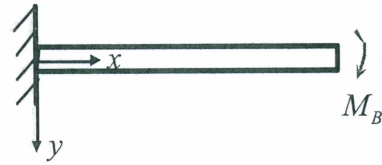


Merkitse kaikkiin vastauspapereihin nimi ja opintokirjan numero.

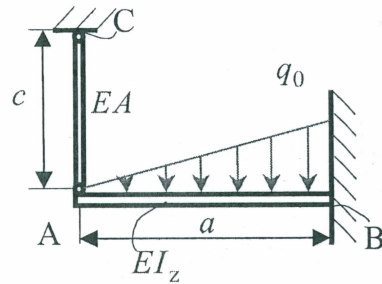
Huom! Kirjoittakaa kaikki välimuodot näkyviin. Osa tehtävistä on teille tuttuja. Emme hyväksy ulkomuistista kirjoitettuja vastauksia.

1. Laske oheisen palkin kimmoviivan $v(x)$ lauseke:
 (a) Käyttäen kimmoviivan differentiaaliyhtälön muotoa, jossa on taipuman $v(x)$ 2. derivaatta x :n suhteen.
 (b) Käyttäen kimmoviivan differentiaaliyhtälön muotoa, jossa on taipuman $v(x)$ 4. derivaatta x :n suhteen.

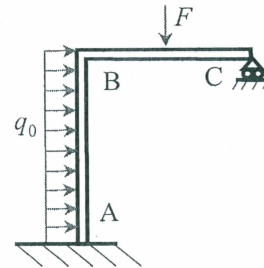
Palkin pituus on L ja sen taivutusjäykkyys on EI_z . (3,5 p.)



2. Ulokepalkin AB pää on tuettu nivelsauvalla AC viereisen kuvan mukaisesti. Laske palkin pään pystysuora siirtymä ja kiertymä (myös suunta on ilmoitettava) taulukoita ja superpositio-periaatetta hyväksi käyttäen. (3 p.)



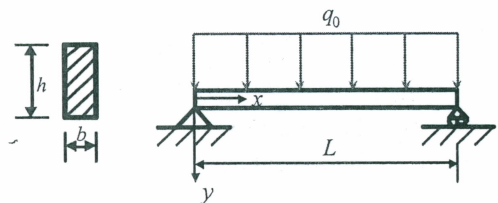
3. Tarkastele oheista kulmakehää. Miten jakaisit kulmakehän taulukkotapauksiin ja mitkä ovat näiden taulukoiden numerot liitteen A taulukkotapauksissa. Piirrä kuva. (0,75 p.)



4. Oheista nivelellisesti tuettua palkkia kuormittaa jakautunut kuorma q_0 kuvan mukaisesti. Palkki on valmistettu levystä, jonka korkeus on h ja jonka paksuus (leveys) on b . Toteuttaako palkkiteorian mukainen jännitys jakauma tasapainoyhtälöt palkin kaikissa pisteissä? Ensimmäinen momentti palkin poikkileikkaukselle on

$$S_z = \frac{1}{2} b \left(\frac{h^2}{4} - y^2 \right). \quad (1)$$

Vihje: Käytä taulukkotapausta tai yhtälökokoelmaa resultanttitaivutusmomentin ratkaisemiseen. (4 p.)



5. Määritä pääjännitykset σ_1 ja σ_2 rakenteen eräässä pisteessä, jossa vallitsee viereisen kuvan mukainen tasojännitystila. Normaalijännitys $\sigma = 120$ MPa ja leikkausjännitys $\tau = 70$ MPa. Jännitysten σ ja τ suunnat on määritelty käyttämällä kolmiota, jonka sivujen pituudet ovat 3, 4 ja 5. Mitkä ovat sivuilla 3 ja 4 vaikuttavien leikkausjännitysten alaindeksit, positiiviset suunnat ja suuruudet? Piirrä kuva, johon merkitset leikkausjännitykset. (1,5 p.)

