

**Статистическая физика. 2011-2012 уч.г.**  
**Вопросы к коллоквиуму**

**Основные понятия и определения:**

1. Понятие микросостояния и макросостояния физической системы.
2. Понятие макроскопических (термодинамических) параметров. Внутренние и внешние параметры.
3. Понятие равновесного состояния макроскопической системы (теплового равновесия).
4. Понятие уравнения состояния макроскопической системы.
5. Уравнения состояния идеального классического газа.
6. Определение равновесного (квазистатического) процесса. Обратимые и необратимые процессы.
7. Операционное определение температуры.
8. Определение абсолютной температуры с помощью цикла Карно.
9. Типы контакта макросистем. Понятия "количества тепла" и "работы".
10. Первый закон термодинамики.
11. Понятие теплоемкости макроскопической системы.
12. Второй закон термодинамики: формулировки Клаузиуса и Томсона.
13. Термодинамическое определение энтропии. Связь между изменением энтропии в обратимом процессе и количеством тепла, получаемым системой.
14. Закон возрастания энтропии. Неравенство Клаузиуса.
15. Понятие "статистического веса макроскопического состояния". Связь статистического веса и энтропии (формула Больцмана).
16. Среднее время пробега молекулы в газе. Связь среднего времени пробега со средней длиной пробега и средней скоростью молекулы.
17. Распределение вероятностей для одной и нескольких дискретных случайных величин. Условие нормировки. Вычисление средних значений с помощью распределения вероятностей.
18. Функция распределения для непрерывной случайной величины. Условие нормировки. Вычисление средних значений с помощью функции распределения.
19. Функция распределения нескольких непрерывных случайных величин.
20. Равновесная функция распределения молекул идеального газа по значениям проекций скорости.
21. Равновесная функция распределения молекул идеального газа по значениям модуля скорости.
22. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
23. Изотермы реальных классических газов. Критическая точка. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

**Вывод основных соотношений:**

1. Работа идеального классического газа в изопроцессах.
2. Вычисление теплоемкостей идеального классического газа ( $C_p$  и  $C_V$ ).
3. Связь между теплоемкостями  $C_p$  и  $C_V$  классического идеального газа.
4. Вывод уравнения адиабаты классического идеального газа.
5. Вывод выражения для равновесной энтропии классического идеального газа.
6. Вычисление нормировочной постоянной в распределении Максвелла.
7. Вывод функции распределения молекул равновесного классического газа по модулю скорости из функции распределения по значениям проекций скорости.
8. Вычисление наиболее вероятной скорости молекулы с помощью распределения Максвелла.
9. Вычисление средней скорости молекулы и среднеквадратичной скорости с помощью распределения Максвелла.
10. Вычисление среднего значения кинетической энергии молекулы в равновесном классическом газе с помощью распределения Максвелла.
11. Вывод барометрической формулы из распределения Больцмана.
12. Вывод выражения для внутренней энергии неидеального газа в модели Ван-дер-Ваальса.

**Литература:**

1. И.В. Савельев. Курс общей физики. Раздел "Молекулярная физика" - том 1 (трехтомное издание); том 3 (пятитомное издание)
2. В.Г. Морозов, Ю.К. Фетисов. Молекулярная физика. МИРЭА, 1999 г.

**Примечание:** Вопросы к коллоквиуму и пособие "Молекулярная физика" можно найти на сайте кафедры ФКС: <http://www.eks.fel.mirea.ru/> Раздел: Учебная литература.