

1. Проблемы классической теории электромагнитного излучения атомов и молекул. Действительная и мнимая части восприимчивости.
2. Открытие фотоэффекта. опыты Герца с разрядником. Уравнение Эйнштейна. Фотон и его энергия и импульс.
3. Эффект Комптона. Томсоновское рассеяние. Релятивистские расчеты М. Борна эффекта Комптона.
4. Флуктуации интенсивности светового потока. опыты Вавилова.
5. Поляризация фотонов. Поляризация электромагнитных волн. Понятие о поляризации отдельного фотона. Понятие о состоянии. Суперпозиция состояний.
6. Дифракция и интерференция электронов при прохождении через газы и кристаллы. Эффект Рамзауэра-Таунсенда. Волновые свойства электронов.
7. Фазовая скорость волн де Бройля. Волновой пакет и групповая скорость. Распространение волнового пакета. Проблемы теории волновых пакетов. Уравнение для волн де Бройля и волновая функция Шредингера.
8. Экспериментальное подтверждение волновых свойств корпускул. опыты Дэвидсона и Джермера. Дифракция на кристаллах. Формула Брэгга-Вульфа.
9. Излучение черного тела. Спектр равновесного теплового излучения. Испускательная и поглощательная способность тел. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело.
10. Число степеней свободы поля. Получение формулы Релея-Джинса, «ультрафиолетовая катастрофа».
11. Гипотеза Планка. Формула Планка. Дискретные квантовые состояния.
12. опыты Франка-Герца и дискретность атомных состояний. Спектры атомов, комбинационный принцип Ритца.
13. Ядерная модель атома. опыты и формула Резерфорда. Заряд ядра и его распределение в атоме. Линейные размеры атома и ядра.
14. Уровни энергии атомов и квантовые постулаты Бора. Круговые орбиты и главное квантовое число. Объяснение серийных закономерностей: серии Лаймона, Бальмера, Пашена в атоме водорода.
15. Магнитный момент атомов. Опыт Штерна-Герлаха. Пространственное квантование. Соотношение между магнитным и механическим моментом атома (гиромагнитное отношение). Магнетон Бора. Гипотеза о электронном спине.
16. Постулаты квантовой механики. Операторы физических величин. Собственные значения и собственные функции.
17. Операторы координаты, импульса в координатном представлении. Уравнение Шредингера для волновой функции.
18. Оператор углового момента. Собственные значения квадрата и проекции.
19. Орбитальный угловой момент, шаровые функции. Решение задачи движения в центральном поле.
20. Решение задачи нахождения энергий и волновых функций стационарных состояний атома водорода.
21. Учет спин-орбитального взаимодействия. Сложение угловых моментов. Коэффициенты Клебша-Гордана.
22. Состояния многоэлектронных атомов. Термы в приближении LS-связи. Правила Хунда.
23. Заполнение электронных оболочек. Объяснение периодического закона Д.И. Менделеева.