

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИКЕ

ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

1. Электрические заряды и их взаимодействие. Закон Кулона. Вектор напряженности электрического поля.
2. Принцип суперпозиции электрических полей. Напряженность электрического поля, создаваемая системой точечных зарядов, непрерывным распределением зарядов. Поле диполя, бесконечной прямолинейной однородно заряженной нити.
3. Силовые линии напряженности электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса-Остроградского, примеры ее применения (поле, создаваемое однородно заряженной бесконечной плоскостью).
4. Работа сил электростатического поля при перемещении заряда. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.
5. Потенциал электростатического поля, разность потенциалов. Потенциал точечного заряда.
6. Связь вектора напряженности электрического поля с потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
7. Проводники в электростатическом поле. Напряженность поля внутри и вне проводника. Емкость проводника (рассмотреть проводник шарообразной формы).
8. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.
9. Электрический дипольный момент электронейтральной системы зарядов. Полярные и неполярные диэлектрики, их поляризация в электрическом поле. Вектор поляризации.
10. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Свойства полярных диэлектриков: пиро-, пьезо-, сегнетоэлектричество.
11. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.
12. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельное сопротивление проводников, его зависимость от температуры. Явление сверхпроводимости.
13. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
14. Магнитное поле, создаваемое постоянными электрическими токами. Взаимодействие параллельных бесконечных проводников с током, определение единицы измерения тока – Ампера – в системе СИ.
15. Вектор магнитной индукции, определение его направления и величины. Силовые линии индукции магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность. Принцип суперпозиции магнитных полей.
16. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле, создаваемое круговым током, бесконечным прямолинейным проводником с током.
17. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции, ее применение для расчета магнитного поля в бесконечном соленоиде.

18. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле – сила Ампера. Поведение рамки с током в магнитном поле.
19. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
20. Вещество в магнитном поле. Вектор намагниченности. Связь молекулярных токов с величиной вектора намагниченности. Магнитная проницаемость, восприимчивость.
21. Пара-, ферро-, диамагнетики. Постоянные магниты.
22. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея.
23. Явление самоиндукции. Индуктивность проводников. Индуктивность соленоида – пустого и заполненного веществом.
24. Энергия магнитного поля в соленоиде с током. Плотность энергии магнитного поля.
25. Квазистационарный переменный электрический ток. Условие квазистационарности. Закон Ома для цепей квазистационарных токов. Активное и реактивное (емкостное, индуктивное) сопротивления, их зависимость от частоты тока.
26. Электрический колебательный контур. Частота собственных колебаний тока в контуре. Добротность колебательного контура.
27. Вынужденные колебания тока в LCR – контуре, уравнение, их описывающее. Явление электрического резонанса.

ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

1. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Первое уравнение Максвелла в интегральной форме как обобщение закона электромагнитной индукции Фарадея.
2. Гипотеза Максвелла о токах смещения. Второе уравнение Максвелла как обобщение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции.
3. Скорость электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
4. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления электромагнитных волн.
5. Явление интерференции электромагнитных волн. Когерентность волн. Особенности интерференции световых волн.
6. Способы наблюдения интерференционных картин.
7. Явление дифракции электромагнитных волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
8. Дифракция Фраунгофера на щели.
9. Дифракционная решетка, возможность ее использования как спектрального прибора.
10. Поляризация света. Поляроиды. Закон Малюса. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.