

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО 2 ЧАСТИ КУРСА ФИЗИКИ

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

1. Электрические свойства тел. Элементарный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.
2. Силовые линии электростатического поля. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для потока вектора напряженности электростатического поля в вакууме.
3. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности поля бесконечной равномерно заряженной плоскости, двух бесконечных параллельных разноименно заряженных плоскостей.
4. Работа сил электростатического поля при перемещении зарядов. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом.
5. Диэлектрики в электростатическом поле. Свободные и связанные заряды. Диполь. Электрический момент диполя. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризованности.
6. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для потока вектора электрического смещения электростатического поля в диэлектрике.
7. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.
8. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.
9. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы, электродвижущая сила и напряжение. Законы Ома для однородного и неоднородного участков цепи, для замкнутой цепи.
10. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
11. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных электрических цепей.
12. Магнитное поле и его характеристики. Магнитный момент контура с током. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.
13. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету магнитного поля прямолинейного проводника с током, поля в центре кругового тока.
14. Циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора \vec{B} для магнитного поля в вакууме.
15. Применение теоремы о циркуляции вектора \vec{B} для расчета магнитных полей соленоида и тороида.
16. Понятие о магнитном потоке. Теорема Гаусса для потока вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника с током и контура с током в магнитном поле.
17. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
18. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
19. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле.
20. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность проводников. Индуктивность соленоида.
21. Энергия магнитного поля соленоида. Плотность энергии магнитного поля.
22. Магнитные свойства веществ. Магнитные моменты атомов. Намагниченность. Магнитная восприимчивость. Магнитная проницаемость. Диа- и парамагнетизм.
23. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля в веществе.
24. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.
25. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме для электромагнитного поля.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ОПТИКА.

ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА. АТОМНАЯ ФИЗИКА

26. Колебательное движение. Механические свободные незатухающие колебания. Дифференциальное уравнение движения колеблющейся материальной точки и его решение. Скорость, ускорение, период колебаний. График колебаний.
27. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющейся материальной точки.

28. Физический и математический маятники. Дифференциальное уравнение движения и его решение. Расчет периода колебаний.
29. Сложение гармонических колебаний одинакового направления и одинаковой частоты.
30. Свободные незатухающие гармонические колебания в электрическом колебательном контуре. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение. Расчет периода колебаний.
31. Затухающие механические колебания. Дифференциальное уравнение движения и его решение. Расчет периода колебаний. Логарифмический декремент затухания. График колебаний.
32. Свободные затухающие колебания в электрическом колебательном контуре. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение. Расчет периода колебаний.
33. Вынужденные механические колебания. Дифференциальное уравнение движения и его решение. График колебаний. Явление резонанса.
34. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны.
35. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн.
36. Основные законы геометрической оптики. Абсолютный показатель преломления среды. Явление полного внутреннего отражения.
37. Интерференция света. Условия образования максимумов и минимумов при интерференции. Способы получения интерференционных картин.
38. Интерференция света от плоскопараллельной пленки.
39. Кольца Ньютона.
40. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на диске.
41. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка.
42. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
43. Закон Брюстера. Эффект двойного лучепреломления.
44. Поляризационные призмы и поляроиды. Дихроизм. Вращение плоскости поляризации в оптически активных средах.
45. Законы теплового излучения (законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина). Формула Планка.
46. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
47. Давление света.
48. Эффект Комптона.
49. Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Классическая теория атома водорода и водородоподобных ионов.
50. Корпускулярно-волновой дуализм свойств веществ. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
51. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Условие нормировки. Статистический смысл квантовой механики.
52. Атом в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
53. Металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории.
54. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
55. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Вольт-амперная характеристика p - n -перехода.
56. Полупроводниковые диоды и триоды.
57. Строение атомного ядра. Энергия связи и дефект массы ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада.
58. Ядерные реакции. Деление тяжелых ядер. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике.
59. Реакции синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.
60. Элементарные частицы и их классификация.

Утверждены на заседании кафедры физики (протокол № 10 от 27 декабря 2016 г.)

Заведующий кафедрой

Аникин А.И.