

**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} в электромагнитной волне.

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.