

ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ТОК

1. Электрический заряд, его дискретность. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии поля.

Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью.

2. Электроемкость. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость проводника, конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия и плотность энергии электростатического поля.

3. Электростатическое поле в диэлектриках. Электрический диполь, момент диполя. Поляризация диэлектриков. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, их применение.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Донорные и акцепторные примеси.

4. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Разность потенциалов, падение напряжения и ЭДС. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Правила Кирхгофа и их применение.

МАГНЕТИЗМ

5. Магнитное поле. Магнитный момент контура с током. Индукция и напряженность магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Эквивалентность тока и движущегося электрического заряда. Основные законы магнетизма - закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Принцип работы ускорителей элементарных частиц. Циклотрон

6. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида. Поток вектора магнитной индукции. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле.

7. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Генераторы электрического тока.

Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Энергия и объемная плотность энергии магнитного поля.

8. Магнитное поле в веществе. Молекулярные токи. Магнитный момент электрона, атома. Типы магнетиков. Характеристики намагниченного состояния магнетиков. Ферромагнетики, их применение.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

9. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.

Электрический колебательный контур, процессы в нем.

Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухания. Дифференциальное уравнение механических вынужденных колебаний, его решение. Резонанс.

10. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Энергия волны, вектор Умова. Звуковые волны. Стоячие волны.

11. Электромагнитные волны. Основные законы геометрической оптики.

ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

Интерференция световых волн. Когерентность, оптическая длина пути. Практическое применение интерференции.

Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракция на кристаллической решетке, формула Вульфа-Бреггов. Поляризация световых волн. Закон Малюса. Двойное лучепреломление в кристаллах.

ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

12. Тепловое излучение, его равновесный характер. Закон Кирхгофа. Излучение абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Квантовая гипотеза Планка.

Фотоэффект, его закономерности. Уравнение Эйнштейна. Использование фотоэффекта в технике.

13. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения. Фотоны, их масса и импульс.

Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Формула Де-Бройля. Экспериментальные доказательства волновых свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Квантовый осциллятор.

14. Уравнение Шредингера для электрона в атоме. Главное, орбитальное и магнитные квантовые числа. Спин электрона. Структура электронных уровней. Принцип Паули.

15. Состав и строение атомных ядер. Массовое и зарядовое число. Изотопы. Модели ядер. Основные свойства ядерных сил. Энергия связи атомных ядер. Дефект массы.

Ядерные реакции, их механизм и классификация, законы сохранения в ядерных реакциях. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность нуклида. Альфа- и бета- распады, их закономерности. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.

16. Цепная реакция деления ядер. Строение и работа ядерного реактора