

习题 X (5月9日交)

令 Q_G 是具有两体势能为

$$u(r) = \begin{cases} \infty & \text{如果 } r = 0, \\ u_l & \text{如果 } r = \text{第 } l \text{ 近邻} \end{cases}$$

的格气的巨配分函数。

证明：只要令

$$y = \exp \left\{ \frac{1}{kT} \left(2\mu H - \sum_l n_l [\varepsilon_l(\uparrow\downarrow) - \varepsilon_l(\uparrow\uparrow)] \right) \right\}$$

$$u_l = 2[\varepsilon_l(\uparrow\uparrow) - \varepsilon_l(\uparrow\downarrow)]$$

则对应于 Ising 模型配分函数 Q_I 格气配分函数可以表示为

$$Q_G = Q_I \exp \left\{ \frac{\mathcal{N}}{kT} \left[\mu H + \frac{1}{2} \sum_l n_l \varepsilon_l(\uparrow\uparrow) \right] \right\}$$

其中 \mathcal{N} 是格点总数， y 是格气的逸度， $\varepsilon_l(\uparrow\uparrow) = \varepsilon_l(\downarrow\downarrow)$ 表示 Ising 模型中第 l 近邻自旋平行的相互作用能， $\varepsilon_l(\uparrow\downarrow)$ 是相应的自旋反平行的作用能， n_l 为每一格点第 l 近邻的数目。