

# Курс Общей Физики. Статистическая физика

## Зачет

### Задача 1 (20)

Найти с помощью распределения Максвелла среднее значение проекции скорости  $\langle V_x \rangle$  и модуля проекции скорости  $\langle |V_x| \rangle$  для газа с температурой  $T$  и массой молекул  $m$ .

### Задача 2 (30)

Потенциальная энергия молекул в некотором центральном потенциальном поле зависит от расстояния  $r$  до центра поля как  $U = ar^2$ , где  $a$  – положительная постоянная. Температура газа  $T$ , концентрация молекул в центре поля  $n_0$ . Найти:

- число молекул  $dN$  в слое  $r, r+dr$
- наиболее вероятное расстояние молекул от центра  $r_{\text{вер}}$
- число молекул  $dN$  с потенциальной энергией в интервале  $U, U+dU$
- наиболее вероятное значение потенциальной энергии молекул  $U_{\text{вер}}$

### Задача 3 (20)

Зазор между двумя концентрическими сферами с радиусами  $R_1$  и  $R_2$  ( $R_1 < R_2$ ) заполнен однородным изотропным веществом с теплопроводностью  $\chi$ . Поверхность внутренней сферы поддерживается при температуре  $T_1$ , внешней  $T_2$ . Найти распределение температуры  $T(r)$  в зазоре как функцию расстояния от центра сфер.

### Задача 4 (10)

Коэффициент диффузии кислорода при  $T=0^\circ\text{C}$  и  $P=101.3$  кПа равен  $D=1.8 \cdot 10^{-5}$  м<sup>2</sup>/с. Оценить среднюю длину свободного пробега  $\lambda$  молекул кислорода при этих условиях. Сравнить  $\lambda$  со средним расстоянием  $\langle a \rangle$  между молекулами.

### Задача 5 (20)

Получить выражение для работы  $A$  совершаемой молекул ван-дер-ваальсовского газа при изотермическом расширении от объема  $V_1$  до объема  $V_2$ . Температура газа  $T$ , постоянные Ван-Дер-Ваальса  $a$  и  $b$ . Сравнить полученное выражение с аналогичным выражением для идеального газа.