптики, провёл опыт по преломлению света (см. рисунок). Для этого он направил узкий пучок света на стеклянную пластину. Пользуясь приведённой таблицей, выберите из приведённого ниже списка два правильных утверждения и укажите их номера.

угол a	20°	40°	50°	70°
$\sin a$	0,34	0,64	0,78	0,94

- 1) Угол падения равен 20° .
- 2) Показатель преломления стекла примерно равен 1,22.
- 3) Угол преломления равен 50° .
- 4) В воздухе скорость света больше, чем в стекле.
- 5) Угол отражения равен 70° .

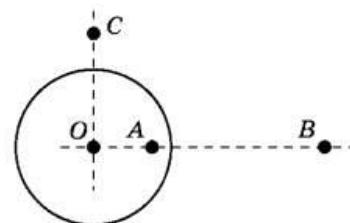
Ответ: 45.

Задание 17. Протон в однородном магнитном поле движется по окружности. Чтобы в этом поле двигалась по окружности с той же скоростью α -частица, радиус окружности и частота обращения α -частицы по сравнению с протоном должны:

- 1) увеличиться
- 2) уменьшиться
- 3) не измениться

Ответ: 12.

Задание 18. На неподвижном проводящем уединённом шарике радиусом R находится заряд Q . Точка O — центр шарика, $OA = 3R/4$, $OB = 3R$, $OC = 3R/2$. Модуль напряжённости электростатического поля заряда Q в точке C равен E_c . Чему равен модуль напряжённости



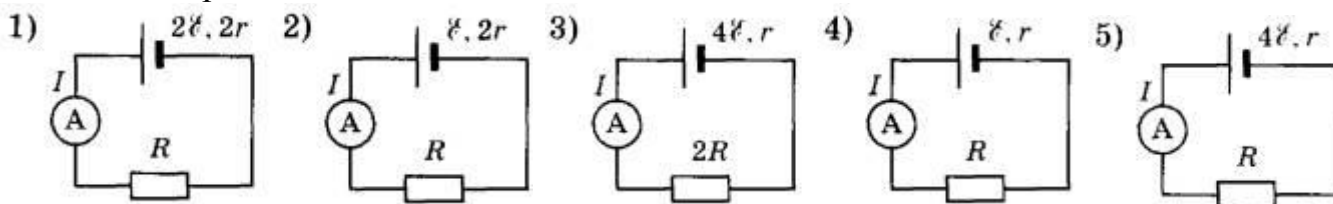
электростатического поля заряда Q в точке A и точке B ?

Установите соответствие между физическими величинами и их значениями.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ЗНАЧЕНИЯ
А)	модуль напряжённости электростатического поля шарика в точке A	1) 0
Б)	модуль напряжённости электростатического поля шарика в точке B	2) $4E_C$
		3) $\frac{E_C}{2}$
		4) $\frac{E_C}{4}$

Ответ: 14.

Задание 23. Ученик изучает закон Ома для полной цепи. В его распоряжении имеются пять установок, состоящие из источников с различными ЭДС и внутренними сопротивлениями, резисторов разного сопротивления и амперметра. Какие две установки необходимо использовать ученику для того, чтобы на опыте обнаружить зависимость силы тока в цепи от внешнего сопротивления?



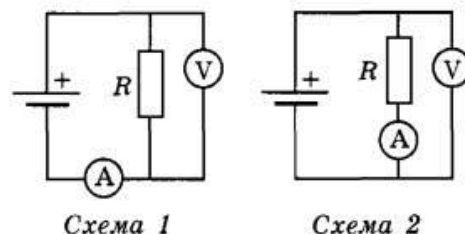
В ответ запишите номера выбранных установок.

Ответ: 35.

Задание 26. Частица массой 1 мкг переместилась за 3 с на расстояние $0,45 \text{ м}$ по горизонтали в однородном горизонтальном электрическом поле напряжённостью 50 В/м . Начальная скорость частицы равна нулю. Каков заряд частицы? Сопротивлением воздуха и действием силы тяжести пренебречь.

Ответ: 2.

