

## Вопросы для контрольной по молекулярной физике 29 марта 2025 г.

### Первый вопрос в билете

1. **Без вывода формул.** Основные положения молекулярно-кинетической теории. Элемент объема в декартовой, сферической и цилиндрической системах координат. Распределение вероятностей направления движения молекулы в газе. Численные значения и размерности постоянной Больцмана, газовой постоянной, постоянной Планка, константы Авогадро. Степени свободы многоатомной молекулы, закон равнораспределения. Формулы для потока молекул и длины свободного пробега.
2. **Без вывода формул.** Значение интеграла Пуассона. Принцип локального равновесия. Формулировки законов Фика, Фурье, Ньютона для вязкости. Формула Стокса. Распределения Максвелла для проекций скорости, вектора скорости и абсолютного значения скорости. Барометрическая формула, распределение Больцмана. Уравнение Ланжевена.
3. Средняя скорость молекул в газе, наиболее вероятная и среднеквадратичная скорость.
4. Поток молекул, дифференциальная и полная величины потока молекул. Средняя энергия молекул в потоке.
5. Барометрическая формула.
6. Распределение Больцмана как обобщение барометрической формулы.
7. Центифугирование.
8. Распределение Максвелла-Больцмана, нахождение средней энергии с помощью статсуммы.
9. Частота столкновений и средняя длина свободного пробега в газе.
10. Эффузия, эффект Кнудсена.
11. Диффузия, закон Фика.
12. Теплопроводность, закон Фурье.

### Второй вопрос в билете

1. Распределение Больцмана как следствие распределения Максвелла.
2. Связь давления и кинетической энергии, уравнение состояния идеального газа.
3. Диэлектрическая поляризация газа.
4. Относительное движение.
5. Распределение по длинам пробега.
6. Столкновительная модель химической реакции.
7. Теплопроводность разреженного газа.
8. Течение по трубе, формула Пуазейля.
9. Подвижность частиц, соотношение Эйнштейна, формула Стокса-Эйнштейна.
10. Средний квадрат перемещения броуновской частицы (вывод формулы  $\overline{x^2(t)} = const \cdot t$ ).
11. Соотношение Эйнштейна-Смолуховского.
12. Уравнение диффузии.

*Излагать ответы примерно в том же объеме, как на лекциях или в учебнике.*

*Третий и четвертый вопросы в билете – задачи.*