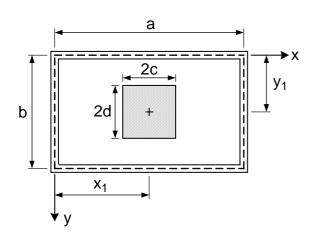
Palautus 27.11.2008



Suorakulmiolaatta on kaikilta reunoiltaan niveltuettu ja sillä on kuvan mukaisella alueella tasainen painekuormitus  $p_0 = 0.02 MPa$ . Kuvan mitat ovat a = 6m, b = 4m,  $x_1 = 3m$ ,  $y_1 = 2m$ , c = 1m ja d = 1m. Laatan paksuus on h = 50 mm ja materiaali teräs, jonka E = 210 GPa ja v = 0.3.

Kuormituksen kaksoissinisarjan Fourier-kertoimet ovat (ks. Luentoesimerkit tehtävä III.6)

$$\begin{split} p_{mn} &= \frac{16p_0}{\pi^2 \, mn} sin \alpha_m x_1 \cdot sin \beta_n y_1 \cdot sin \alpha_m c \cdot sin \beta_n d \\ \alpha_m &= \frac{m\pi}{a} \quad \beta_n = \frac{n\pi}{b} \qquad m, n = 1, 2, 3, \cdots \end{split}$$

- **1.** Laske kuormituksen neljä alinta nollasta poikkeavaa Fourier-kerrointa ja niitä vastaavat laatan taipuman kaksoissinisarjan Fourier-kertoimet. Kirjoita laatan taipumalle w(x,y) likilauseke laskettujen Fourier-kertoimien avulla. Piirrä taipuman w(x,y) tasa-arvokäyrästö ja etsi sen maksimiarvo. **1,5 p**
- **2.** Määrittele laattamomenttien  $M_x(x,y)$ ,  $M_y(x,y)$  ja  $M_{xy}(x,y)$  lausekkeet. Piirrä laattamomenttien tasa-arvokäyrästöt ja etsi niiden ääriarvot. Määrittele laatan alapinnan VVEH-vertailujännityksen lauseke  $\sigma_{vert}(x,y)$ . Piirrä vertailujännityksen tasa-arvokäyrästö ja etsi sen maksimiarvo. **1,5 p**
- **3.** Määrittele laatan leikkausvoimien  $Q_x(x,y)$  ja  $Q_y(x,y)$  lausekkeet. Piirrä leikkausvoimien tasa-arvokäyrästöt ja etsi niiden ääriarvot. Laske leikkausvoimista aiheutuvat suurimmat poikittaiset leikkausjännitykset. **0,5 p**
- **4.** Määrittele laatan korvikeleikkausvoimien  $V_x(x,y)$  ja  $V_y(x,y)$  lausekkeet. Laske korvikeleikkausvoimista ja nurkkavoimista syntyvä laatan tukireaktioiden resultantti ja vertaa sitä kuormituksen resultanttiin. **0,5 p**