

Экзаменационные билеты “Квантовая оптика”

И. В. Мурашко*

Санкт-Петербург, 2016-2017

*e-mail: ivan.murashko@gmail.com

I семестр

Билет 1

1. Разложение электромагнитного поля по модам (типам колебаний). Гамильтонова форма уравнений электромагнитного поля. Квантование электромагнитного поля.
2. Взаимодействие электромагнитного поля резонатора (гармонического осциллятора) с резервуаром атомов, находящихся при температуре T .

Билет 2

1. Разложение поля по плоским волнам в свободном пространстве. Плотность состояний. Гамильтонова форма уравнений поля при разложении по плоским волнам. Квантование электромагнитного поля при разложении его по плоским волнам.
2. Релаксация динамической системы. Метод матрицы плотности.

Билет 3

1. Свойства операторов \hat{a} и \hat{a}^+ . Квантовое состояние электромагнитного поля с определенной энергией.
2. Неразрушающие квантовые измерения. Интерферометр Рамси.

Билет 4

1. Многомодовые состояния.
2. Излучение и поглощение атомом света. Гамильтониан системы атом-поле

Билет 5

1. Когерентные состояния.
2. Спонтанное излучение. Приближение Вайскопфа-Вигнера.

Билет 6

1. Смешанные состояния электромагнитного поля.
2. Взаимодействие атома с модой электромагнитного поля.

Билет 7

1. Представление оператора плотности через когерентные состояния.
2. Взаимодействие атома с многомодовым полем. Спонтанные переходы.

Билет 8

1. Свойства операторов рождения \hat{a}^+ и уничтожения \hat{a} .
2. Интерферометр Рамси. Квантовые неразрушающие измерения

II семестр

Билет 1

1. Модель лазера
2. Когерентные свойства света. Когерентность первого порядка.

Билет 2

1. Теория лазерной генерации
2. Сжатые состояния: применения сжатых состояний.

Билет 3

1. Статистика лазерных фотонов
2. Когерентные свойства света. Когерентность второго порядка.

Билет 4

1. Теория лазера. Представление когерентных состояний
2. Фотоэффект

Билет 5

1. Статистика лазерных фотонов
2. Уравнение для матрицы плотности поля в представлении чисел заполнения

Билет 6

1. Модель лазера
2. Неклассический свет.

Билет 7

1. Теория лазерной генерации
2. Эксперименты по счету фотонов. Применение техники счета фотонов для спектральных измерений.

Билет 8

1. Квантовое описание оптических интерференционных экспериментов
2. Неклассический свет.

Билет 9

1. Интерферометр Маха-Цендера
2. Сжатые состояния. Сжатие квадратурного состояния. Генерация сжатых состояний. Наблюдение сжатых состояний

Билет 10

1. Теория лазера. Представление когерентных состояний. Естественная ширина линии излучения лазера.
2. Перепутанные состояния: определение, генерация, регистрация

Билет 11

1. Когерентные свойства света. Когерентность первого порядка
2. Перепутанные состояния: применения. Квантовая телепортация.

Билет 12

1. Когерентные свойства света. Когерентность второго порядка
2. Неравенства Белла. Неклассичность перепутанных состояний