

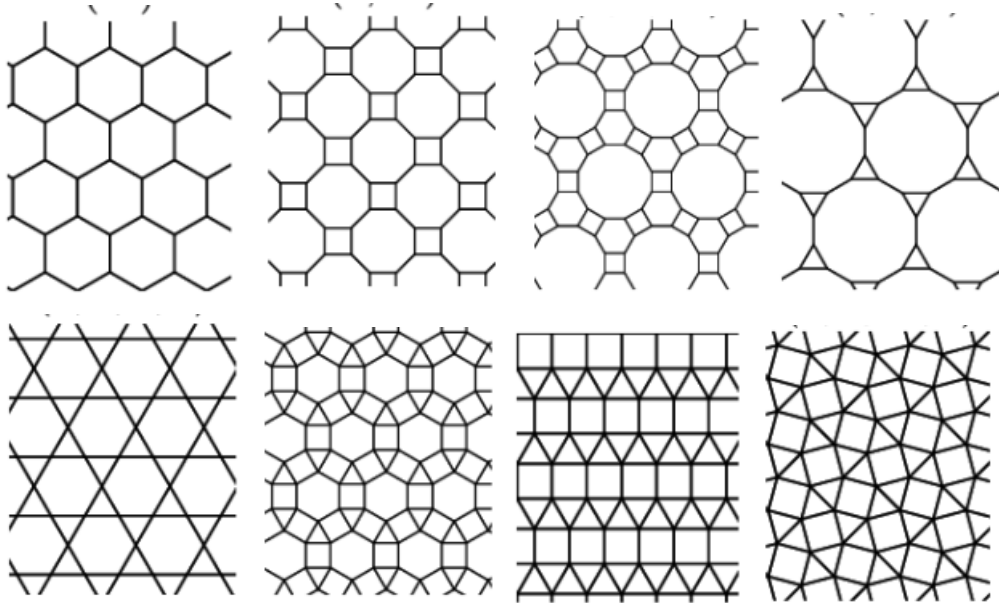
Problemas de redes

Ricardo Mendes Ribeiro

16 de Março de 2022

Redes

1. Para as figuras seguintes, indique se são redes e se sim, escolha e desenhe nas figuras os vectores da rede primitiva.



2. Considere os seguintes vectores primitivos de rede bidimensional:

$$\vec{a}_1 = a\vec{e}_x$$

$$\vec{a}_2 = -\frac{a}{2}\vec{e}_x + \frac{\sqrt{3}a}{2}\vec{e}_y$$

- (a) Mostre que o ponto $(5a, 5\sqrt{3}a)$ em coordenadas cartesianas é um ponto da rede.
- (b) Quais são as coordenadas em termos dos vectores da rede?
- (c) Qual é o ângulo entre os vectores da rede?
- (d) Determine os vectores da rede recíproca.
- (e) Qual é o ângulo entre os vectores da rede recíproca?
- (f) Faça um desenho da rede directa e da rede recíproca.
- (g) Desenhe na rede recíproca a primeira zona de Brillouin.

3. Considere os seguintes vectores primitivos de rede bidimensional:

$$\vec{a}_1 = \frac{\sqrt{3}a}{2}\vec{e}_x - \frac{a}{2}\vec{e}_y$$
$$\vec{a}_2 = \frac{\sqrt{3}a}{2}\vec{e}_x + \frac{a}{2}\vec{e}_y$$

- (a) Mostre que estes vectores descrevem a mesma rede que os da alínea anterior.
 - (b) Qual é o ângulo entre os vectores da rede?
 - (c) Determine os vectores da rede recíproca.
 - (d) Qual é o ângulo entre os vectores da rede recíproca?
 - (e) Faça um desenho da rede directa e da rede recíproca. Compare com os da alínea anterior.
 - (f) Desenhe na rede recíproca a primeira zona de Brillouin.
4. Considere os vectores de uma rede bcc:

$$\vec{a}_1 = \frac{a}{2}(1, 1, -1)$$
$$\vec{a}_2 = \frac{a}{2}(-1, 1, 1)$$
$$\vec{a}_3 = \frac{a}{2}(1, -1, 1)$$

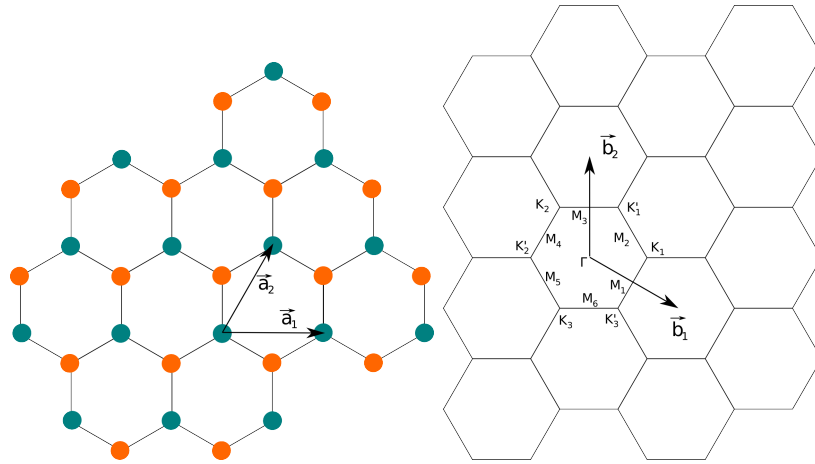
Prove que os vectores

$$\vec{b}_1 = \frac{2\pi}{a}(1, 1, 0)$$
$$\vec{b}_2 = \frac{2\pi}{a}(1, 0, 1)$$
$$\vec{b}_3 = \frac{2\pi}{a}(0, 1, 1)$$

são os vectores primitivos da rede recíproca.

Que tipo de rede é esta rede recíproca?

5. Considere a figura seguinte, onde se mostra uma rede cristalina bidimensional, com dois átomos de base, e onde estão representados a rede directa e os respectivos vectores e a rede recíproca e os respectivos vectores.



- Escreva os vectores da rede directa e da rede recíproca, em função do comprimento dos vectores da rede directa a .
- Indique as coordenadas dos vectores da base, em função dos vectores da rede.
- Indique as coordenadas dos pontos especiais k_1, k'_1, M_1, M_2 , em função dos vectores da rede recíproca.
- Indique as coordenadas dos mesmos pontos em coordenadas cartesianas.