

## Экзаменационные вопросы по курсу “Статистическая физика”

1. Термодинамические переменные. Законы термодинамики. Нулевой закон термодинамики и эмпирическая температура. Первый закон термодинамики и внутренняя энергия.
2. Второй закон термодинамики. Эквивалентность формулировок Клаузиуса и Кельвина. Теорема Карно и абсолютная шкала температур.
3. Теорема Клаузиуса и энтропия. Принцип необывания энтропии.
4. Третий закон термодинамики и недостижимость абсолютного нуля.
5. Свойства энтропии. Условия термодинамического равновесия и устойчивости вещества. Принцип минимума энергии и максимума энтропии.
6. Термодинамические потенциалы. Свойства термодинамических потенциалов. Соотношения максвелла. Уравнение Гиббса-Дюгема.
7. Термодинамика фазовых переходов. Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
8. Понятие о фазовом пространстве. Теорема Лиувилля о сохранении фазового объёма. Уравнение Лиувилля. Цепочка Боголюбова-Борна-Грина-Кирквуда-Ивона.
9. Уравнение Больцмана и H-теорема.
10. Свойство экстремальности распределения Максвелла.
11. Статистические ансамбли. Разбиение фазового пространства на ячейки. Эргодическая гипотеза. Микро- и макросостояния. Статистические ансамбли и термодинамические потенциалы.
12. Связь между каноническим и микроканоническим ансамблями, метод Дарвина-Фаулера. Эквивалентность и неэквивалентность ансамблей.
13. Статфизика идеальных систем. Теорема о равномерном распределении энергии. Вычисление статсуммы идеального классического газа. Многоатомные газы.

14. Теплоемкость твердого тела.
15. Излучение абсолютно чёрных тел.
16. Нарушение теоремы о равномерном распределении. Теплоемкость квантовых многоатомных газов.
17. Теплоемкость гармонического кристалла.
18. Теплоемкость равновесного излучения.
19. Идеальные квантовые газы бозонов и фермионов. Квантовые поправки к уравнению состояния идеального газа.
20. Вырожденный Ферми-газ. Теплоемкость газа фермионов при низких температурах.
21. Вырожденный Бозе-газ. Конденсация Бозе-Эйнштейна.
22. Теория взаимодействующих систем. Кумулянтные и кластерные разложения. Вычисление вириальных коэффициентов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Переход жидкость-газ и правило равных площадей Максвелла.
23. Диаграмма состояния вещества. Классификация фазовых переходов. Особенности термодинамики фазовых переходов второго рода. Критические индексы.
24. Вычисление критических индексов модели Изинга в приближении среднего поля Кюри-Вейсса.
25. Теория Ландау фазовых переходов. Параметр порядка. Функционал Гинзбурга-Ландау. Вычисление критических индексов в теории Ландау.
26. Корреляционные функции модели Изинга в теории Ландау. Критерий Гинзбурга
27. Самоподобие. Пространственная ренормгруппа на примере одномерной модели Изинга.

28. Общий формализм ренормгруппы. Скейлинговые переменные. Теория подобия. Аномальные размерности и скейлинговые соотношения для критических индексов в модели Изинга.