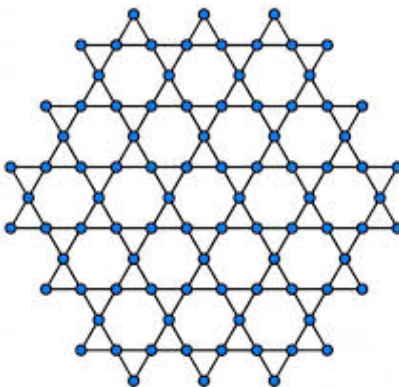


- Dla każdej z pięciu sieci Bravais'go w dwu wymiarach:
 - Wypisać własności możliwych par wektorów sieciowych.
 - Wypisać symetrie sieci krystalicznej.
 - Znaleźć komórkę elementarną i komórkę prymitywną oraz liczbę węzłów sieci w każdej z nich.
- Znaleźć jawną formę konwencjonalnych wektorów sieciowych grafenu (patrz wykład).
- Znaleźć możliwe wektory sieci oraz komórkę elementarną dla sieci typu Kagome (Rysunek 3).



Rysunek 1: Sieć Kagome.

- Pokazać, że $c/a = \sqrt{8/3}$ dla struktury heksagonalnej o najgęstszym upakowaniu.
- Naszkić kilka sieci regularnych i wyrysować w nich następujące płaszczyzny sieciowe: $(0\ 0\ 1)$, $(1\ 0\ 1)$, $(0\ 1\ 1)$, $(0\ 2\ 1)$, $(2\ 1\ 0)$, $(2\ 1\ 1)$ i $(1\ 2\ 2)$.
- Udowodnić, że w sieci o symetrii regularnej, kierunek $[h\ k\ l]$ jest prostopadły do płaszczyzny $(h\ k\ l)$ z tymi samymi wskaźnikami.
- Pokazać, że odległość międzypłaszczyznowa d dla zbioru płaszczyzn sieciowych $(h\ k\ l)$ sieci regularnej o stałej a wynosi

$$d = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}.$$

- Rozważ wzór:

$$\begin{array}{cccccccc} q & p & d & b & q & p & d & b & q & p & d & b & \dots \\ d & b & q & p & d & b & q & p & d & b & q & p & \dots \\ q & p & d & b & q & p & d & b & q & p & d & b & \dots \\ \vdots & \vdots & & & & & & & & & & & \end{array}$$

Zaznacz:

- prostokątną komórkę elementarną;

- (b) komórkę prymitywną,
- (c) bazę liter związaną z każdym węzłem sieci.

9. Rozważ sieci fcc, bcc, hcp, and strukturę diamentu

- (a) Narysuj plany (widok z góry) konwencjonalnych komórek elementarnych tych struktur, zaznaczając wysokość atomów jako ułamek wysokości komórki.
- (b) Jakie są współrzędne atomów bazy dla każdej ze struktur?
- (c) Jeśli struktury zawierają ze stykających się ze sobą sfer, jaki ułamek objętości zajmują komórki zajmują?

10. Bazę sieci tworzy jeden atom, dany jest także zbiór wektorów translacji (mierzonych w Å):

$$\mathbf{a} = 3\hat{i}, \quad \mathbf{b} = 3\hat{j}, \quad \mathbf{c} = 1.5(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}),$$

gdzie \hat{i} , \hat{j} i \hat{k} to standardowe wersory układu kartezjańskiego.

- (a) Jaki jest typ sieci Bravais'go dla tego kryształu?
 - (b) Jakie są wskaźniki Millera dla płaszczyzn najgęściej obsadzonych atomami?
 - (c) Jakie są objętości komórki prymitywnej i konwencjonalnej komórki elementarnej?
11. Dla sieci typu fcc i bcc można tak wybrać komórkę prymitywną, aby długości wektorów translacji \mathbf{a} , \mathbf{b} , and \mathbf{c} oraz kąty między nimi były równe. Naszkicować obie sytuacje z zaznaczeniem \mathbf{a} , \mathbf{b} i \mathbf{c} oraz obliczyć kąty między nimi.