

## Wstęp do Optyki i Fizyki Materii Skondensowanej (ciało stałe)

1. Za pomocą rysunku geometrycznego wykazać, że struktura fct jest równoważna strukturze bct, w której długość boku podstawy jest równa  $1/\sqrt{2}$  długości boku podstawy wyjściowej struktury fct.
2. Dla sieci sc, bcc i fcc obliczyć: liczbę węzłów w komórce umownej (Bravais), liczbę węzłów w jednostce objętości, objętość komórki elementarnej, liczbę najbliższych sąsiadów, odległość między najbliższymi sąsiadami (Kittel s. 26).
3. Współczynnik upakowania struktury jest równy stosunkowi objętości zajmowanej przez sztywne kule w komórce do objętości komórki. Obliczyć współczynnik upakowania dla sieci sc, bcc i fcc (Kittel s. 26).
4. Arsenek galu o stałej sieci 5.65 Å krystalizuje w strukturze blendy cynkowej. Obliczyć gęstość jonów galu na jednostkę objętości.
5. Oszacować średnią odległość pomiędzy jonami manganu w stopie (Ga,Mn)As o koncentracji jonów manganu  $x = 5\%$ ? Przyjąć stałą sieci równą 5.65 Å.
6. Wykazać, że struktura blendy cynkowej jest równoważna serii płaszczyzn (111), w których naprzemiennie występują atomy tylko jednego rodzaju i których odległość zmienia się naprzemiennie jak  $d/4, d/12, d/4, d/12, d/4, \dots$  gdzie  $d$  jest długością przekątnej komórki umownej.
7. Wykazać, że sieć odwrotna do sieci odwrotnej jest siecią wyjściową.
8. **Do domu:** Wektor sieci odwrotnej  $[hkl]$  jest prostopadły do płaszczyzny  $(hkl)$ .
9. **Do domu:** Odległość pomiędzy dwiema sąsiednimi płaszczyznami  $(hkl)$  jest równa odwrotności długości wektora sieci odwrotnej  $[hkl]$ .
10. Wykazać, że równanie  $h \cdot x/a_1 + k \cdot y/a_2 + l \cdot z/a_3 = p, p \in \mathbf{Z}$  opisuje (a) wszystkie płaszczyzny  $(hkl)$ , które są (b) wzajemnie równoległe i (c) równoodległe.
11. Znaleźć sieć odwrotną do sieci a) kubicznej b) fcc c) bcc.

