

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИКЕ (часть II)

1. Постоянное электрическое поле в вакууме. Электрические свойства тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса и ее применение к расчету полей заряженной плоскости, цилиндра, шара. Потенциальность постоянного электрического поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал поля. Связь напряженности и потенциала. Потенциал точечного заряда. Диполь. Напряженность и потенциал электрического поля диполя.

2. Электрическое поле в диэлектриках. Свободные и связанные заряды. Полярные и неполярные молекулы. Электронная поляризация. Ориентационная поляризация. Вектор поляризации (поляризованность). Электрическое поле внутри диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость среды. Вектор электрической индукции (электрическое смещение). Теорема Гаусса для электрической индукции. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Сегнетоэлектрики.

3. Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Емкость. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы.

4. Энергия электрического поля. Энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.

5. Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Закон Ома. Работа, мощность и тепловое действие тока. Закон Джоуля—Ленца.

6. Классическая теория электропроводности металлов. Природа носителей тока в металлах. Вывод законов Ома и Джоуля—Ленца в дифференциальной форме.

7. Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био—Савара—Лапласа и его применение к расчету полей прямого и кругового токов. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока и его применение к расчету полей соленоида и тороида.

8. Действие магнитного поля на токи и заряды. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных проводников с током. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла. Циклотрон.

9. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Микро- и макроток. Намагничивание вещества. Вектор намагничивания. Описание магнитного поля в веществе. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Условия на границе раздела двух сред.

10. Магнетики. Магнитный момент и момент импульса. Спин электрона. Опыт Штерна—Герлаха. Элементарная теория диамагнетизма. Элементарная теория парамагнетизма. Ферромагнетизм. Опыты Столетова. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Спиновая природа ферромагнетизма.

11. Электромагнитная индукция. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея—Максвелла и его вывод. Метод измерения магнитной индукции Столетова. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи, содержащей индуктивность. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Энергия системы проводников с током. Плотность энергии магнитного поля.

12. Уравнения Максвелла. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.

13. Колебания. Общие сведения о колебаниях. Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Единство уравнений колебаний различных физических систем. Энергия гармонических колебаний. Электрический колебательный контур.

14. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Логарифмический декремент и коэффициент затухания. Добротность колебательного контура. Аперриодический процесс.

15. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Резонансные кривые колебательного контура.

16. Сложение колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Векторная диаграмма. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.

17. Волны. Волновые процессы. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Длина волны и волновое число. Волновой вектор. Волновое уравнение.

18. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Основные свойства электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова—Пойнтинга. Энергия электромагнитной волны. Фазовая скорость и дисперсия волн. Энергия волны. Волновой пакет. Групповая скорость. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух диэлектрических сред.