

Zadanie 2.

2. W pewnej konstrukcji dany jest wektor przemieszczenia, w układzie współrzędnych (x_1, x_2, x_3) :

$$\vec{u} = (\underbrace{5.4 x_1 x_2 x_3}_{u_1}, \underbrace{-4.5 x_1 x_3^2}_{u_2}, \underbrace{5.4 x_1 x_2^2}_{u_3}) [10^{-4} \text{m}].$$

Obliczyć współrzędną tensora odkształcenia ϵ_{32}

w punkcie $(\underbrace{-6.4}_{x_1}, \underbrace{-7.6}_{x_2}, \underbrace{-6.8}_{x_3})$ [m].

Składowe odkształcenia obliczamy z liniowego związku geometrycznego

$$\epsilon_{ij} = \frac{1}{2} (u_{ij} + u_{ji})$$

W tym przypadku

$$\epsilon_{32} = \frac{1}{2} (u_{3,2} + u_{2,3}) = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_3}{\partial x_2} + \frac{\partial u_2}{\partial x_3} \right)$$

Czyli

$$\epsilon_{32} = \frac{1}{2} [2 \times 5.4 x_1 x_2 + (-2 \times 4.5 x_1 x_3)] \times 10^{-4}$$

i po podstawieniu współrzędnych

$$\epsilon_{32} = \frac{1}{2} [2 \times 5.4 \times (-6.4) \times (-7.6) - 2 \times 4.5 \times (-6.4) \times (-6.8)] \times 10^{-4}$$

Ostatecznie

$$\underline{\underline{\epsilon_{32} = 66.82 \times 10^{-4}}}$$