Seria 3, ćwiczenia do wykładu „**Od eksperymentu do poznania materii**”

Zad. 1.
Omówić metody konstrukcji sieci Bravais dla periodycznego ułożenia atomów na płaszczyźnie.

1. znaleźć kilka zestawów wektorów prymitywnych dla sieci kwadratowej.
2. wykazać, że istnieje taki zestaw wektorów prymitywnych $\vec{a}_1$, $\vec{a}_2$, że równoległobok rozpięty na tych wektorach ma symetrię punktową pełnej sieci.
3. sprawdzić, że dla dowolnego wyboru $\vec{a}_1$, $\vec{a}_2$ wg omówionej metody pole powierzchni $A = |\vec{a}_1 \times \vec{a}_2|$ jest zawsze takie same.
4. Rozszerzyć algorytm konstruowania wektorów translacji prymitywnych na sieci trójwymiarowe.

Zad. 2.
Zbudować wszystkie możliwe dwuwymiarowe sieci Bravais.

Zad. 3.
Naszkicować i zidentyfikować sieci Bravais o nast. wektorach translacji prymitywnych:

a) $\vec{a}_1 = a\vec{e}_x$, $\vec{a}_2 = a\vec{e}_y$, $\vec{a}_3 = \frac{1}{2}a(\vec{e}_x + \vec{e}_y + \vec{e}_z)$

b) $\vec{a}_1 = \frac{1}{2}a(-\vec{e}_x + \vec{e}_y + \vec{e}_z)$, $\vec{a}_2 = \frac{1}{2}a(\vec{e}_x - \vec{e}_y + \vec{e}_z)$, $\vec{a}_3 = \frac{1}{2}a(\vec{e}_x + \vec{e}_y - \vec{e}_z)$

c) $\vec{a}_1 = \frac{1}{2}a(\vec{e}_y + \vec{e}_z)$, $\vec{a}_2 = \frac{1}{2}a(\vec{e}_x + \vec{e}_z)$, $\vec{a}_3 = \frac{1}{2}a(\vec{e}_x + \vec{e}_y)$

Zad. 4.
Określić sieć Bravais oraz bazę:

a) dla kryształu grafenu (na płaszczyźnie)
b) dla struktury heksagonalnej gęstego upakowania złożonej z warstw kul ułożonych w systemie ABAB…..

Zad. 5.
Pokazać, że sieć Bravais f.c.c. odpowiada gęstemu upakowaniu kul w systemie ABCABC…

Zad. 6.
Wykazać, że gęstość powierzchniowa punktów sieciowych na płaszczyźnie sieciowej należącej do rodziny płaszczyzn odległych o d jest równa d/Ω_0, gdzie Ω_0 - objętość komórki elementarnej. Znaleźć rodzinę płaszczyzn o największej gęstości punktów sieciowych w:

a) sieci f.c.c
b) sieci b.c.c

Zad. 7.
Pokazać, że odległość między płaszczyznami sieciowymi wynosi $d = \frac{2\pi}{|\vec{k}|}$, gdzie $\vec{k}$ - najkrótszy wektor sieci odwrotnej prostopadły do tych płaszczyzn.