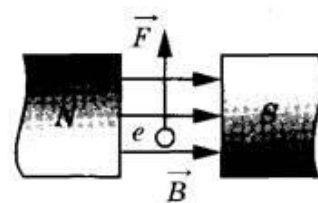
Задание 30. Одни и те же элементы соединены в электрическую цепь сначала по схеме 1, а затем по схеме 2 (см. рисунок). Сопротивление резистора равно R , сопротивление амперметра $R/100$ сопротивление вольтметра $9R$. В первой схеме показания амперметра равны I_1 . Каковы его показания во второй схеме? Внутренним сопротивлением источника и сопротивлением проводов пренебречь.



Ответ: $0,9I_1$.

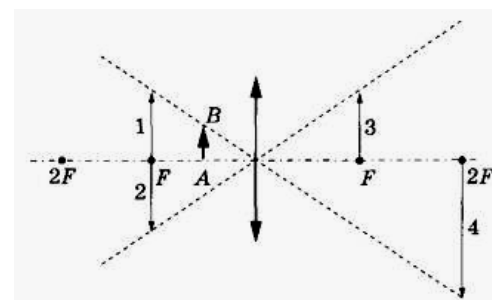
Вариант 10

Задание 13. На электрон e , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, со стороны магнитного поля, вектор индукции B которого направлен горизонтально (см. рисунок), действует сила Лоренца F . Куда направлена (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) скорость электрона v , если известно, что она перпендикулярна вектору B ? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: от наблюдателя.

Задание 14. В цепи из двух одинаковых последовательно включённых резисторов за час выделяется количество теплоты, равное 250 Дж . Какое количество теплоты будет выделяться в цепи из этих резисторов за час, если их включить параллельно, а подводимое к ним напряжение уменьшить в 2 раза?



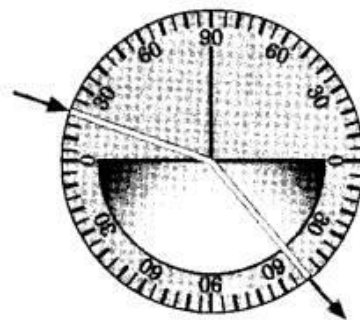
Ответ: 250.

Задание 15. Какой из образов 1-4 служит мнимым изображением предмета АВ в тонкой линзе с фокусным расстоянием F?

Ответ: 1.

Задание 16. Школьник, изучая законы геометрической оптики, провёл опыт по преломлению света (см. рисунок). Для этого он направил узкий пучок света на стеклянную пластину. Пользуясь приведённой таблицей, выберите из приведённого ниже списка два правильных утверждения и укажите их номера.

угол α	20°	40°	50°	70°
$\sin \alpha$	0,34	0,64	0,78	0,94



- 1) Угол падения равен 20° .
- 2) Показатель преломления стекла примерно равен 1,47.
- 3) Угол преломления равен 40° .
- 4) В воздухе скорость света меньше, чем в стекле.
- 5) Угол отражения равен 20° .

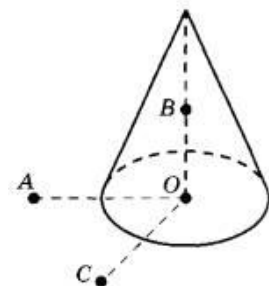
Ответ: 23.

Задание 17. Протон в однородном магнитном поле движется по окружности. Чтобы в этом поле двигалась по окружности с той же скоростью α -частица, центростремительное ускорение α -частицы и период её обращения по сравнению с протоном должны:

- 1) увеличиться
- 2) уменьшиться
- 3) не изменится

Ответ: 21.

Задание 18. На неподвижном проводящем уединённом конусе высотой H и радиусом основания $R = H/2$ находится заряд Q . Точка O — центр основания конуса, $OA = OC = 2R$, $OB = R$, угол AOC прямой, отрезки OA и OC лежат в плоскости основания конуса. Модуль напряжённости электростатического поля заряда Q в точке C равен E_c . Чему равен модуль напряжённости электростатического поля заряда Q в точке A и точке B ?

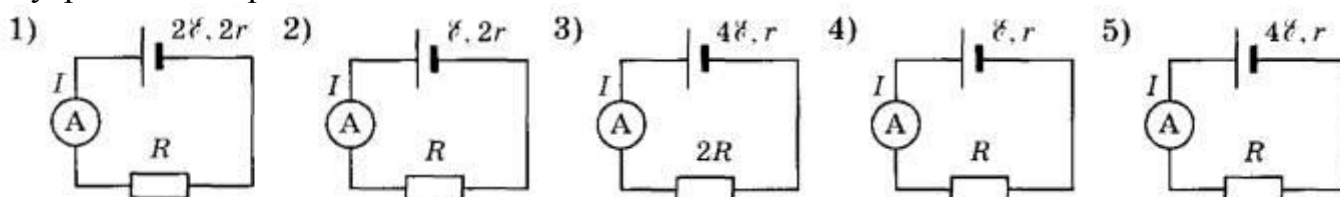


Установите соответствие между физическими величинами и их значениями.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ЗНАЧЕНИЯ
А) модуль напряжённости электростатического поля конуса в точке А	1) 0
Б) модуль напряжённости электростатического поля конуса в точке В	2) E_c
	3) $2E_c$
	4) $4E_c$

Ответ: 21.

Задание 23. Ученик изучает закон Ома для полной цепи. В его распоряжении имеются пять установок, состоящие из источников с различными ЭДС и внутренними сопротивлениями, резисторов разного сопротивления и амперметра. Какие две установки необходимо использовать ученику для того, чтобы на опыте обнаружить зависимость силы тока в цепи от внутреннего сопротивления источника?



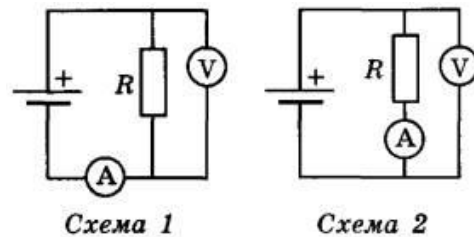
В ответ запишите номера выбранных установок.

Ответ: 24.

Задание 26. В области пространства, где находится частица с зарядом $2 \cdot 10^{-11}$ Кл, создано однородное горизонтальное электрическое поле напряжённостью 5000 В/м. Какова масса частицы, если за 2 с она переместилась по горизонтали на расстояние 0,4 м от точки, из которой она начала двигаться из состояния покоя? Сопротивлением воздуха и действием силы тяжести пренебречь.

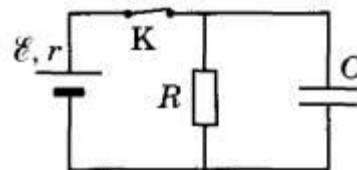
Ответ: 0,5.

Задание 30. Одни и те же элементы соединены в электрическую цепь сначала по схеме 1, а затем по схеме 2 (см. рисунок). Сопротивление резистора равно R , сопротивление амперметра $R/10$, сопротивление вольтметра $9R$. Каковы показания вольтметра в первой схеме, если во второй схеме они равны U_2 ? Внутренним сопротивлением источника и сопротивлением проводов пренебречь.



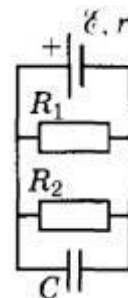
Ответ: $U_1 = 0,9U_2$.

Задание 30. В электрической схеме, показанной на рисунке, ключ K замкнут. ЭДС батарейки $E = 12$ В, ёмкость конденсатора $C = 0,2$ мкФ. Отношение внутреннего сопротивления батарейки к сопротивлению резистора $k = r/R = 0,2$. Найдите количество теплоты, которое выделится на резисторе после размыкания ключа K в результате разряда конденсатора.



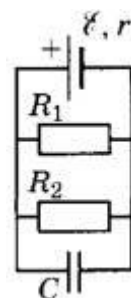
Ответ: 10 мкДж.

Задание 30. Источник постоянного тока с ЭДС $E = 10$ В и внутренним сопротивлением $r_1 = 0,4$ Ом подсоединён к параллельно соединённым резисторам $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 6$ Ом и конденсатору. Определите ёмкость конденсатора C , если энергия электрического поля конденсатора равна $W = 60$ мкДж.



Ответ: 1,6.

Задание 30. Источник постоянного тока с внутренним сопротивлением $r = 0,4$ Ом подсоединён к параллельно соединённым резисторам $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 2$ Ом и конденсатору ёмкости $C = 5$ мкФ. Определите ЭДС источника E , если энергия электрического поля конденсатора $W = 10$ мкДж.



Ответ: 2,48 В.