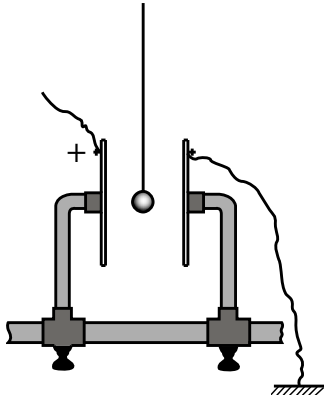


Задачи ЕГЭ по теме «Электростатика»

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.

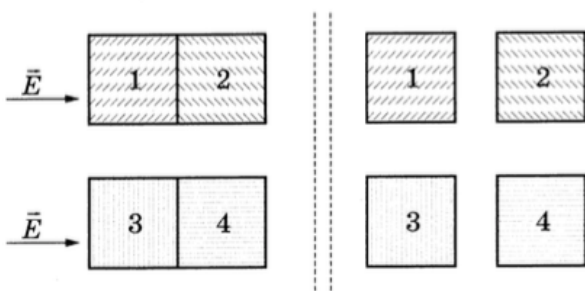


- 1) По мере колебаний шарика напряжение между пластинами конденсатора уменьшается.
- 2) При движении шарика к положительно заряженной пластине его заряд равен нулю, а при движении к заземлённой пластине – положителен.
- 3) При движении шарика к заземлённой пластине он заряжен положительно, а при движении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

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

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

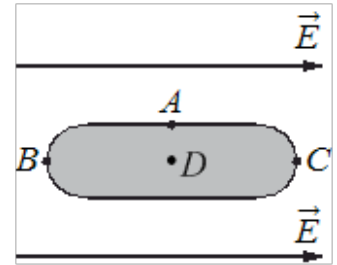


- 1) После разделения кубик 3 имеет отрицательный заряд.
- 2) В электрическом поле кубики 1 и 2 приобретают суммарный отрицательный заряд.
- 3) При помещении алюминиевых кубиков в электрическое поле в них происходит перераспределение свободных электронов.
- 4) В электрическом поле кубики 3 и 4 приобретают суммарный отрицательный заряд.
- 5) После разделения кубик 2 имеет 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.

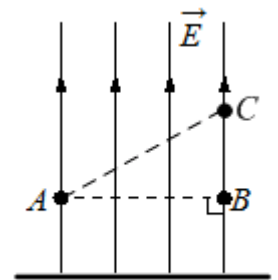


- 1) Напряжённость электрического поля в точке D равна нулю.
- 2) Потенциалы в точках B и C равны.
- 3) Концентрация свободных электронов в точке D наибольшая.
- 4) В точке A индуцируется положительный заряд.
- 5) В точке D индуцируется отрицательный заряд.

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

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

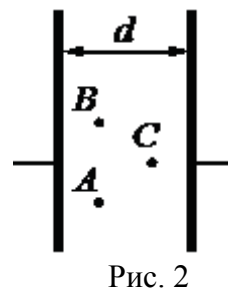
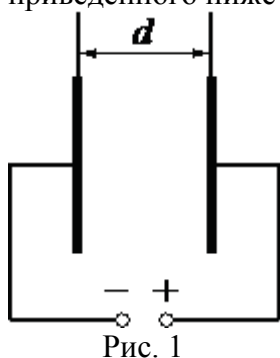


- 1) Пластина имеет отрицательный заряд.
- 2) Потенциал электростатического поля в точке A ниже, чем в точке C .
- 3) Работа электростатического поля по перемещению пробного точечного отрицательного заряда из точки A в точку B отрицательна.
- 4) Если в точку B поместить пробный точечный положительный заряд, то на него со стороны пластины будет действовать сила, направленная вертикально вверх.
- 5) Напряжённость поля в точках A , B и C одинакова.

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.

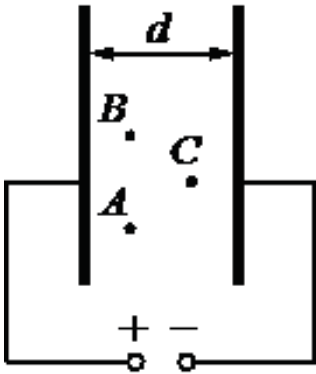


- 1) Напряжённость электрического поля в точке A больше, чем в точке B .
- 2) Потенциал электрического поля в точке A больше, чем в точке C .
- 3) Если увеличить расстояние между пластинами d , то напряжённость электрического поля в точке C не изменится.
- 4) Если уменьшить расстояние между пластинами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

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

6. Две параллельные металлические пластины больших размеров расположены на расстоянии d друг от друга и подключены к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения и укажите их номера.

