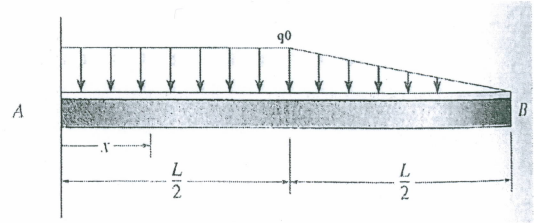


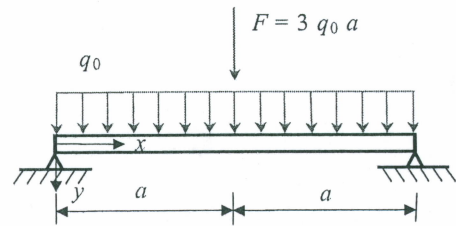
Merkitse kaikkiin vastauspapereihin nimi ja opintokirjan numero.

6. (a) Mitä tarkoittaa de Saint-Venant periaate? (0,25 p.)
 (b) Millainen materiaali on isotrooppinen materiaali? (0,25 p.)
 (c) Mikä yhteistä ja mitä eroa on viskoelastisella materiaalilla ja viskoplastisella materiaalilla? (2 x 0,25 p.)

7. Rakenteessa vaikuttaa oheisen kuvan mukaisesti kaksi jakautunutta kuormaa. Ratkaise rakenteen tukireaktiot. (3 p.)



8. Tarkastele oheisen kuvan mukaista palkkia. Määritä palkin resultanttileikkauksvoimakauuma $Q_y(x)$ ja resultanttitaivutusmomenttijakauma $M_z(x)$ matemaattisina lausekkeina. Piirrä myös vastaavat kuviot. Raja-arvo tarkasteluja ei tarvitse tehdä matemaattisesti, mutta kuviin pitää merkitä $Q_y(x)$:n ja $M_z(x)$:n arvot kuvaajien käännepisteissä ja itseisarvoltaan suurimpien arvojen kohdalla. (4 p.)



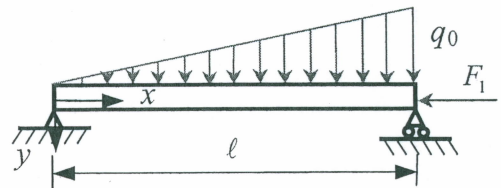
9. Tarkastele viereisen kuvan mukaista palkkia, jonka poikkileikkaus ei muutu. Kuormituksen perusteella lasketut $M_z(x)$ - ja $N_x(x)$ -jakaumat ovat

$$M_z(x) = \frac{1}{6} q_0 \ell x - \frac{1}{6} q_0 \frac{x^3}{\ell} = \frac{q_0 \ell^2}{6} \left[\frac{x}{\ell} - \left(\frac{x}{\ell} \right)^3 \right] \quad (1)$$

ja

$$N_x(x) \equiv -3 q_0 \ell. \quad (2)$$

Määritä palkin normaalijännitys jakauma $\sigma_x(x,y)$ ja itseisarvoltaan suurin palkkia rasittava normaalijännitys $\sigma_x(x,y)$ ja sen paikka. Palkin poikkileikkauksen mitat ovat $a \times a$ ja sen pituus $\ell = 10 a$. (2,5 p.)



10. Laske oheisessa kuvassa esitetyn suorakaiteen muotoisen poikkileikkauksen leikkausjännitys jakauma $\tau_{xy}(x,y)$, kun poikkileikkauksessa vaikuttavan resultanttileikkauksvoiman suuruus on $Q_y(x)$. Määritä myös poikkipinnassa vaikuttava suurin leikkausjännitys τ_{xy}^{\max} ja sen paikka. Muodosta tarvittavat suureet integroimalla. (2,5 p.)

