

Zadania z Rzeczywistej Struktury Materiałów (8)

1) Znajdź wartości własne oraz osie główne tensora naprężeń:

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 3 & -2 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

2) Wykaż, jak trzeba przekształcić tensor C_{ijkl} w macierz C_{ij} oraz tensor S_{ijkl} w macierz S_{ij} , aby poprawne były działania: $\sigma_i = C_{ij}\varepsilon_j$ oraz $\varepsilon_i = S_{ij}\sigma_j$ (przejdźcie do notacji macierzowej zwanej też „inżynierską”).

Wskazówka: zrób rachunek dla wybranej składowej tensora naprężeń (a następnie odkształceń) i zauważ występujące prawidłowości.

3) Wyprowadź wyrażenia na moduł Younga (E), moduł ścinania (G), współczynnik Poissona (ν) oraz na objętościowy moduł ściśliwości (K) dla materiału izotropowego.

4) Wyprowadź szczegółowe wyrażenie na moduł Younga E , zdefiniowany w teście rozciągania w kierunku x_I układu próbki dla monokryształu o sieci regularnej. Orientacja jego sieci krystalicznej względem układu próbki wyrażona jest macierzą obrotu $[a]$.

5) *Transformacja tensora naprężeń przy użyciu koła Mohra.*

Rozważmy tensor naprężeń wyrażony w układzie osi głównych. Znajdź wyrażenia na składowe tego tensora w nowym układzie odniesienia powstałym przez obrót o kąt θ wokół osi z . Zrób odpowiedni rysunek i wykonaj transformację naprężeń. Znajdź interpretację geometryczną tego wyniku.