

Fisica della Materia Condensata.
Prof. Paola Gallo.
Esonero - 14 Novembre 2024

1 Esercizio 1

Un cristallo triatomico di struttura fcc e parametro reticolare $a = 0.54\text{nm}$ viene studiato con il metodo delle polveri ($\lambda = 0.15\text{\AA}$). Un atomo ha fattore di forma f_A , gli altri due atomi hanno fattore di forma f_B . I tre atomi sono individuati dai vettori di base $\vec{d}_A = \vec{0}$, $\vec{d}_{B_1} = \frac{a}{4}(1, 1, 1)$ e $\vec{d}_{B_2} = \frac{3a}{4}(1, 1, 1)$.

1. Studiare il fattore di struttura del cristallo. (5 punti)
2. Determinare la famiglia di piani a cui corrisponde il primo picco di diffrazione nel sistema di riferimento del reticolo sc. (5 punti)
3. Determinare il fattore di forma se $f_B = f_A/2$ e l'angolo a cui si trova il primo picco di riflessione. (5 punti)

2 Esercizio 2

Un solido monoatomico ha reticolo bcc con lato della cella cubica $a = 3\text{\AA}$ e densità è $\rho = 2.8\text{g/cm}^3$. Le relazioni di dispersioni dei modi acustici longitudinali e trasversali siano

$$\begin{aligned}\omega_L(q) &= \omega_{0L} \sin\left(\frac{qa}{2}\right), \\ \omega_T(q) &= \omega_{0T} \sin\left(\frac{qa}{2}\right),\end{aligned}$$

con $\omega_{0L} = 0.73 \cdot 10^{13}\text{rad/s}$ e $\omega_{0T} = 0.23 \cdot 10^{13}\text{rad/s}$.

1. Determinare le costanti elastiche dei modi acustici. (5 punti)
2. Determinare le velocità del suono. (5 punti)
3. Calcolare la capacità termica del solido per unità di massa a $T = 5\text{K}$ e a $T = 1000\text{K}$. (5 punti)