

КАФЕДРА ФН-4 «Физика»

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ 3^{0го} СЕМЕСТРА
Дисциплины «Физика» и «Физика и естествознание» для специалитета и
бакалавриата (Кроме ФН-1, ФН-2, ФН-3, ФН-11, ФН-12)

Все теоретические вопросы необходимо знать с выводами и доказательствами.

1. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряжённость электростатического поля. Силовые линии.
2. Принцип суперпозиции и его применение к расчёту поля системы неподвижных зарядов. Расчет поля равномерно заряженной нити, кольца.
3. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах в вакууме и её применение для расчёта электростатических полей. Расчет поля равномерно заряженной плоскости, цилиндра, шара.
4. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Теорема о циркуляции вектора напряжённости электростатического поля в интегральной и дифференциальной форме.
5. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Потенциал. Связь напряжённости и потенциала. Уравнение Пуассона.
6. Электрический диполь в электростатическом поле. Силы, действующие на диполь.
7. Электростатическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектриков. Поляризованность.
8. Свободные и связанные заряды. Теорема Гаусса для вектора поляризованности.
9. Вектор электрического смещения. Обобщение теоремы Гаусса для поля в диэлектрике.
10. Электростатическое поле на границе раздела диэлектриков.
11. Поле вблизи поверхности проводника. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Ёмкости плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов.
12. Энергия системы неподвижных зарядов. Энергия заряженного проводника, конденсатора.
13. Объёмная плотность энергии электростатического поля.
14. Электрический ток, носители тока в средах, сила и плотность тока. Уравнение непрерывности.
15. Электрическое поле в проводнике с током, сторонние силы. Циркуляция вектора напряжённости электрического поля в замкнутом контуре с током. ЭДС.
16. Закон Ома и Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
17. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.
18. Принцип суперпозиции магнитных полей. Расчёт поля прямого и кругового токов.
19. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.
20. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Расчёт магнитного поля тороида и соленоида.
21. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Ускорение заряженных частиц.

22. Эффект Холла.
23. Проводники с током в магнитном поле. Закон Ампера. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
24. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Силы, действующие на контур с током в магнитном поле.
25. Магнитное поле в магнетиках. Намагниченность вещества. Вектор намагниченности.
26. Вектор напряжённости магнитного поля и его связь с векторами индукции и намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества.
27. Теоремы о циркуляции векторов напряжённости и намагниченности в интегральной и дифференциальной формах.
28. Магнитное поле на границе раздела магнетиков.
29. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.
30. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида.
31. Вихревые токи.
32. Плотность энергии магнитного поля.
33. Энергия и силы в магнитном поле. Магнитное давление.
34. Основные положения электромагнитной теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Закон полного тока.
35. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах и их физический смысл.
36. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Скорость распространения электромагнитных волн.
37. Плоская электромагнитная волна. Уравнения Максвелла для плоской волны. Поперечность электромагнитных волн. Связь векторов напряжённости векторов электрического и магнитного полей в плоской волне.
38. Общее решение волнового уравнения плоской электромагнитной волны.
39. Энергия и импульс электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Теорема Пойнтинга.
40. Дисперсия электромагнитных волн. Электронная теория дисперсии, нормальная и аномальная дисперсия. Закон Бугера, рассеяние света.
41. Шкала электромагнитных излучений. Оптическое излучение, его интенсивность.
42. Интерференция электромагнитных волн. Расчёт интерференционной картины с двумя источниками. Ширина полосы интерференции.
43. Пространственно-временная когерентность.
44. Интерференция света в тонких плёнках. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона.
45. Применение интерференции.
46. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
47. Дифракция от круглого отверстия и от круглого диска. Спираль Френеля.
48. Дифракция Фраунгофера от щели.
49. Предельный переход от волновой оптики к геометрической.
50. Дифракционная решётка. Спектральные характеристики дифракционных решёток.
51. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа - Бреггов. Понятие о рентгеноструктурном анализе.
52. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации световых волн. Способы получения и степень поляризованных световых волн.

53. Световые волны в кристаллах. Оптическая анизотропия. Одноосные и двуосные кристаллы.
54. Распространение электромагнитных волн в одноосных кристаллах. Обыкновенная и необыкновенная волна. Скорости обыкновенной и необыкновенной волн. Положительные и отрицательные кристаллы.
55. Двойное лучепреломление. Поляризация света при двойном лучепреломлении.
56. Закон Малюса. Закон Брюстера.
57. Поляризационные призмы и поляроиды.
58. Физические основы голографии. Опорная и предметная световые волны.
59. Запись и воспроизведение голограмм. Применение голографии.