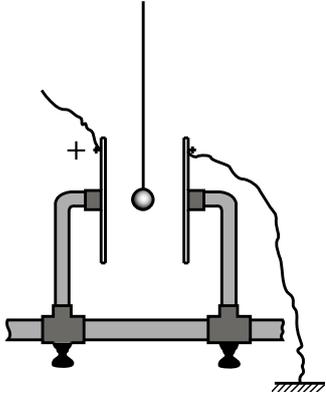


## Задачи ЕГЭ по теме «Электростатика, постоянный ток, магнитное поле»

1. Для оценки заряда, накопленного воздушным конденсатором, можно использовать устройство, изображённое на рисунке: лёгкий шарик из оловянной фольги подвешен на изолирующей нити между двумя пластинами конденсатора, при этом одна из пластин заземлена, а другая заряжена положительно. Когда устройство собрано, а конденсатор заряжен (и отсоединён от источника), шарик приходит в колебательное движение, касаясь поочерёдно обеих пластин. Выберите **два** верных утверждения, соответствующие колебательному движению шарика после первого касания пластины.

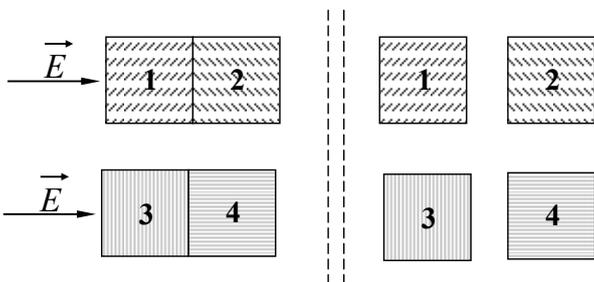


- 1) По мере колебаний шарика напряжение между пластинами конденсатора увеличивается.
- 2) При движении шарика к заземлённой пластине он заряжен положительно, а при движении к положительно заряженной пластине – отрицательно.
- 3) При движении шарика к положительно заряженной пластине его заряд равен нулю, а при движении к заземлённой пластине – положителен.
- 4) При движении шарика к заземлённой пластине он заряжен отрицательно, а при движении к положительно заряженной пластине – положительно.
- 5) По мере колебаний шарика электрическая ёмкость конденсатора остаётся неизменной.

Ответ:

А	Б

2. Два незаряженных стеклянных кубика 1 и 2 сблизил вплотную и поместили в электрическое поле, напряжённость которого направлена горизонтально вправо, как показано в левой части рисунка. То же самое проделали с двумя незаряженными медными кубиками 3 и 4. Затем кубики быстро раздвинули и уже потом убрали электрическое поле (правая часть рисунка). Выберите **два** верных утверждения, описывающих данный процесс.

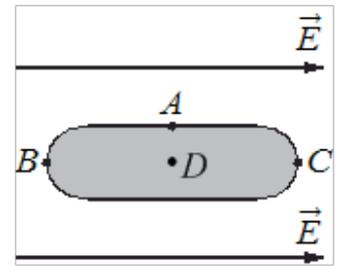


- 1) После разделения кубик 3 приобретает отрицательный заряд.
- 2) При помещении стеклянных кубиков в электрическое поле наблюдается явление поляризации.
- 3) В электрическом поле кубики 1 и 2 приобретают суммарный отрицательный заряд.
- 4) В электрическом поле кубики 3 и 4 приобретают суммарный отрицательный заряд.
- 5) После разделения кубик 2 приобретает положительный заряд.

Ответ:

А	Б

3. Металлическое тело, продольное сечение которого показано на рисунке, поместили в однородное электрическое поле напряжённостью  $\vec{E}$ . Из приведенного ниже списка выберите **два** правильных утверждения, описывающие результаты воздействия этого поля на металлическое тело, и укажите их номера.

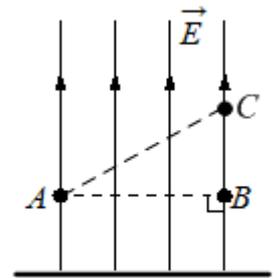


- 1) Напряжённость электрического поля в точке  $D$  не равна нулю.
- 2) Потенциалы в точках  $A$  и  $C$  равны.
- 3) Концентрация свободных электронов в точке  $B$  наибольшая.
- 4) В точке  $A$  индуцируется положительный заряд.
- 5) В точке  $D$  индуцируется отрицательный заряд.

