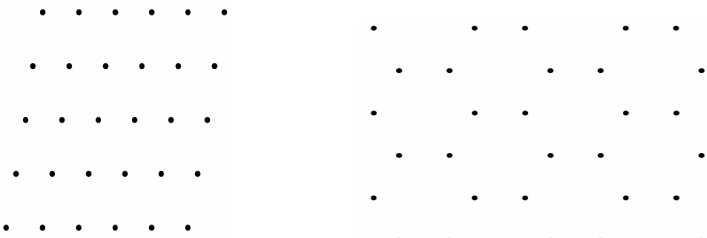


Podstawy Fizyki Fazy Skondensowanej, III rok

Zadania dla wszystkich grup - zestaw II

dostępne również pod adresem: <http://www.if.uj.edu.pl/pl/edukacja/pfms/>

1. Dla pokazanych obok  dwuwymiarowych struktur narysować: wektory translacji generujące sieć Bravais'go, komórkę elementarną, komórkę prymitywną (o najmniejszej objętości) oraz bazę. Czy te elementy są wybieralne jednoznacznie?

2. Narysować sieci regularne: prostą (sc, P), przestrzennie centrowaną (bcc, I) oraz powierzchniowo centrowaną (fcc, F). Ile węzłów sieci przypada na komórkę elementarną (umowną)?

Wybrać komórki prymitywne dla sieci fcc i bcc oraz zapisać prymitywne wektory translacji przy pomocy wektorów translacji sieciowych wyznaczających umowną komórkę elementarną.

3. Wykazać, że największy stosunek maksymalnej objętości wypełnionej ułożonymi pełnymi kulami wynosi: dla sieci prostej regularnej 0.52, regularnej przestrzennie centrowanej 0.68, regularnej powierzchniowo centrowanej 0.74.

4. Dane są struktury krystaliczne CsCl, NaCl oraz KBr (rysunki w poprzednim zestawie). Proszę przedyskutować wybór komórki elementarnej oraz bazy.

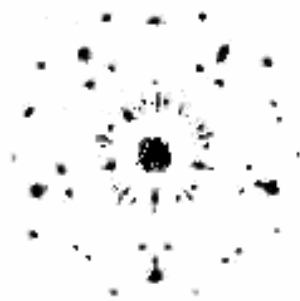
5. Znaleźć wskaźniki Millera płaszczyzny przecinającej osie krystaliczne w punktach: A) $2a$, $4b$ i $1c$ B) $1a$, $2b$ i równoległej do osi c .

6. A) W układzie heksagonalnym wskaźniki Millera(-Bravais) (hkil) określa się podobnie jak dla innych układów krystalograf. z tym, że rozpatruje się 4 osie krystal.: 3 osie (\mathbf{a}_1 , \mathbf{a}_2 , \mathbf{a}_3) związane nawzajem operacją obrotu o 120° wokół czwartej osi c . Znajdź wskaźniki Millera-Bravais dla płaszczyzny przecinającej osie krystal. w punktach $2\mathbf{a}_1$, $2\mathbf{a}_2$, $-\mathbf{1a}_3$, $1c$.

B) Pokaż, że w systemie wskaźników Millera -Bravais (hkil): $h+k+i=0$.

7. A) Pokazać, że wektor sieci odwrotnej $G(hkl)$ jest prostopadły do płaszczyzny sieciowej (hkl).

B) Udowodnij, że kierunek [hkl] jest w sieci regularnej prostopadły do płaszczyzny (hkl) mającej te same wskaźniki.



8. Na przykładzie sieci rozpiętej na płaszczyźnie pokaż, że w kryształach periodycznych możliwe są obroty tylko o kąty $2\pi/n$ dla $n=1, 2, 3, 4, 6$, a nie są możliwe obroty dla $n=5, 7$ (zob. np. J. Ginter, *Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego*).

Dlaczego powyższy dowód nie stosuje się do **quasi-kryształów** (patrz n.p. Postępy Fizyki **39**(1988)55 lub Physica A **232** (1996)633) z 5-krotną osią obrotu, widoczną na rys. obok przedstawiającym obraz dyfrakcyjny quasi-kryształu Al_6Li_3Cu ?

9. Wyznaczyć wektory sieci odwrotnej dla sieci: A) regularnej prostej (sc, P); B) regularnej przestrzennie centrowanej (bcc, I); C) regularnej powierzchniowo centrowanej (fcc, F). Pokazać, że siecią odwrotną dla sieci bcc jest sieć fcc i na odwrót.