

Квантовая оптика

1. Тепловое излучение. Энергетическая светимость и спектральная плотность энергетической светимости тел. Закон Кирхгофа.
2. Абсолютно черное тело. Закон Стефана–Больцмана. Закон смещения Вина.
3. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка для спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела.
4. Корпускулярно–волновой дуализм излучения. Фотоны. Эффект Комптона.
5. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта.
6. Давление света.

Квантовая механика. Атомная физика

1. Ядерная модель атома водорода. Спектр атома. Теория Бора для атома водорода и водородоподобных систем.
2. Корпускулярно–волновая природа частиц вещества. Волны де–Бройля, их вероятностный смысл.
3. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
4. Волновые свойства микрочастиц. Экспериментальные подтверждения гипотезы де–Бройля и принципа неопределенностей Гейзенберга.
5. Волновая функция и ее свойства.
6. Стационарное уравнение Шредингера. Его решение.
7. Частица в бесконечно глубокой потенциальной яме. Квантование энергии частицы. Собственные значения волновой функции.
8. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
9. Основное состояние атома водорода с точки зрения квантовой механики. Уравнение Шредингера и его решение.
10. Квантовые числа. Орбитальный механический и магнитный моменты электрона в атоме.
11. Квантовые числа. Пространственное квантование. Спин электрона. Принцип Паули.

12. Строение электронной оболочки атомов. Периодическая система элементов. Распределение электронов в многоэлектронных атомах.

13. Рентгеновские лучи. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.

14. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Принцип их действия и основные элементы.

Физика твердого тела

1. Квантовая статистика состояний электронов в металле. Функция распределения Ферми–Дирака. Энергия Ферми. Понятие о вырождении электронного газа в металле.

2. Основы зонной теории твердых тел. Образование энергетических зон.

3. Электропроводность твердых тел с точки зрения зонной теории. Металлы, полупроводники и диэлектрики. Расположение зон в твердых телах. Внутрizonные и междузонные переходы электронов.

4. Электрические свойства полупроводников. Собственная электронная и дырочная проводимость и ее зависимость от температуры.

5. Примесная проводимость полупроводников. Донорные и акцепторные уровни в полупроводниках.

6. Контактные явления в полупроводниках. p–n переход.

Ядерная физика

1. Состав атомного ядра. Дефект массы. Энергия связи. Удельная энергия связи. Устойчивость ядер.

2. Ядерные силы. Их свойства.

3. Закон радиоактивного распада. Характеристики распада ядер.

4. Законы смещения при радиоактивном распаде. Закономерности излучения ядер.

5. Ядерные реакции. Реакции деления и синтеза атомных ядер.