Ответ:

А	Б

4. Однородное электростатическое поле создано равномерно заряженной протяжённой горизонтальной пластиной. Линии напряжённости поля направлены вертикально вверх (см. рисунок). Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения и укажите их номера.

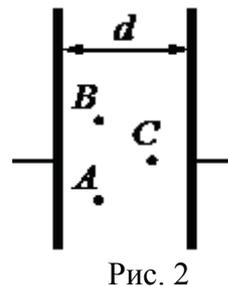
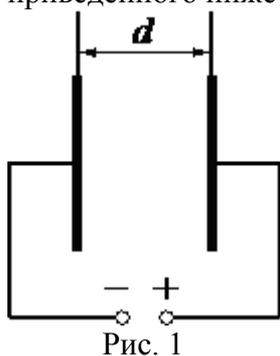


- 1) Заряд пластины положительный.
- 2) Потенциал в точке  $B$  больше, чем в точке  $C$ .
- 3) Работа сил электростатического поля по перемещению точечного положительного заряда из точки  $A$  в точку  $B$  положительна.
- 4) Если в точку  $B$  поместить точечный отрицательный заряд, то на него со стороны пластины будет действовать сила, направленная вертикально вверх.
- 5) Напряжённость поля в точке  $A$  меньше, чем в точке  $C$ .

Ответ:

А	Б

5. Две параллельные металлические пластины больших размеров расположены на расстоянии  $d$  друг от друга и подключены к источнику постоянного напряжения (см. рисунок 1). Пластины закрепили на изолирующих подставках и спустя длительное время отключили от источника (рисунок 2). Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения и укажите их номера.

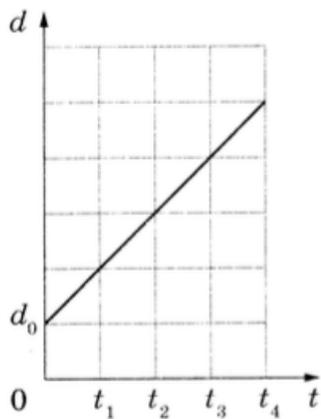


- 1) Если увеличить расстояние между пластинами  $d$ , то напряжённость электрического поля в точке  $C$  не изменится. Линейные размеры пластин много больше расстояния между ними.
- 2) Напряжённость электрического поля в точке  $A$  больше, чем в точке  $B$ .
- 3) Потенциал электрического поля в точке  $A$  больше, чем в точке  $C$ .
- 4) Если пластины полностью погрузить в керосин, то энергия электрического поля конденсатора останется неизменной.
- 5) Если уменьшить расстояние между пластинами  $d$ , то заряд правой пластины не изменится.

Ответ:

А	Б

6. Плоский воздушный конденсатор ёмкостью  $C_0$ , подключённый к источнику постоянного напряжения, состоит из двух металлических пластин, находящихся на расстоянии  $d_0$  друг от друга. Расстояние между пластинами меняется со временем так, как показано на графике. Выберите **два** верных утверждения, соответствующих описанию опыта.

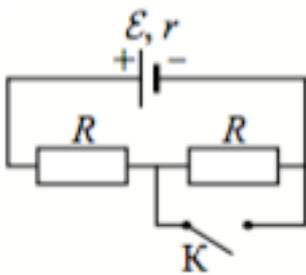


- 1) Энергия конденсатора убывает в интервале времени от  $t_1$  до  $t_4$ .
- 2) Ёмкость конденсатора в равномерно возрастает интервале времени от  $t_1$  до  $t_4$ .
- 3) В момент времени  $t_4$  заряд конденсатора уменьшился в пять раз по сравнению с первоначальным.
- 4) Напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора остаётся постоянной в промежутке времени от  $t_1$  до  $t_4$ .
- 5) Напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора возрастает в промежутке времени от  $t_1$  до  $t_4$ .

Ответ:

А	Б

7. На рисунке показана цепь постоянного тока. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать ( $\mathcal{E}$  – ЭДС источника напряжения;  $r$  – внутреннее сопротивление источника;  $R$  – сопротивление резистора). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) напряжение на источнике при замкнутом ключе К	1) $\frac{\mathcal{E}R}{R+r}$ 2) $\frac{2\mathcal{E}r}{2R+r}$ 3) $\frac{\mathcal{E}}{2R+r}$ 4) $\frac{\mathcal{E}}{R+r}$
Б) сила тока через источник при разомкнутом ключе К	

