

Группа 4319

Задание по физике (18.03.2020)

Краснова И.Г.

- 1) В тетрадке написать конспект по теме
Проводники и диэлектрики в электростатическом поле
- 2) Самостоятельно, используя сеть интернет, составить оперный конспект (ОК) по теме: Електроёмкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора
- 3) Решите любые (на Ваш выбор) **2 (две)** задачи!

Содержание и оформление опорных конспектов.

ОК – это развернутый план вашего ответа на теоретический вопрос. Он призван помочь последовательно изложить тему, а преподавателю лучше понять и следить за логикой ответа.

ОК - должен содержать все то, что учащийся собирается предъявить преподавателю в письменном виде. Это могут быть чертежи, графики, формулы, формулировки законов, определения, структурные схемы.

Основные требования к содержанию опорного конспекта

1. Полнота – это значит, что в нем должно быть отображено все содержание вопроса.
2. Логически обоснованная последовательность изложения.

Основные требования к форме записи опорного конспекта

1. ОК должен быть понятен не только вам, но и преподавателю.
2. По объему он должен составлять примерно один - два листа, в зависимости от объема содержания вопроса .
3. Должен содержать, если это необходимо, несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или пробелами.
4. Не должен содержать сплошного текста.

5. Должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид).

Методика составления опорного конспекта

1. Разбить текст на отдельные смысловые пункты.
2. Выделить пункт, который будет главным содержанием ответа.
3. Придать плану законченный вид (в случае необходимости вставить дополнительные пункты, изменить последовательность расположения пунктов).
4. Записать получившийся план в тетради в виде опорного конспекта, вставив в него все то, что должно быть, написано – определения, формулы, выводы, формулировки, выводы формул, формулировки законов и т.д.

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме, 1 балл;
- правильная структурированность информации, 3 балла;
- наличие логической связи изложенной информации, 4балла;
- соответствие оформления требованиям, 3 балла;
- аккуратность и грамотность изложения, 3 балла;
- работа сдана в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 15.

14-15 баллов соответствует оценке «5»

11-13 баллов – «4»

8-10 баллов – «3»

менее 8 баллов – «2»

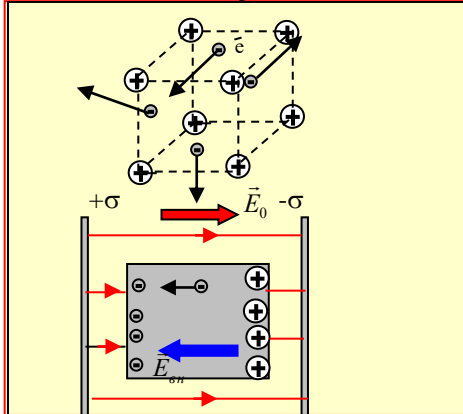
**Проверка на первом уроке
по расписанию.
После карантина.!**

Тема: Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

1. Проводники – вещества, в которых имеются свободные заряженные частицы.

- **Металлы:** свободные электроны (концентрация свободных электронов $n = 10^{22} \div 10^{23} \frac{1}{\text{см}^3}$).

1.1 Металлы в электростатическом поле.



На каждый атом кристаллической решетки приходится один “свободный” электрон. “Свободные” электроны образуют “электронный газ”. Под действием электрического поля свободные электроны приходят в движение, которое прекращается, как только напряженность электрического поля внутри проводника станет равной нулю: $\vec{E}_0 + \vec{E}_{\text{ин}} = 0$

\vec{E}_0 – напряженность внешнего поля
 $\vec{E}_{\text{ин}}$ – напряженность электрического поля, создаваемого зарядами на поверхности проводника.

Выводы:

- Электростатическое поле внутри проводника отсутствует.
- Весь электростатический заряд проводника распределен по его поверхности.

$$\sigma = \frac{q}{s} \text{ - поверхностная плотность эл. заряда.}$$

$$[\sigma] = \frac{\text{Кл}}{\text{м}^2}$$

- Наибольшая плотность эл. заряда на острых краях, на участках с большой кривизной поверхности.
- Вне проводника силовые линии электростатического поля перпендикулярны к поверхности проводника.
- Поверхность проводника является эквипотенциальной поверхностью. Все точки внутри проводника и на его поверхности имеют одинаковый потенциал.

1.2. Электростатическая индукция – появление зарядов на поверхности проводника в электростатическом поле.

Индукция (лат) – наведение. Заряды на поверхности проводника называются индуцированными.

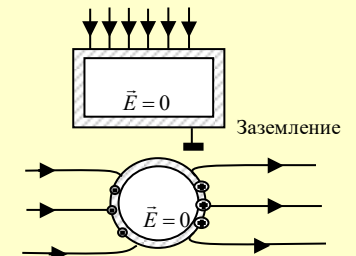
Например:



1.3. Электростатическая защита

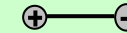
В лабораторной практике, технике часто возникает необходимость в создании условий, при которых в ограниченной области пространства напряженность электростатического поля была равна нулю. Для этого необходимо окружить защищаемое место замкнутой проводящей оболочкой или проволоочной сеткой.

- металлические кожухи, шасси для чувствительных электронных приборов
- осциллограф
- измерительная аппаратура, автомагнитолы и т. п.

