

**Вопросы к экзамену по физике
по разделам «Электростатика. Постоянный ток», «Электромагнетизм»,
«Колебания и волновые процессы»**

1. Электрический заряд.

Свойства электрического заряда. Закон сохранения заряда. Закон взаимодействия точечных зарядов. Напряженность и потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля.

2. Работа электростатического поля.

Работа сил электростатического поля при перемещении заряда вдоль произвольной траектории. Потенциальная энергия электростатического поля.

3. Метод точечных зарядов.

Примеры применения метода для расчета напряженности и потенциала электростатического поля.

4. Теорема Остроградского-Гаусса.

Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение т. Остроградского-Гаусса для расчета электростатических полей.

5. Электрический диполь.

Характеристики электрического диполя. Поле диполя. Диполь в электрическом поле.

6. Электрическое поле в веществе.

Поляризованность. Восприимчивость. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Остроградского-Гаусса для поляризованности. Электростатическая индукция.

7. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Электростатическая защита. Закон Фарадея. Наведенный заряд. Сегнетоэлектрики. Гистерезис. Пьезоэффект. Электрострикция.

8. Емкость.

Емкость уединенного проводника. Конденсатор. Соединения конденсаторов. Энергия системы неподвижных точечных зарядов, заряженного уединенного проводника, заряженного конденсатора, электростатического поля. Пондеромоторные силы.

9. Постоянный электрический ток.

Основные характеристики электрического тока. ЭДС и напряжение. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Электрическое сопротивление. Проводимость. Соединение проводников. Температурная зависимость сопротивлений.

10. Работа и мощность электрического тока.

Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.

11. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Частные случаи. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей.

12. Классическая теория электропроводности металлов.

Плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Трудности классической теории.

13. Магнитное поле.

Основные особенности. Магнитный момент. Механический момент. Силовая характеристика магнитного поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии магнитного поля.

14. Закон Ампера.

Сила воздействия магнитного поля на элемент проводника с током. Магнитное взаимодействие токов. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

15. Контур с током в магнитном поле. Взаимодействие контуров с током.

16. Закон Био-Савара-Лапласа.

Напряженность магнитного поля. Относительная магнитная проницаемость. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей: прямого проводника с током, в центре кругового витка с током, на оси кругового витка с током на некотором расстоянии от его плоскости.

17. Заряд, движущийся в магнитном поле.

Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Варианты движения заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.

18. Электромагнитная индукция.

Поток вектора магнитной индукции. Потокосцепление. Закон Фарадея и правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле. Электродвигатель и генератор.

19. Теорема о циркуляции.

Понятие циркуляции. Примеры применения теоремы. Закон полного тока.

20. Энергия магнитного поля.

Индуктивность контура, соленоида, тороида. Явление само- и взаимной индукции. Трансформатор ЭДС самоиндукции при замыкании или размыкании цепи постоянного тока. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

21. Электромагнитные колебания.

LC -контур. Закон изменения заряда, тока, напряжения и энергии в колебательном контуре. Волновое сопротивление.

22. Магнитные свойства вещества.

Вектор намагничивания. Магнитная восприимчивость вещества и ее связь с магнитной проницаемостью вещества. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Гистерезис.

23. Основы теории Максвелла.

Вихревое электрическое поле. Первое уравнение Максвелла. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.

24. Волны в упругой среде.

Механизм распространения волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Фронт волны и волновая поверхность. Плоские сферические и цилиндрические волны. Скорость распространения волн. Дисперсия волн. Уравнения плоской и сферической волн.

25. Энергия упругой волны.

Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии. Вектор Умова. Звуковые волны. Эффект Доплера для звуковых волн.