А	Б

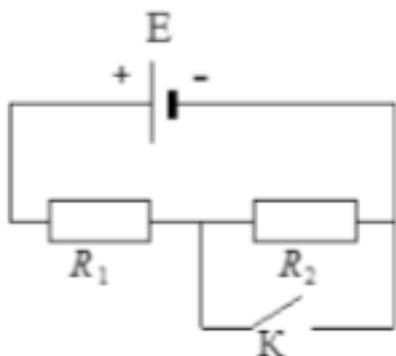
8. На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока с ЭДС  $E$  и два резистора:  $R_1$  и  $R_2$ . Если ключ  $K$  замкнуть, то как изменятся сила тока через резистор  $R_1$  и суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи? Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

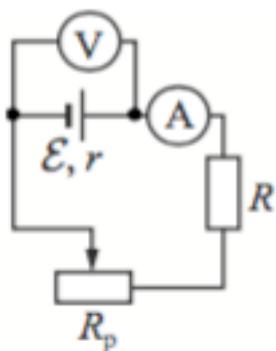
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тока через резистор $R_1$	Суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи



9. Исследуется электрическая цепь, собранная по схеме, представленной на рисунке. Определите формулы, которые можно использовать для расчётов показаний амперметра и вольтметра. Измерительные приборы считать идеальными. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПОКАЗАНИЯ ПРИБОРОВ	ФОРМУЛЫ
А) показания амперметра Б) показания вольтметра	1) $\varepsilon(R + R_p - r)$ 2) $\frac{\varepsilon r}{R + R_p + r}$ 3) $\frac{\varepsilon(R + R_p)}{R + R_p + r}$ 4) $\frac{\varepsilon}{R + R_p + r}$

А	Б

10. Неразветвлённая электрическая цепь постоянного тока состоит из источника тока и подключённого к его выводам внешнего резистора. Как изменятся при увеличении сопротивления резистора сила тока в цепи и напряжение на нём?

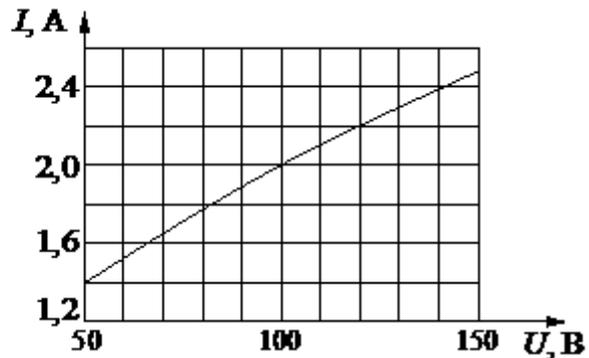
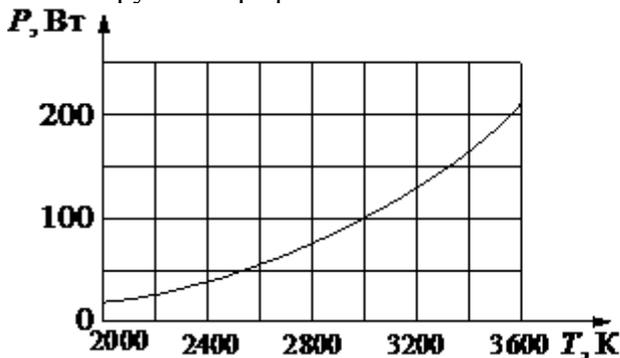
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Сила тока в цепи	Напряжение на резисторе

11. При нагревании спирали лампы накаливания протекающим по ней электрическим током основная часть подводимой энергии теряется в виде теплового излучения. На рисунке изображены графики зависимости мощности тепловых потерь лампы от температуры спирали  $P = P(T)$  и силы тока от приложенного напряжения  $I = I(U)$ . Выберите два верных утверждения, которые можно сделать, анализируя эти графики.



- 1) С уменьшением приложенного напряжения температура спирали уменьшается пропорционально мощности.
- 2) При напряжении 100 В сопротивление спирали лампы равно 50 Ом.
- 3) Сопротивление спирали лампы постоянно и не зависит от температуры.
- 4) Температура спирали лампы при приложенном напряжении  $U = 120$  В меньше 3600 К.
- 5) С увеличением силы протекающего тока температура спирали увеличивается.

12. Заряженная частица массой  $m$ , несущая положительный заряд  $q$ , движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля  $B$  по окружности радиусом  $R$ . Действием силы тяжести пренебречь. 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) модуль импульса частицы Б) период обращения частицы по окружности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\frac{mq}{RB}</math></li> <li>2) <math>\frac{m}{qB}</math></li> <li>3) <math>\frac{2\pi m}{qB}</math></li> <li>4) <math>qBR</math></li> </ol>

А	Б

13. Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиусом  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдёт с радиусом орбиты и периодом обращения частицы, если её скорость не изменится, а заряд увеличится?

