

Zadania z Rzeczywistej Struktury Materiałów (7)

1) Skończymy zadanie numer 5 z Zestawu 6 oraz zrobimy poniższe nowe:

2) Dany jest dwuwymiarowy tensor naprężeń $\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$. Znajdź wartości własne σ_{11}' i σ_{22}'

oraz taki układ współrzędnych, w którym $\sigma_{ij}' = \begin{bmatrix} \sigma_{11}' & 0 \\ 0 & \sigma_{22}' \end{bmatrix}$.

(Jest to wyjątkowo prosty przypadek problemu wartości własnych oraz osi głównych).

3) Znajdź wartości własne oraz osie główne tensora naprężeń:

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

4) 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.

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