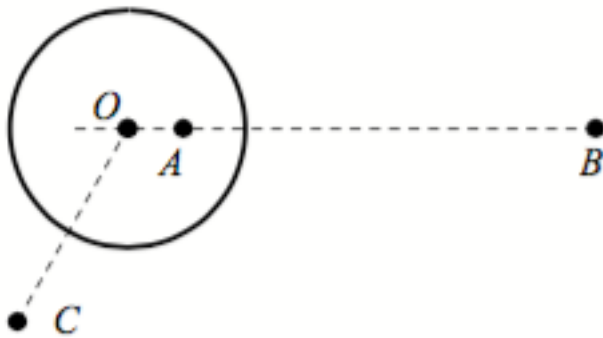


- 1) Напряжённость электрического поля в точках A , B и C одинакова.
- 2) Потенциал электрического поля в точке A больше, чем в точке C .
- 3) Если увеличить расстояние d между пластинами, то напряжённость электрического поля в точке B увеличится.
- 4) Если уменьшить расстояние d между пластинами, то заряд левой пластины уменьшится.
- 5) Если пластины полностью погрузить в керосин, то энергия электрического поля пластин останется неизменной.

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

7. На неподвижном проводящем уединённом шарике радиусом R находится заряд Q . Точка O – центр шарика, $OA = R/2$, $OB = 4R$, $OC = 2R$. 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 ?



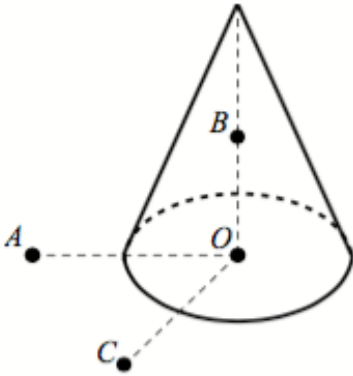
Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ИХ ЗНАЧЕНИЯ |
|---|--------------------------|
| А) модуль напряжённости электростатического поля шарика в точке A | 1) 0 2) $4E_C$ |
| Б) модуль напряжённости электростатического поля шарика в точке B | 3) $E_C/2$ 4) $E_C/4$ |

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

8. 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 ?



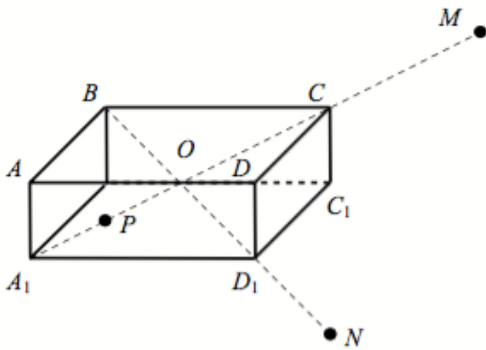
Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ИХ ЗНАЧЕНИЯ |
|---|-------------|
| А) модуль напряжённости электростатического поля конуса в точке A | 1) 0 |
| Б) модуль напряжённости электростатического поля конуса в точке B | 2) E_C |
| | 3) $2E_C$ |
| | 4) $4E_C$ |

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

9. На неподвижном проводящем прямоугольном уединённом бруске $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ находится заряд Q . Точка O – центр бруска, $OC = CM = D_1 N$, $A_1 P = OC/2$. Модуль напряжённости электростатического поля заряда Q в точке M равен E_M . Чему равен модуль напряжённости электростатического поля заряда Q в точке N и в точке P ?



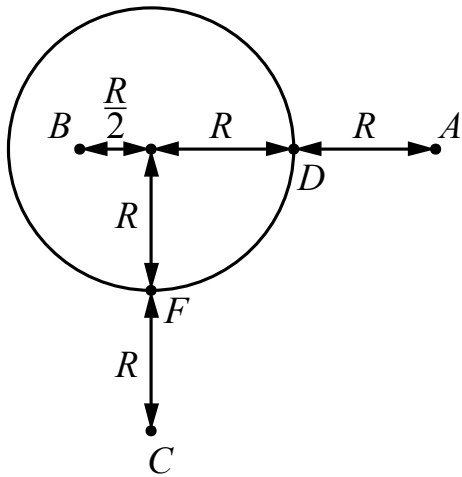
Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ИХ ЗНАЧЕНИЯ |
|---|-------------|
| А) модуль напряжённости электростатического поля бруска в точке N | 1) 0 |
| Б) модуль напряжённости электростатического поля бруска в точке P | 2) E_M |
| | 3) $4E_M$ |
| | 4) $16E_M$ |

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

10. На уединённой неподвижной проводящей сфере радиусом R находится положительный заряд Q . Сфера находится в вакууме. Напряжённость электростатического поля сферы в точке A равна 36 В/м . Все расстояния указаны на рисунке.



