

Zadania z Rzeczywistej Struktury Materiałów (4)

1. Wykaż jakie relacje zachodzą pomiędzy elementami macierzy obrotu a_{ij} opisującymi wzajemną orientację dwóch ortonormalnych układów współrzędnych ?

Ile jest zatem niezależnych parametrów opisujących orientację układu współrzędnych ?

2. Znajdź macierz obrotu $[a]$, która wiąże orientację nowego układu ortonormalnego (x', y', z') ze starym układem (x, y, z) . Nowy układ otrzymano ze starego przez obrót wokół wybranej osi zgodnie z regułą śruby prawoskrętnej. Rozważ trzy przypadki:

- obrót wokół osi z o kąt α ,
- obrót wokół osi x o kąt β ,
- obrót wokół osi y o kąt γ .

3. Wyprowadź macierz obrotu $[a]$ charakteryzującą orientację sieci krystalicznej ziarna względem układu próbki, jeśli orientację tę opisano trzema kątami Eulera $(\varphi_1, \Phi, \varphi_2)$. Kąty te definiują trzy kolejne obroty układu próbki M , które doprowadzają go do pokrycia się z układem sieci krystalitu C (pierwszy obrót o kąt φ_1 wokół osi z , drugi obrót o kąt Φ wokół osi x' , trzeci obrót o kąt φ_2 wokół osi z''). Obroty wokół odpowiednich osi odbywają się zgodnie z regułą śruby prawoskrętnej.

4. Wyprowadź wyrażenie na macierz obrotu $[a]$ charakteryzującą końcową orientację układu współrzędnych względem układu wyjściowego. Końcowa orientacja układu współrzędnych powstała z początkowej przez trzy kolejne obroty: γ_1 (wokół osi x_1), γ_2 (wokół osi x_2'), oraz γ_3 (wokół osi x_3''). Załóż że wszystkie trzy „gamy” są określone dodatnio względem odpowiednich osi, zgodnie z regułą śruby prawoskrętnej.

Założmy następnie, że „gamy” są małe (np. rzędu 1 stopnia). Jak uprości się wtedy otrzymana macierz $[a]$, jeśli pominiemy wyrazy małe drugiego rzędu ?