

Zadania z Rzeczywistej Struktury Materiałów (5)

1. Wyprowadzić szczegółowe wyrażenie na moduł Younga, E , zdefiniowany w teście rozciągania w kierunku x_1 układu próbki dla monokryształu o sieci regularnej. Orientacja jego sieci krystalicznej względem układu próbki wyrażona jest macierzą orientacji $[a_{ij}]$.

2. Uzasadnij w sposób jakościowy, że podana poniżej macierz podatności S_{ij} dla ciała o symetrii cylindrycznej (oś z jest osią symetrii) ma poprawną postać.

$$S_{mn} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & S_{13} & & & \\ S_{12} & S_{11} & S_{13} & & & 0 \\ S_{13} & S_{13} & S_{33} & & & \\ & & & S_{44} & & \\ & & 0 & & S_{44} & \\ & & & & & S_{66} \end{bmatrix}$$

3. Problem: *Transformacja tensora naprężeń przy użyciu koła Mohra*. Znaleźć wyrażenia na składowe tensora naprężeń w nowym układzie odniesienia powstałym przez obrót o kąt θ wokół osi z . Znaleźć dogodną interpretację geometryczną tego wyniku.

Wskazówka: w celu zapoznania się z tą konstrukcją przeczytaj załączony jej opis - plik: Zal_2.jpg.

4. Używając konstrukcji koła Mohra, udowodnić, że dowolny stan naprężeń σ_{ij} można przedstawić w wyniku odpowiednich obrotów jako sumę naprężeń hydrostatycznych oraz „czystych” naprężeń ścinających:

$$[\sigma'_{ij}] = \begin{bmatrix} p & 0 & 0 \\ 0 & p & 0 \\ 0 & 0 & p \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & a & b \\ a & 0 & c \\ b & c & 0 \end{bmatrix}$$

Wskazówka: Rozpocząć rozumowanie w układzie osi głównych i tutaj rozłożyć tensor naprężeń na hydrostatyczny plus „dopełniający”. Następnie dokonać takiego obrotu układu odniesienia, aby wyzerować jedną z wartości na przekątnej tensora „dopełniającego”. Następnie dokonać innego obrotu, aby wyzerować pozostałe wyrazy na przekątnej tensora „dopełniającego”.

Pomocne szczegóły - patrz pliki: Zal_4a.jpg i Zal_4b.jpg