

非平衡统计物理作业

第四次

2021 年 12 月 2 日

1. 溶液中有 A 和 B 两种分子，单位时间内每个分子分别有 k_a 和 k_b 的概率转化为对方，写出对应主方程以及两种分子数均值满足的微分方程。

2. 两粒子独立扩散，扩散系数分别为 D_1 和 D_2 ，证明两粒子间距也满足扩散方程，并求出对应“扩散系数”。

3. 求瑞利公式（讲义 11.35）在初始条件 $P(V, 0) = \delta(V - V_0)$ 下的解。

4. 考虑简谐边界条件下的布朗运动：

$$\ddot{X} + \gamma \dot{X} + \omega^2 X = L(t)$$

若已知求 $X(0)$ 和 $\dot{X}(0)$ ，求 $\langle X(t) \rangle$ 以及 $\langle X(t)^2 \rangle$

5. 参考朗之万方程，求 RL 电路的电流关联 $\langle I(t)I(0) \rangle$ 。

6. 溶液中高分子可用下式描述：

$$\dot{x}_n = x_{n+1} + x_{n-1} - 2x_n + L_n(t)$$

$$\langle L_n(t)L_{n'}(t') \rangle = \Gamma \delta_{nn'} \delta(t - t')$$

解此方程且写出 $\langle \{x_n(t) - x_n(0)\}^2 \rangle$

7. 证明讲义 12 中的 12-8。

8. 讲义 12.30 和 12.31 两种解决方法中 $\langle C(y)L(t) \rangle$ 应该是多少？