

Внимание! Вы можете найти эту информацию на нашем новом веб-сайте:
<http://phys.mirea.pp.ru/teach.html>

ВТОРОЙ КОЛЛОКВИУМ ПРОВОДИТСЯ НА 15–16 НЕДЕЛЯХ

Теоретические вопросы, включенные в задания для 2-го коллоквиума

1. 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. Относительный характер электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля.

2. 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. Масс-спектрометр.

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

4. Магнетики. Магнитный момент и момент импульса атома. Спин электрона. Опыт Штерна—Герлаха. Элементарная теория диамагнетизма. Элементарная теория парамагнетизма. Зависимость магнитной восприимчивости от температуры (закон Кюри). Ферромагнетизм. Опыты Столетова. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Спиновая природа ферромагнетизма.

5. Электромагнитная индукция. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея—Максвелла и его вывод на основе электронной теории. Метод измерения магнитной индукции Столетова. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Скин-эффект. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Энергия системы проводников с током. Плотность энергии магнитного поля.

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

7. Колебания. Общие сведения о колебаниях. Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Энергия гармонических колебаний. Электрический колебательный контур.

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

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

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

11. Волны. Волновые процессы. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальные (гармонические) волны. Уравнение плоской волны. Длина волны и волновое число. Волновой вектор. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн. Энергия волны. Принцип суперпозиции волн и границы его применимости. Волновой пакет. Групповая скорость. Стоячие волны. Эффект Допплера.

12. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Основные свойства электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова—Пойнтинга. Энергия электромагнитной волны. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух диэлектрических сред.