

Темы и вопросы экзамена по физике

I. ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

1. Колебания и их разновидности.
2. Гармонические колебания
3. Векторная и комплексная формы представления гармонических колебаний.
4. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний. Биения.
5. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.

II. ГАРМОНИЧЕСКИЕ ОСЦИЛЛЯТОРЫ

1. Гарм. осцилляторы и их свойства
2. Дифф. уравнение гарм. осц. и его решение.
3. Пружинный маятник.
4. Матем. маятник.
5. Физический маятник.
6. Колебательный контур.

III. ГАРМОНИЧЕСКИЕ ОСЦИЛЛЯТОРЫ

7. Пружинный маятник в среде с трением.
8. Колебательный контур с сопротивлением.
9. Дифф. ур. осциллятора с трением и его решение.
10. Режимы собственного движения осц. с трением.
11. Затухающие колебания осциллятора.
12. Энергия затух. колебаний. Добротность.

IV. ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ ОСЦИЛЛЯТОРОВ

13. Вынужденные колебания пружинного маятника.
14. Вынужденные колебания в колебательном контуре.
15. Дифф. ур. вынужденных колебаний. Решение с использованием векторных диаграмм и комплексного представления гарм. колебаний.
16. Амплитудо- и фазо-частотные хар-ки осцилляторов. Явление резонанса.
17. Импеданс осциллятора. Анализ вынужденных колебаний с использованием импеданса.

V. ВОЛНЫ

1. Волны и их разновидности.
2. Плоские гармонические волны.
3. Волновой пакет. Групповая скорость волн.
4. Стоячие волны.
5. Волновое уравнение.

VI. ПОПЕРЕЧНЫЕ УПРУГИЕ ВОЛНЫ НА СТРУНЕ

1. Волновое уравнение.
2. Характеристический импеданс (волновое сопротивление) струны.
3. Волны на границе раздела струн. Коэффициенты отражения и прохождения.
4. Стоячие волны на струне.

VII. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

1. Волновое уравнение.
2. Плоские гармонические ЭМ волны.

3. Вектор Пойнтинга.
4. Импеданс. ЭМ волны на границе раздела сред.
5. Стоячие ЭМ волны.

VIII. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА

1. Интерференция волн.
2. Опыт Юнга. Интерференция света от двух когерентных источников.
3. Интерференция света от многих когерентных источников.
4. Интерференция света в тонких пленках.

IX. ДИФРАКЦИЯ СВЕТА

1. Дифракция света.
2. Принцип Гюйгенса-Френеля
3. Дифракция Френеля.
4. Дифракция Фраунгофера.
5. Дифракция света на щели.
6. Дифракция света на решетке.

X. ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА

1. Естественный и поляризованный свет.
2. Поляризаторы. Закон Малюса.
3. Явление двойного лучепреломления.
4. Поляризация света при отражении и преломлении на границе диэлектриков.
5. Вращение плоскости поляризации.

XI. КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВАЯ ДВОЙСТВЕННОСТЬ СВЕТА

1. Тепловое излучение. Проблемы волнового описания.
2. Формула и гипотеза Планка.
3. Фотоэффект и его закономерности.
4. Гипотеза и уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны.
5. Эффект Комптона.

XII. ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА ЧАСТИЦ ВЕЩЕСТВА

1. Гипотеза Луи де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы.
2. Волновая функция.
3. Принцип и соотношения неопределенностей Гейзенберга.

XIII. КВАНТОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ

1. Уравнение Шрёдингера. Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний.
2. Отражение частицы от потенциальной ступеньки. Туннельный эффект.
3. Частица в потенциальной яме.
4. Квантовый гармонический осциллятор.
5. Квантование момента импульса. Спин.
6. Принцип суперпозиции состояний.

XIV. АТОМ ВОДОРОДА

1. Атом Водорода. Модель Бора.
2. Уравнение Шрёдингера для электрона в атоме водорода.

3. Волновые функции электрона в атоме водорода.
4. Энергетические уровни и спектральные переходы в атоме водорода.

XV. МНОГОЭЛЕКТРОННЫЕ АТОМЫ

1. Квантовомеханическое описание состояний электронов в многоэлектронных атомах.
2. Принцип запрета Паули.
3. Электронные состояния в многоэлектронных атомах и их заполнение.
4. Энергетические состояния и спектральные переходы в многоэлектронных атомах.

XVI. МОЛЕКУЛЫ

1. Молекулы. Общие свойства.
2. Ковалентная связь. Молекула водорода.
3. Ионная связь. Молекула KCl.
4. Колебательные и вращательные энергетические состояния молекул.
5. Молекулярные спектры.

XVII. АТОМНОЕ ЯДРО

1. Опыт Резерфорда. Открытие ядра.
2. Структура ядра. Нуклоны.
3. Ядерное (сильное) взаимодействие.
4. Энергия связи. Дефект массы.
5. Модели ядра.

XVIII. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

1. Визуализация явлений в микромире.
2. Детекторы частиц..
3. Стандартная модель.

XIX. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА МАКРОСИСТЕМ

1. Макросистемы и способы их описания.
2. Термодинамические системы, состояния, параметры и процессы.
3. Первое начало термодинамики.
4. Первое начало термодинамики и процессы идеального газа.
5. Энтропия. Второе начало термодинамики.