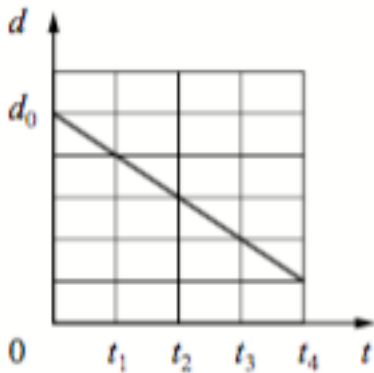
Выберите два верных утверждения, описывающих данную ситуацию.

- 1) Напряжённость поля в точке C $E_C = 36 \text{ В/м}$.
- 2) Потенциал электростатического поля в точке B выше, чем в точке D : $\varphi_B > \varphi_D$.
- 3) Потенциал электростатического поля в точках D и F одинаков: $\varphi_D = \varphi_F$.
- 4) Напряжённость поля в точке B $E_B = 576 \text{ В/м}$.
- 5) Потенциал электростатического поля в точке C выше, чем в точке F : $\varphi_C > \varphi_F$.

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

11. 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) В момент времени t_4 ёмкость конденсатора увеличилась в 5 раз по сравнению с первоначальной (при $t = 0$).
- 2) В интервале времени от t_1 до t_4 заряд конденсатора возрастает.
- 3) В интервале времени от t_1 до t_4 энергия конденсатора равномерно уменьшается.
- 4) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора остаётся постоянной.
- 5) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора убывает.

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

12. Плоский конденсатор подключён к источнику постоянного тока. Как изменятся при увеличении зазора между обкладками конденсатора три величины: ёмкость конденсатора, величина заряда на его обкладках, разность потенциалов между ними?

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.

| Ёмкость конденсатора | Величина заряда на обкладках конденсатора | Разность потенциалов между обкладками конденсатора |
|----------------------|---|--|
| | | |

13. Плоский воздушный конденсатор зарядили, отключили от источника тока, а затем уменьшили расстояние между его пластинами. Что произошло в результате этого с электроёмкостью конденсатора, его энергией и напряжённостью поля между его обкладками? 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.

| Электроёмкость конденсатора | Энергия конденсатора | Напряжённость поля между обкладками конденсатора |
|-----------------------------|----------------------|--|
| | | |

14. Плоский конденсатор, в который вставлена диэлектрическая пластина с диэлектрической проницаемостью ϵ , заряжен до напряжения U и отсоединён от источника. В некоторый момент пластину начинают выдвигать из конденсатора. Как будут меняться в ходе этого процесса следующие физические величины: ёмкость конденсатора, напряжённость электрического поля в конденсаторе, энергия электрического поля, запасённая в конденсаторе?

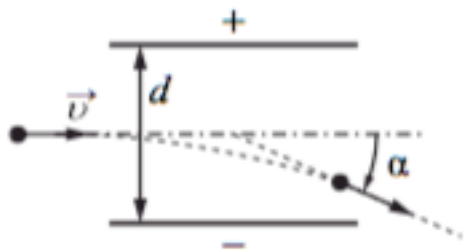
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

| Ёмкость конденсатора | Напряжённость электрического поля в конденсаторе | Энергия электрического поля, запасённая в конденсаторе |
|----------------------|--|--|
| | | |

15. α -частица, движущаяся в вакууме со скоростью $v \ll c$, пролетает между пластинами заряженного конденсатора так, как показано на рисунке. Пролетев конденсатор, частица отклоняется от первоначального направления на угол α . Как изменится кинетическая энергия вылетевшей частицы и угол α , если увеличить напряжение между пластинами конденсатора?



Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

| Кинетическая энергия вылетевшей частицы | Угол отклонения частицы α |
|---|----------------------------------|
| | |