

ИК-2. Осенний семестр
Программа экзамена по «ФИЗИКЕ», часть 2
Лектор: Тухфатуллин Т.А.

1. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля.
2. Суперпозиция полей. Линии напряженности. Поток вектора напряженности.
3. Теорема Гаусса в интегральной форме (доказательство).
4. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электрического поля. Поле заряженной плоскости и двух плоскостей.
5. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электрического поля. Поле бесконечного круглого цилиндра.
6. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.
7. Работа сил электростатического поля. Потенциал электрического поля.
8. Связь между, напряженностью электрического поля и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
9. Поле электрического диполя в произвольной точке (E_r и E_θ). Частные случаи $E_{||}$ и E_{\perp} .
10. Поляризация диэлектрика. Виды поляризации.
11. Диполь в однородном электрическом поле. Момент сил, действующий на диполь. Энергия диполя.
12. Поляризованность. Теорема Гаусса для вектора поляризованности (доказательство).
13. Связь поляризованности и поверхностной плотности поляризационных зарядов.
14. Описание поля в диэлектриках. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора D .
15. Преломление линий напряженности на границе раздела двух диэлектриков. Граничные условия для векторов E и D на границе раздела двух диэлектриков.
16. Поле в однородном диэлектрике.
17. Равновесие зарядов на проводнике. Емкость уединенного проводника и конденсатора.
18. Емкость плоского и цилиндрического конденсаторов.
19. Емкость цилиндрического и шарового конденсаторов.
20. Соединение конденсаторов (параллельное и последовательное).
21. Энергия системы зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора.
22. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля в диэлектрике.
23. Постоянный электрический ток. Плотность тока. Электродвижущая сила.
24. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников. Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.
25. Закон Джоуля — Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
26. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
27. Мощность источника тока и мощность, выделяемая на нагрузке. Коэффициент полезного действия источника тока.

28. Природа носителей тока в металлах. Элементарная классическая теория металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца с точки зрения классической теории.
29. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля.
30. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущегося заряда.
31. Магнитное поле прямого и кругового токов.
32. Циркуляция вектора \vec{B} .
33. Магнитное поле соленоида и тороида.
34. Сила Лоренца. Взаимодействие двух движущихся зарядов.
35. Закон Ампера. Сила взаимодействия двух параллельных токов.
36. Контур с током в однородном магнитном поле. Энергия контура с током в магнитном поле.
37. Контур с током в неоднородном магнитном поле. Сила, действующая на контур.
38. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле.
39. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Ускорители заряженных частиц: циклотрон, синхротрон, синхрофазотрон.
40. Описание поля в магнетиках. Намагниченность. Напряженность магнитного поля.
41. Классификация магнетиков. Физический смысл \vec{J} и μ .
42. Преломление линий магнитной индукции на границе раздела двух магнетиков.
43. Магнитомеханические явления. Магнитные моменты атомов и молекул. Гиромагнитные соотношения.
44. Диамагнетизм. Прецессия электронных орбит.
45. Парамагнетизм. Классическая теория парамагнетизма.
46. Ферромагнетизм. Насыщение намагниченности. Гистерезис. Доменная структура.
47. Явление электромагнитной индукции.
48. Явление самоиндукции. Ток при замыкании и размыкании цепи.
49. Энергия магнитного поля.
50. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Электромагнитное поле.
51. Описание свойств векторных полей (поток, дивергенция, ротор, циркуляция).
52. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Физический смысл и свойства.