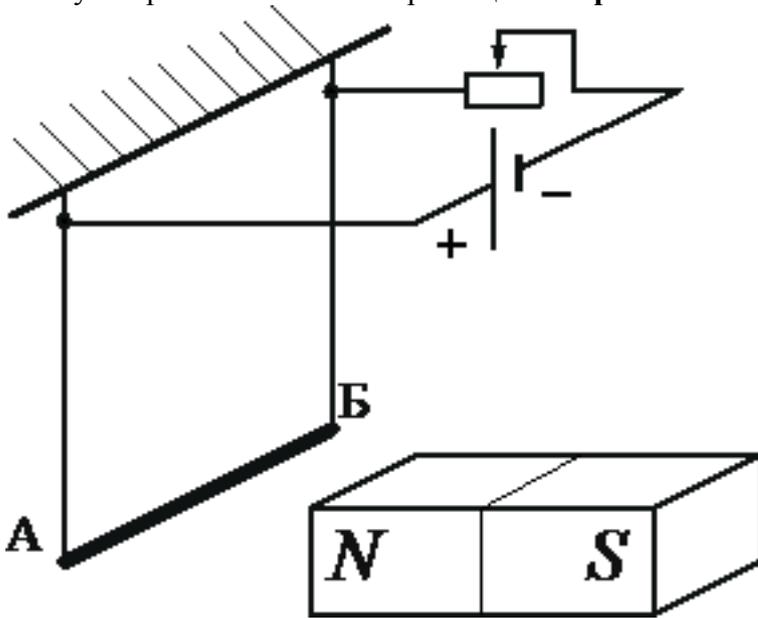
Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Радиус орбиты частицы	Период обращения частицы

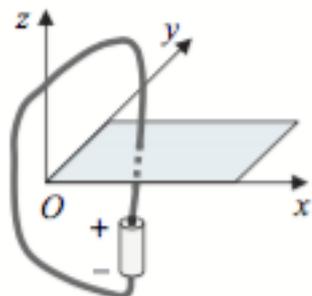
14. Проводник АБ подвешен на тонких проволочках и подключён к источнику постоянного напряжения – так, как показано на рисунке. Справа от проводника находится северный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают **вправо**.

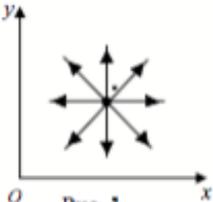
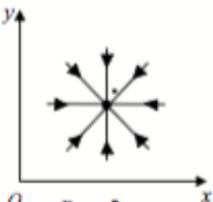
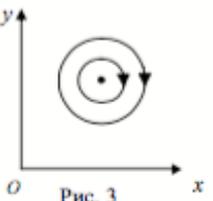
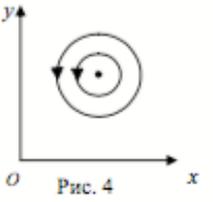


Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения относительно наблюдаемых явлений.

- 1) Сопротивление реостата уменьшается.
- 2) Линии индукции магнитного поля, созданного магнитом, вблизи проводника АБ направлены вправо.
- 3) Сила тока, протекающего через проводник АБ, увеличивается.
- 4) Сила Ампера, действующая на проводник АБ, уменьшается.
- 5) Силы натяжения проволочек, на которых подвешен проводник АБ, увеличиваются.

15. При подключении проводника к полюсам гальванического элемента на поверхности проводника появляются заряды: положительные вблизи положительного полюса, отрицательные вблизи отрицательного полюса – и возникает электрический ток. Заряды на поверхности проводника создают в пространстве электрическое поле, а ток – магнитное поле. Проводник, подключённый к гальваническому элементу, проходит через отверстие в доске. На рисунках 1–4 при помощи силовых линий (линий поля) изображены электрическое и магнитное поля, создаваемые проводником (вид сверху). Установите соответствие между видами поля и рисунками, изображающими силовые линии. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ВИДЫ ПОЛЯ	ИЗОБРАЖЕНИЕ СИЛОВЫХ ЛИНИЙ
А) электрическое поле Б) магнитное поле	1)  Рис. 1 2)  Рис. 2 3)  Рис. 3 4)  Рис. 4

А	Б