

Kappaleen siirtymäkentän komponentit ovat xyz-koordinaatistossa

$$\begin{aligned}u(x, y, z) &= (2x^2 + y^4 + yz) \cdot 10^{-4} \\v(x, y, z) &= (3xy + xz) \cdot 10^{-4} \\w(x, y, z) &= (2y^4 + y^3 + z^2) \cdot 10^{-4}\end{aligned}$$

joista siirtymät saadaan millimetreinä, kun koordinaatit sijoitetaan millimetreinä.

Laske kappaleen muodonmuutostilakentän komponentit kinemaattisista yhtälöistä. Osoita, että lasketut komponentit toteuttavat yhteensopivuusyhtälöt.

Laske pisteiden $A(2, -1, 2)$ mm ja $B(-1, 2, 1)$ mm siirtymäkomponentit.

Paljonko pisteiden A ja B etäisyys muuttuu siirtymien johdosta? Laske keskimääräinen venymä ϵ_{AB} pisteessä A suuntaan B.

Laske pisteen A muodonmuutoskomponentit. Kirjoita pisteen A muodonmuutostilaa vastaava muodonmuutosmatriisi ja määritä sen avulla venymä ϵ_n janan AB suuntaisen yksikkövektorin \bar{n}_{AB} suunnassa. Vertaa tulosta aikaisemmin laskettuun venymään ϵ_{AB} ja selitä, mistä johtuu, että ϵ_n ja ϵ_{AB} eivät ole yhtä suuret.

Määritä pisteen A päävenymät ja pääsuunnat.

Ratkaise pisteen A jännityskomponentit, kun materiaali on lineaarisesti kimmoista ja isotrooppista ja sen $E = 70 \text{ GPa}$ ja $\nu = 0,33$. Laske vielä pisteen A vertailujännitys lujuishypoteesien MLJH ja VVEH mukaisesti.