

## Вопросы к теоретическому коллоквиуму №4 (предварительный список!)

### «ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ»

Физика 2.1. Углубленная

Лектор: доцент Степанова Е.Н.

1. Магнитное поле. Источники магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. Закон Гаусса для магнитного потока в интегральной и дифференциальной формах.
2. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для вычисления магнитных полей: поле прямого тока, поле в центре кругового тока, поле движущегося заряда.
3. Закон полного тока в интегральной форме. Применение закона полного тока для вычисления простейших магнитных полей: бесконечно прямого тока, соленоида, тороида. Ротор векторной функции. Закон полного тока в дифференциальной форме.
4. Действие магнитного поля на проводники с током. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Единица силы тока – ампер. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током.
5. Механическая работа в магнитном поле. Циркуляция вектора магнитной индукции. Коэффициент индуктивности и взаимной индуктивности.
6. Сила Ампера и сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Эффект Холла.
7. Опыты Фарадея. Индукционный ток. Правило Ленца. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Циркуляция вектора напряжённости вихревого электрического поля. Токи Фуко. Скин-эффект.
8. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция. Индуктивность трансформатора Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
9. Линейные ускорители заряженных частиц – устройство, принцип действия (электронный ускоритель).
10. Циклические ускорители заряженных частиц – устройство, принцип действия (синхротроны, циклотроны).
11. Циклические ускорители заряженных частиц – устройство, принцип действия (фазотроны, бетатроны и микротроны).
12. Магнитные моменты электронов и атомов. Атом в магнитном поле.
13. Намагничивание веществ. Пара-, диа- и ферромагнетики. Вектор намагничивания. Магнитный момент веществ. Связь вектора намагничивания с индукцией собственного поля. Вектор напряженности магнитного поля. Закон полного тока.
14. Единая теория электрических и магнитных полей Максвелла. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Пояснения к теории классической электродинамики. Скорость распространения электромагнитного поля
15. Гармонические колебания. Виды и признаки колебаний. Параметры гармонических колебаний: амплитуда, фаза, циклическая частота, период колебаний. Графики смещения скорости и ускорения. Энергия гармонических колебаний (кинетическая, потенциальная, полная).
16. Способы представления гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Сложение двух одинаково направленных гармонических колебаний. Биения. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
17. Гармонический осциллятор. Движение системы вблизи устойчивого равновесия (вывод уравнения колебательного движения в общем виде). Примеры

гармонических осцилляторов: математический маятник, физический маятник, пружинный маятник, идеальный колебательный контур.

18. Свободные затухающие колебания. Декремент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Вынужденные колебания осциллятора. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.
19. Переменный ток (сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока, закон Ома для переменного тока). Свободные колебания в электрическом контуре без активного сопротивления (эл. цепь, уравнения, формула Томпсона, график)
20. Свободные затухающие электрические колебания (эл. цепь, уравнения, характеристики, график). Вынужденные электрические колебания (резонанс напряжений и токов) (эл. цепь, уравнения, характеристики, графики). Работа и мощность в цепи переменного тока.