

## **Вопросы и задачи для подготовки к экзамену по физике (основы термодинамики и статфизики)**

### **1. Основы термодинаміки**

1. Термодинаміка: загальні поняття, початкові положення, енергія робота, теплота, рівняння стану.
2. Перший закон термодинаміки, теплоємність.
3. Основні термодинамічні процеси, політропний процес, рівняння адіабати.
4. Другий закон термодинаміки. Теорема Клаузіуса, ентропія.
5. Термодинамічна теорія стійкості, необхідні і достатні умови для різних систем.
6. Нерівноважна термодинаміка: гіпотеза локальної рівноваги.
7. Рівняння балансу. Рівняння балансу ентропії, виробництво ентропії.
8. Феноменологічні співвідношення і співвідношення симетрії коефіцієнтів.

### **2. Основы статистичної фізики**

1. Статистична фізика: статистичний ансамбль, функція розподілу, середнє по ансамблю .
2. Рівноважні стани, принцип рівних ймовірностей.
3. Мікроканонічний розподіл, статистичні температура і ентропія.
4. Канонічний розподіл, статистичний інтеграл, вільна енергія.
5. Зв'язок канонічного розподілу з термодинамікою.
6. Ідеальний газ, статистичний інтеграл, вільна енергія, рівняння стану.
7. Одночасткова функція розподілу, розподіл Максвелла по швидкостях.
8. Барометрична формула Больцмана.
9. Великий канонічний розподіл, великий статистичний інтеграл.

### **Задачи**

И.П. Базаров, Термодинамика, М.: Высшая школа, 1991.

1.2, 1.7-1.10, 1.14, 2.7, 2.10,3.11,3.12,3.18,3.36, 5.3-5.9.

Терлецкий Я.П. Статистическая физика. Из-во МГУ, 1978.

1.1-1.4, 1.6, 3.1-3.7.

## Вопросы к практическим занятиям и модульным заданиям (а также для самоконтроля) по физике

### Основы термодинамики

1. Что такое макроскопическая система?
2. Чем макроскопическая система отличается от термодинамической?
3. Что изучает термодинамика?
4. Что такое тепловое движение?
5. Внутренние и внешние параметры.
6. Экстенсивные (аддитивные) и интенсивные параметры.
7. Термодинамическая система.
8. Макроскопические параметры.
9. Термодинамические параметры.
10. Стационарные параметры
11. Состояние системы.
12. Функции состояния.
13. Равновесные параметры.
14. Равновесное состояние.
15. Энергия.
16. Изолированная система.
17. Адиабатически изолированная система.
18. 1й постулат термодинамики.
19. 2й постулат термодинамики.
20. Температура.
21. Мера температуры.
22. Равновесные и неравновесные процессы.
23. Равновесные и неравновесные процессы.
24. Время релаксации.
25. Внутренняя энергия.
26. Работа.
27. Теплообмен.
28. Первое начало термодинамики.
29. Принцип адиабатной несовместимости.
30. Энтропия.
31. Связь энтропии и количества тепла.
32. Второе начало термодинамики.
33. Основное уравнение термодинамики.
34. Различие между теплообменной и работой.
35. Термическое и калорическое уравнение.
36. Теплоемкость.
37. Связь между теплоемкостями при постоянном объеме и постоянном давлении.
38. Основные термодинамические процессы.
39. Цикл Карно.

40. Политропический процесс. Уравнение политропы.
41. Уравнение изотермического процесса.
42. Уравнение изобарического процесса.
43. Уравнение изохорического процесса.
44. Адиабатический процесс.
45. Устойчивость термодинамических систем.
46. Условия устойчивости для различных термодинамических систем.
47. Гипотеза локального равновесия.
48. Обобщенные термодинамические потоки и силы.
49. Уравнения баланса термодинамических величин. Уравнение баланса энтропии.
50. Скорость возникновения энтропии. Поток и источник энтропии в однородном твердом теле с градиентом температуры.

### **Основы статфизики**

1. Что такое вероятность?
2. Что такое случайная величина?
3. Сложение вероятностей.
4. Условие нормировки.
5. Умножение вероятностей.
6. Средние значения случайных величин.
7. Уклонение от средних.
8. Флуктуация и дисперсия, Среднее квадратичное уклонение.
9. Неравенство Чебышева.
10. Среднее от функций случайных величин.
11. Функция Гамильтона.
12. Канонические переменные.
13. Фазовое пространство.
14. Фазовая траектория.
15. Фазовая плотность вероятности, плотность вероятности, фазовое распределение.
16. Равновесный статистический ансамбль.
17. Эргодическая теорема.
18. Микроканоническое распределение. Выражение для энтропии и температуры.
19. Нормировочный множитель.
20. Каноническое распределение Гиббса.
21. Статистический интеграл.
22. Модуль канонического распределения.
23. Выражения для энтропии и температуры.