

**Экзаменационные вопросы по курсу
«КОЛЕБАНИЯ. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА» 2012**

Колебания и волны

1. Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора и его решение. Частота, период, амплитуда и фаза собственных колебаний.
2. Энергия колебаний гармонического осциллятора (механического и электрического). Особенности колебаний в нелинейных консервативных системах.
3. Свободные колебания связанных осцилляторов. Нормальные координаты и нормальные моды для системы, состоящей из двух одинаковых связанных осцилляторов.
4. Колебания молекул. Количество нормальных колебаний молекул и их типы. Нормальные моды простейших молекул.
5. Колебательные степени свободы линейных и нелинейных молекул. Типы нормальных колебаний молекул CO_2 и H_2O .
6. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний одинаковой частоты, при разных величинах фазового сдвига между ними.
7. Затухающие колебания. Осциллятор с небольшим затуханием. Характеристики затухающих колебаний.
8. Дифференциальное уравнение осциллятора с затуханием и его решение в критическом режиме.
9. Дифференциальное уравнение осциллятора с затуханием и его решение для случая большого затухания.
10. Дифференциальное уравнение вынужденных гармонических колебаний и его решение методом векторных диаграмм.
11. Вынужденные гармонические колебания. Резонансы смещения и скорости.
12. Зависимости амплитуды и фазы установившихся вынужденных колебаний от частоты вынуждающего воздействия.
13. Лоренцева форма линии поглощения. Связь ширины линии поглощения с добротностью осциллятора.
14. Резонанс в последовательном контуре, состоящем из резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Представление о резонансе в параллельном контуре.
15. Мощность, затрачиваемая на поддержание вынужденных колебаний. Определение добротности осциллятора из амплитудно-частотной характеристики его вынужденных колебаний.

16. Условие квазистационарности переменного тока. Закон Ома для цепи, состоящей из последовательно соединённых резистора, катушки индуктивности и конденсатора.
17. Мощность, рассеиваемая в цепи переменного тока. Эффективные (действующие) значения переменного тока и напряжения.
18. Уравнения плоской и сферической гармонических волн. Продольные и поперечные волны. Учёт поглощения волн.
19. Энергетические характеристики упругих и электромагнитных волн: плотность потока энергии, интенсивность, векторы Умова и Пойнтинга.
20. Классическое дифференциальное волновое уравнение. Уравнения плоской и сферической гармонических волн.
21. Уравнение электромагнитной волны в однородной непроводящей среде. Связь между амплитудами и фазами колебаний векторов \vec{E} и \vec{B}

Волновая оптика

1. Когерентные волны. Интерференция волн от двух точечных источников. Опыт Юнга.
2. Интерференция света в тонких плёнках. Полосы равной толщины и равного наклона.
3. Интерференция света. Когерентные волны. Роль некогерентности источников. Время и длина когерентности.
4. Интерференция света. Роль размера источников. Радиус когерентности.
5. Интерференционная рефрактометрия: схема Юнга, рефрактометр Жамена.
6. Полосы равного наклона. Спектральный аппарат Фабри–Перо. Свободная спектральная область и разрешающая способность спектрометра.
7. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. «Кольцевые» зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
8. Дифракция Фраунгофера на щели. Условия максимумов и минимумов дифракционной картины.
9. Классификация дифракционных явлений (дифракция Френеля, дифракция Фраунгофера, приближение геометрической оптики).
10. Роль дифракции в формировании оптических изображений. Условие разрешения близких объектов оптическими приборами.
11. Дифракционная решётка. Положения максимумов и минимумов дифракционной картины. Свободная спектральная область, линейная дисперсия.
12. Дифракционная решётка. Характеристики дифракционной решётки как спектрального аппарата: угловая дисперсия, разрешающая способность.

13. Критерий Релея разрешения двух близких спектральных линий. Разрешающая способность дифракционной решётки.
14. Интерферометр Майкельсона. Понятие о Фурье-спектроскопии.
15. Плоскополяризованный и естественный свет. Прохождение света через идеальный поляризатор. Закон Малюса. Степень поляризации света.
16. Прохождение света через анизотропное одноосное вещество. Обыкновенный и необыкновенный лучи.
17. Поляризация волн. Интерференция поляризованного света. Цвета кристаллических пластинок.
18. Закономерности излучения диполя. Диаграмма направленности излучения и его поляризация.
19. Поляризация света при отражении от поверхности диэлектрика. Угол Брюстера.
20. Поляризация света при рассеянии. Рассеяние мутными средами и молекулярное рассеяние. Закон Релея. Представление о рассеянии Ми.
21. Оптическая активность кристаллов и молекул. Закон Био. Гипотеза Френеля.
22. Оптическая активность кристаллов и молекул. Искусственная оптическая активность (эффект Фарадея).
23. Искусственная оптическая анизотропия: фотоупругость, электро- и магнитооптические эффекты.