

8. Формальная структура квантовой механики (изображение физических величин эрмитовскими операторами, уравнение Шредингера как задача на собственные функции и собственные значения оператора энергии, условия полноты и ортонормируемости собственных функций, квантово-механические средние и наблюдаемые величины).
9. Примеры решения квантово-механических задач: свободная частица; частица в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками; движение микрочастицы при наличии потенциального барьера, примеры; гармонический осциллятор, экспериментальное наблюдение нулевых колебаний.
10. Атом водорода в квантовой механике. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.
11. Спонтанные и вынужденные (индуцированные) переходы в квантово-механических системах. Эйнштейновский вывод формулы Планка для излучения абсолютно чёрного тела. Магнитный резонанс (ЭПР и ЯМР); их применения. Мазеры и лазеры; их применения.
12. Фазовое пространство и состояния движения классической системы. Квантование фазового пространства в случае микрочастиц.

1

- Плотность состояний для идеального газа микрочастиц. Полное число состояний микрочастиц с энергиями от нуля до  $E$ .
13. Ансамбли тождественных частиц. Бозоны и фермионы. Вырожденные и невырожденные ансамбли. Критерий вырождения, температура вырождения.
  14. Ансамбль Гиббса. Формула для нахождения средних значений физических величин квантово-механических систем многих частиц.
  15. Примеры исследования бозе-систем:
    - а). бозе-конденсация;
    - б). излучение абсолютно чёрного тела и вывод формулы излучения Планка;
    - в). теплоёмкость твёрдых тел; выводы формул Эйнштейна и Дебая;
    - г). сверхтекучесть; критерий сверхтекучести Ландау.