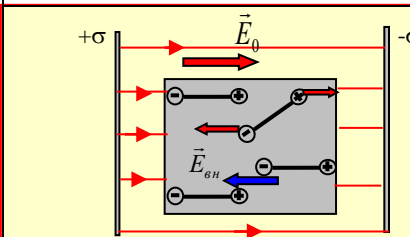


2. Диэлектрики – вещества, в которых нет свободных заряженных частиц.

2.1 Полярные диэлектрики (вода, спирты, нитробензол...) – центры положительных и отрицательных зарядов не совпадают. Молекула – электрический диполь.



2.2 Неполарные диэлектрики (водород, углекислый газ, азот, парафин). Центры положительных и отрицательных зарядов совпадают.



2.3. Поляризация диэлектриков

а) **Молекулы полярного диэлектрика** ориентируются поворачиваются вдоль силовых линий внешнего поля. В результате на поверхности диэлектрика появляются связанные заряды, которые создают поле, направленное против внешнего поля. В результате электрическое поле $\vec{E}_{\text{ин}}$ внутри диэлектрика уменьшается: $\vec{E} = \vec{E}_0 + \vec{E}_{\text{ин}}$;

$$E = E_0 - E_{\text{ин}}; \quad \varepsilon = \frac{E_0}{E} \text{ - диэлектрическая проницаемость}$$

диэлектрика (табл.). Показывает, во сколько раз уменьшается напряженность электрического поля внутри диэлектрика.

Например: вода $\varepsilon=81$; стекло $\varepsilon=5 \div 9$.

В твердом состоянии диэлектрическая проницаемость меньше, чем в жидком, т.к. в твердом веществе поворот молекул значительно труднее, чем в жидком.

б) **неполярные диэлектрики**
 Во внешнем электрическом поле электронная оболочка смещается относительно ядра, так как силы действующие на ядро и электронную оболочку противоположны.

В результате атом становится диполем. Диполи ориентированы вдоль силовых линий. На поверхности диэлектрика появляются связанные заряды, которые создают поле, направленное против внешнего поля. Поле внутри диэлектрика уменьшается.

Выводы:

- Процесс возникновения связанных электрических зарядов на поверхности диэлектрика называется поляризацией.
- Электронная поляризация в результате смещения электронных оболочек относительно положительно заряженного ядра.
- Ионная поляризация в результате смещения двух подрешеток из ионов одного знака (NaCl).
- Ориентационная поляризация в результате ориентации молекул-диполей вдоль силовых линий.
- Заряды, которые возникают на поверхности диэлектрика называются поляризованными.

3. Сегнетоэлектрик – кристаллический диэлектрик, обладающий в определенном интервале температур спонтанной т.е. самопроизвольной поляризацией, которая может существенно изменяться под действием внешних воздействий.

- Точка Кюри, температура, выше которой спонтанная поляризация исчезает и сегнетоэлектрик становится обычным диэлектриком.

Примеры сегнетоэлектриков:

Сегнетова соль $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$. Точка Кюри $t = -18^\circ\text{C} \div -24^\circ\text{C}$.

Титанат бария BaTiO_3 . Точка Кюри $t = +133^\circ\text{C}$.

4. Пьезоэлектрический эффект.

- Прямой пьезоэффект - возникновение поляризационных зарядов при деформации кристалла сегнетоэлектрика.
- Обратный пьезоэффект – деформация сегнетоэлектрика в электрическом поле.
- Пьезоэффект применяется для преобразования механических колебаний в электрические и наоборот.

5. Электреты – диэлектрики, длительно сохраняющие поляризованное состояние после снятия внешнего электрического поля.

К электретам относятся стекло, плексиглас, эбонит, канифоль, парафин.

Хорошие электреты получают из смеси пчелиного воска и парафина, которые расплавляют во внешнем электрическом поле. При охлаждении, смесь застывает и молекулы сохраняют ориентацию.

Применение: микрофоны, телефоны, вибродатчики, генераторы и т.п.

Дата «__» _____ 20__ г

Домашняя работа по теме
«Диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы»

Реши задачи:

1. Какой заряд приобретает конденсатор ёмкостью 20 пФ, если его зарядить до напряжения 5 В?

Дано: СИ: Решение:

Найти

2. Найдите ёмкость плоского конденсатора, состоящего из двух круглых пластин диаметром 20 см, разделённых парафиновой прослойкой толщиной 1 мм. Диэлектрическая проницаемость парафина 2,1.

Дано: СИ: Решение:

Найти

3. При сообщении металлическому шару, находящемуся в воздухе, заряда его потенциал оказался равным 18 кВ. Определить радиус шара.

Дано: СИ: Решение:

Найти:

4. До какой разности потенциалов нужно зарядить конденсатор ёмкостью 100 мкФ, чтобы энергия его электрического поля стала равна 1 Дж?

Дано: Решение:

Найти:

5. Два одинаковых плоских конденсатора ёмкостью 100 мкФ каждый заряжены до разности потенциалов 100 и 300 В соответственно. Какая энергия выделится при перераспределении заряда, если разноимённые пластины конденсаторов соединить проводниками?

Дано: СИ: Решение:

Найти: