

9.1 Considere o vector de onda $\vec{k} = \frac{2\pi}{a}(1, \frac{1}{2}, 0)$ para um cristal fcc com constante de rede a .

- Mostre que esse vector de onda está no plano de Bragg associado ao vector $\vec{G}_1 = \frac{2\pi}{a}(2, 0, 0)$.
- Mostre que esse vector está em mais dois outros planos de Bragg, e identifique os respectivos vectores.
- Suponha que o potencial é fraco e escreva a matriz que deve diagonalizar usando o “espaço de Hilbert restrito” de ondas planas de menor dimensão que seja apropriado para este problema.
- Obtenha a energia desses estados em função de $\tilde{V}(\vec{G})$.

9.2 Considere um universo a 1 dimensão com uma cadeia atômica de 2 átomos diferentes separados pela distância $a/2$ e apenas um estado relevante por átomo. Construa um modelo tight binding onde as energias atômicas são ε_A e ε_B , e o termo de “hopping” é $-t$.

- Derive as relações de dispersão dos electrões.
- Desenhe a relação de dispersão.
- O que acontece no limite $t \rightarrow 0$?
- O que acontece no limite $\varepsilon_A \rightarrow \varepsilon_B$?