Вопросы к экзамену за 2-ой семестр 2-ух семестрового курса физики.

2024 год.

Оглавление

[ТЕМА 1. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ. 1](#_Toc163308327)

[1.1. Магнитное поле. 1](#_Toc163308328)

[1.2. Электромагнитная индукция 1](#_Toc163308329)

[1.3. Магнитные свойства вещества. 1](#_Toc163308330)

[ТЕМА 2. Основы теории Максвелла. Электромагнитные волны 1](#_Toc163308331)

[2.1. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля 1](#_Toc163308332)

[2.2. Электромагнитные волны. 1](#_Toc163308333)

[ТЕМА 3. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА 2](#_Toc163308334)

[3.1. Интерференция света 2](#_Toc163308335)

[3.2. Дифракция света 2](#_Toc163308336)

[3.3. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом 2](#_Toc163308337)

[3.4. Поляризация света 2](#_Toc163308338)

[ТЕМА 4. КВАНТОВАЯ ПРИРОДА ИЗЛУЧЕНИЯ 2](#_Toc163308339)

[4.1. Тепловой излучение. 2](#_Toc163308340)

[4.2. Фотоэффект. 2](#_Toc163308341)

[4.3. Корпускулярные и волновые свойства электромагнитного излучения 3](#_Toc163308342)

[ТЕМА: 5. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ 3](#_Toc163308343)

[5.1. Теория атома водорода по Бору. 3](#_Toc163308344)

[5.2. Элементы квантовой механики. 3](#_Toc163308345)

[5.3. Элементы современной физики атомов и молекул. 3](#_Toc163308346)

## 

## ТЕМА 1. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ.

### 1.1. Магнитное поле.

1. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля.
2. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная μ0. Единицы измерения магнитной индукции  и напряженности магнитного поля 
3. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
4. Ускорители заряженных частиц в магнитном поле.
5. Эффект Холла.
6. Циркуляция вектора магнитного поля  в вакууме. Магнитные поля соленоида и тороида.
7. Поток вектора магнитной индукции ΦB. Теорема Гаусса для поля . Потокосцепление Ψ.
8. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

### 1.2. Электромагнитная индукция

1. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.
2. Вращение рамки в магнитном поле. Генераторы.
3. Вихревые токи (токи Фуко).
4. Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи.
5. Взаимная индукция. Трансформаторы.
6. Энергия магнитного поля. Аналогия при рассмотрении электрических и магнитных полей.

### 1.3. Магнитные свойства вещества.

1. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм.
2. Намагниченность . Магнитное поле в веществе.
3. Условия на границе двух магнетиков.
4. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.

## ТЕМА 2. Основы теории Максвелла. Электромагнитные волны

### 2.1. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля

1. Вихревое электрическое поле.
2. Ток смещения.
3. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной форме.

### 2.2. Электромагнитные волны.

1. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
2. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
3. Энергия и импульс электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
4. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.

## ТЕМА 3. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

### 3.1. Интерференция света

1. Развитие представлений о природе света. Принцип Гюйгенса. Корпускулярно-волновая теория света. Когерентность и монохроматичность световых волн
2. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света
3. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света.

### 3.2. Дифракция света

1. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света
2. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске
3. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
4. Пространственная решетка. Рассеяние света. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа—Брэггов.
5. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.

### 3.3. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом

1. Дисперсия света.
2. Электронная теория дисперсии света.
3. Поглощение (абсорбция) света. Закон Бугера.
4. Эффект Доплера.
5. Излучение Черенкова-Вавилова

### 3.4. Поляризация света

1. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Угол Брюстера.
2. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света.
3. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.

## ТЕМА 4. КВАНТОВАЯ ПРИРОДА ИЗЛУЧЕНИЯ

### 4.1. Тепловой излучение.

1. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа.
2. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея —Джинса и Планка.
3. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.

### 4.2. Фотоэффект.

1. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света. Применение фотоэффекта.

### 4.3. Корпускулярные и волновые свойства электромагнитного излучения

1. Энергия и импульс фотона. Давление света.
2. Эффект Комптона и его элементарная теория.
3. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

## ТЕМА: 5. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

### 5.1. Теория атома водорода по Бору.

1. Модели атома Томсона и Резерфорда
2. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
3. Спектр атома водорода по Бору.

### 5.2. Элементы квантовой механики.

1. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Некоторые свойства волн де Бройля.
2. Соотношение неопределенностей.
3. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
4. Принцип причинности в квантовой механике. Движение свободной частицы.
5. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».
6. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.
7. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.

### 5.3. Элементы современной физики атомов и молекул.

1. Атом водорода в квантовой механике. 1*s*-состояние электрона в атоме водорода.
2. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
3. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.
4. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
5. Периодическая система элементов Менделеева.
6. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях.
7. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
8. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения.
9. Оптические квантовые генераторы (лазеры).