

III семестр
2014-2015 учебный год
Общая физика: раздел "Электричество".
Вопросы к экзамену
для студентов ФМФ II курса
специальности физика
группа 225

1. Электрические заряды, их взаимодействие. Точечный заряд, пробный заряд. Элементарный заряд. Плотность распределения заряда. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

2. Электромагнитное поле как вид материи. Напряженность, вектор электрического смещения – векторные характеристики электрического поля. Графическое изображение полей. Принцип суперпозиции.

3. Электростатическая теорема Гаусса и ее применение для расчета полей заряженных тел правильной формы, обладающих пространственной симметрией (плоскость, плоский конденсатор).

4. Работа сил электростатического поля при перемещении электрического заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Работа и потенциальная энергия.

5. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда и системы точечных зарядов. Потенциальный характер электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности и их свойства. Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля.

6. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов и напряженность поля у поверхности заряженного проводника. Проводники во внешнем электрическом поле. Эквипотенциальность поверхности проводников. Связь напряженности поля с кривизной поверхности. Электростатическая индукция. Защита от внешних полей. Электростатический генератор.

7. Емкость. Единицы измерения емкости. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Емкость плоского конденсатора.

8. Емкость цилиндрического и сферического конденсаторов. Энергия электрического поля. Плотность энергии.

9. Энергия системы неподвижных зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля и ее плотность.

10. Диэлектрики в электрическом поле. Свободные и связанные заряды. Виды поляризации диэлектриков. Дипольный момент, вектор поляризации, диэлектрическая восприимчивость. Электрическое поле в диэлектриках. Связь между векторами \vec{E} , \vec{D} , \vec{P} . Связь между диэлектрической проницаемостью и диэлектрической восприимчивостью.

11. Электрическое поле на границе раздела двух диэлектриков, преломление силовых линий.

12. Постоянный электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока и связь между ними. Условия существования электрического тока. Сторонние силы, ЭДС источника тока.

13. Закон Ома для участка цепи, не содержащего источник ЭДС в интегральной и дифференциальной формах.

14. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Напряжение на участке цепи. Закон Ома для замкнутой цепи.

15. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Мощность, выделенная на участке цепи, при последовательном и параллельном соединении проводников.

16. Разветвленные цепи. Правила Киргофа. Внесистемные единицы работы тока — кВт · час.

17. Электрический ток в электролитах. Природа носителей тока в электролитах. Электролитическая диссоциация. Закон Ома для электролитов. Законы Фарадея.

18. Электрический ток в газах. Природа носителей тока в газах. Вольтамперная характеристика газового разряда. Несамостоятельный разряд.

19. Самостоятельный разряд. Виды самостоятельного разряда. Понятие о плазме.

20. Классическая электронная теория проводимости металлов. Опыты Рикке, Мандельштама и Папалекси, Толмена и Стьюарта. Вывод законов Ома, Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Трудности классической теории электропроводности металлов.

21. Магнитное поле движущихся электрических зарядов. Опыты Эрстеда и Эйхенвальда по обнаружению магнитного поля тока про-

водимости и конвекционного тока. Взаимодействие токов. Индукция и напряженность магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током конечной длины. Закон Ампера.

22. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона для расчета индукции магнитного поля прямолинейного проводника.

23. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона для расчета индукции магнитного поля кругового тока.

24. Закон полного тока, его применение. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Взаимодействие токов.

25. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение электрического заряда в электрическом и магнитных полях. Циклические ускорители.

26. Действие магнитного поля на круговой ток. Магнитный момент. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле.

27. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Закон Фарадея и правило Ленца. ЭДС индукции. Вихревые токи. ЭДС индукции в движущихся проводниках.

28. Самоиндукция и взаимоиנדукция. ЭДС самоиндукции. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

29. Явление самоиндукции. Индуктивность. Расчет индуктивности соленоида.

30. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.