

Вопросы экзаменационных билетов по курсу «КОЛЕБАНИЯ. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА»

Колебания и волны

1. Свободные колебания. Вертикально подвешенный на шарнире стержень толкнули из положения равновесия. Как составить дифференциальное уравнение и получить закон движения?
2. Свободные колебания. Вертикально подвешенный на пружине груз отпустили без начальной скорости из положения, когда пружина нерастянута. Как составить дифференциальное уравнение и получить закон движения?
3. Энергия колебаний осциллятора при свободных колебаниях. Как получить закон изменения энергии электрического поля конденсатора при малом затухании колебаний в LC -контуре?
4. Связанные осцилляторы. Как найти амплитуды и начальные фазы нормальных колебаний для симметричной системы, состоящей из двух одинаковых связанных осцилляторов? Левый груз толкнули влево из положения равновесия в начальный момент времени.
5. Связанные осцилляторы. Как найти амплитуды и начальные фазы нормальных колебаний для симметричной системы, состоящей из двух одинаковых связанных осцилляторов? Правый груз толкнули влево из положения равновесия в начальный момент времени.
6. Связанные осцилляторы. Как возбудить отдельные моды колебаний? Какие принято выделять нормальные колебания на примере простейших линейных и нелинейных молекул: CO_2 и H_2O ?
7. Дифференциальное уравнение и закон движения для пружинного маятника в жидкости. Как найти добротность, если амплитуда уменьшилась в n раз за время τ от начала колебаний?
8. Затухающие колебания. Как найти частоту и закон движения вертикально подвешенного пружинного маятника в жидкости?
9. Затухающие колебания в RLC -контуре. Как найти частоту и закон изменения заряда на обкладках конденсатора при малом сопротивлении R ?
10. Уравнение и закон движения при вынужденных колебаниях пружинного маятника. Как определить амплитуду и фазу установившихся вынужденных колебаний методом векторных диаграмм?
11. Вынужденные колебания в последовательном RLC -контуре. Как определить амплитуду и фазу силы тока в контуре методом векторных диаграмм?
12. Резонанс смещения и скорости для простых механических осцилляторов. Как определить резонансную частоту и амплитуду для груза на пружине в жидкости с известной вязкостью?
13. Резонанс в последовательном контуре, состоящем из резистора R , катушки индуктивности L и конденсатора C . Как определить резонансную частоту и амплитуду силы тока?
14. Вынужденные колебания в последовательном RLC -контуре. Как, используя векторную диаграмму, определять сдвиг фазы для силы тока и напряжения на разных частотах?
15. Мощность, затрачиваемая на поддержание вынужденных колебаний. Как определить добротность осциллятора из амплитудно-частотной зависимости для установившихся вынужденных колебаний?
16. Закон Ома для участка цепи переменного тока. Как определить полное сопротивление участка цепи с параллельно соединёнными конденсатором и резистором?
17. Закон Ома для участка цепи переменного тока. Как узнать сдвиг фазы между силой тока и напряжением для участка цепи с параллельно соединёнными конденсатором и резистором?
18. Закон Ома для участка цепи переменного тока. Как определить полное сопротивление участка цепи с последовательно соединёнными катушкой и резистором?

19. Закон Ома для участка цепи переменного тока. Как определить сдвиг фазы между силой тока и напряжением для участка цепи с последовательно соединёнными катушкой и резистором?
20. Эффективные значения напряжения и силы переменного тока. Как найти коэффициент мощности для участка цепи с последовательно соединёнными конденсатором и резистором?
21. Классическое дифференциальное волновое уравнение (без вывода). Волновые поверхности. Как записать уравнения плоской и сферической бегущих гармонических волн?
22. Уравнения плоской и сферической бегущих гармонических волн. Волновой фронт. Продольные и поперечные волны. Как учесть в уравнении волны поглощения энергии волны средой?

Волновая оптика

1. Интерференция упругих волн от двух точечных источников. Как найти положения максимумов и минимумов интерференционной картины?
2. Интерференция упругих волн от двух точечных источников. Как найти интенсивность в разных точках интерференционной картины?
3. Интерференционная схема опыта Юнга. Как определить координаты точек максимумов и минимумов на экране и ширину интерференционной полосы?
4. Интерференция света в тонких плёнках. Полосы равной толщины на примере клина и колец Ньютона. Как определить ширину интерференционной полосы?
5. Интерференция света в тонких плёнках. Просветление оптики и цвета тонких плёнок. Какие существуют ограничения на толщину плёнки?
6. Интерференция света. Когерентность. Роль некогерентности и размера источников. Как оценить длину и радиус когерентности излучения, приходящего на Землю от Солнца.
7. Принцип Гюйгенса-Френеля. Как найти интенсивность в центре дифракционной картины Френеля за непрозрачным препятствием с круглым отверстием?
8. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Пятно Пуассона. Как рассчитать амплитудную и фазовую зонные пластинки?
9. Дифракция Фраунгофера на щели. Как найти отношение высоты максимумов нулевого (центрального) и первого порядков в дифракционной картине?
10. Роль дифракции в формировании оптических изображений. Как узнать, будут ли различимы данным оптическим прибором два удалённых от него, но близких друг к другу объекта?
11. Дифракционная решётка. Положения главных максимумов. Как определить ширину главных максимумов дифракционной картины?
12. Дифракционная решётка. Как определить угловую дисперсию, разрешающую способность и свободную спектральную область для решётки с заданными параметрами?
13. Поляризованный и естественный свет. Какова интенсивность света после идеального поляризатора при различных состояниях поляризации падающего света ?
14. Закон Малюса. Каким окажется результат при анализе на степень поляризации естественного, линейно-, циркулярно- и эллиптически поляризованного света?
15. Представление о закономерностях излучения диполя. Какова зависимость интенсивности от частоты и направления излучения (диаграмма направленности) диполя? Поляризация излучения.
16. Рассеяние света. Что вы знаете об особенностях рассеяния мутными средами и молекулярного рассеяния, его интенсивности (закон Рэлея) и поляризации ?
17. Диаграмма направленности излучения диполя. Как возникает поляризованный свет при отражении и преломлении на границе раздела двух изотропных прозрачных диэлектриков?

- 18.** Прохождение света через анизотропное вещество. Что такое оптическая ось? Как возникают обыкновенный и необыкновенный лучи при двулучепреломлении?
- 19.** Прохождение света через анизотропное вещество. Что такое оптическая ось? Поляризация при избирательном поглощении. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
- 20.** Получение и анализ эллиптически поляризованного света. Как меняется поляризация света при вращении кристаллической «пластинки $\lambda/4$ » относительно направления распространения света?
- 21.** Прохождение света через анизотропную среду. Как меняется поляризация света при вращении кристаллической «пластинки $\lambda/2$ » относительно направления распространения света?
- 22.** Получение и анализ эллиптически поляризованного света. Что такое оптическая ось? Как, используя кристаллическую пластинку, получить циркулярно-поляризованный свет?