

习题：

3.8 已知NaCl晶体平均每对离子的相互作用能为 $U(r) = -\frac{\alpha \cdot q^2}{r} + \frac{\beta}{r^n}$
其中马德隆常数 $\alpha = 1.75, n = 9$
平衡离子间距 $r_0 = 2.82 \text{ \AA}$

(1) 试求离子在平衡位置附近的振动频率。

(2) 计算与该频率相当的电磁波的波长，并与NaCl红外吸收频率的测量值进行比较。

黄昆书 3.5 题

3.9 一维复式格子 $m = 5 \times 1.67 \times 10^{-24} \text{ g}, \frac{M}{m} = 4, \beta = 1.5 \times 10^1 \text{ N/m}$
求：
(1) 光学波和声学波频率 $\omega_{\max}^O, \omega_{\min}^O, \omega_{\max}^A$ $= 1.5 \times 10^4 \text{ dyn/cm}$

(2) 相应声子能量是多少电子伏

(3) 在300K时的平均声子数

(4) 与 $\omega_{\max}^O$ 相对应的电磁波波长在什么波段

黄昆书 3.11 题

3.10 设三维晶格的光学振动在 $q=0$ 附近的长波极限有：

$$\omega(q) = \omega_0 - Aq^2$$

黄昆书 3.7 题

求证：频率分布函数为：

$$g(\omega) = \frac{V}{4\pi^2} A^{-\frac{3}{2}} (\omega_0 - \omega)^{\frac{1}{2}}, \omega < \omega_0$$

$$g(\omega) = 0, \omega > \omega_0$$