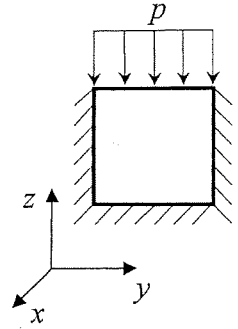


Merkitse kaikkiin vastauspapereihin nimi, opintokirjan numero ja vuosikurssi

Tehtävä 1

Kuvan kuutiota kuormittaa lämpötilamuutos ΔT . Kuution tahkot yläpintaa lukuun ottamatta koskettavat äärettömän jäykkää tukirakennetta. Tukirakenteen ja kuution välinen kosketus on kitkaton. Laske (a) kuution keskipisteen jännitystila ja (b) kuution korkeuden h muutos lämpötilamuutoksen ΔT vaikutuksesta. (4p)

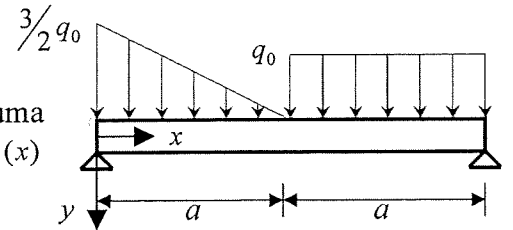


Tehtävä 2

Mitkä ehdot on täyttyvä, jotta superpositioperiaate on voimassa? (1p)

Tehtävä 3

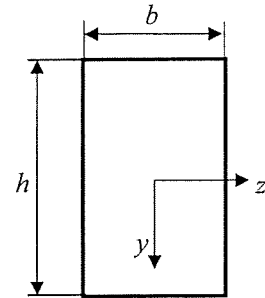
Määritä oheiselle palkille resultanttileikkausvoimajakauma $Q_y(x)$ ja resultanttitaivutusmomenttijakauma $M_z(x)$ matemaattisina lausekkeina. (5p)



Tehtävä 4

Laske oheisen suorakaiteen muotoisen poikkileikkauksen leikkausjännitysjaakauma $\tau_{xy}(x, y)$, kun poikkileikkauksessa vaikuttavan resultanttileikkausvoiman suuruus on $Q_y(x)$. (3p)

Huom! Poikkipintasuureiden arvot tulee laskea integroimalla.

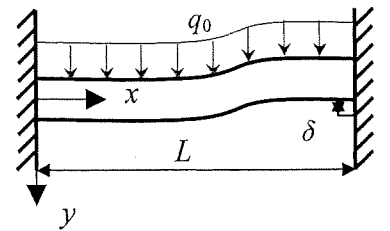


Tehtävä 5

Asennusvirheen takia alkuaan suoran palkin toinen pää on mitan δ verran ylempänä kuin toinen pää. Esitä miten palkin rasiustila määritettäisiin käyttämällä palkin kimmoviivan differentiaaliyhtälön muotoa

$$EI_z \frac{d^4 v(x)}{dx^4} = q_y(x).$$

Ratkaisuksi riittävät lausekkeet rakenteen kuormituksille $M_z(x)$ ja $Q_y(x)$, sekä kimmoviivan $v(x)$ lauseke. Integroimisvakioita ei tarvitse ratkaista, mutta vakioiden ratkaisemiseksi tarvittavat reunaehdot on kirjoitettava. (4p)

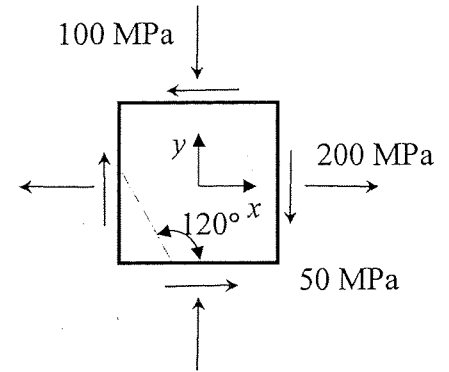


KÄÄNNÄ

Merkitse kaikkiin vastauspapereihin nimi, opintokirjan numero ja vuosikurssi

Tehtävä 6

Oheiseen kuvaan on piirretty tiedossa olevat jännityskomponentit ja x-akseliin nähden 120° vinossa asemassa oleva hitsisauma. Laske hitsisauman normaalin suuntaisen normaalijännityskomponentin σ_h ja hitsisauman suuntaisen leikkausjännityskomponentin τ_h suuruus. (2p)



Tehtävä 7

Mikä on myötöehto? (1p)

Tehtävä 8

Määritä taulukoita ja superpositioperiaatetta hyväksi käyttäen resultanttivaivutusmomentin $M_z(x)$ arvo oheisen palkin keskituella. Olkoon $F = q_0 a$. (4p)

