

Kirjallisuuden käyttö on kielletty. Merkitse vastauspaperiin nimi ja opiskelijanumero.

Tehtävä 1

Kerro miten alumiini- ja teräsrakenteet eroavat toisistaan jännitys-, nurjahdus-, hitsaus- sekä väsymismitoituksen näkökulmista.

Tehtävä 2

Luettele alumiinin yleisimmät korroosiotyypit ja niiden pääpiirteet.

Tehtävä 3

Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin:

- 1) Mikä on superplastinen muovaus valmistusmenetelmän toimintaperiaate?
- 2) Mikä on hiekkavalun toimintaperiaate?
- 3) Mainitse aaltomaisen sandwich rakenteen liittämistapoja.
- 4) Miten ortotrooppinen materiaalmalli eroaa isotrooppisesta?
- 5) Mitä tarkoittaa lyhenne NDT?
- 6) Mitä eroa on kovalla ja joustavalla liimaliitoksella?

Tehtävä 4

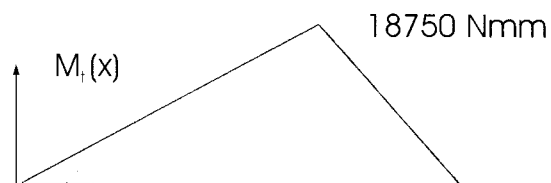
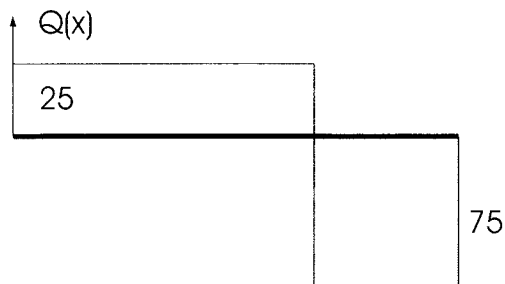
Kerro seuraavien lujitemuovien valmistusmenetelmien pääpiirteet:

- 1) avolaminointi ja ruiskulaminointi
- 2) kelaus
- 3) RTM

Tehtävä 5

Seuraavat kuvaajat esittävät erään kerroslevyrakenteen leikkausvoima- ja taivutusmomenttijakaumia. Vastaavasti seuraavat yhtälöt esittävät kahta taipuman lauseketta, joista rakenteen kokonaistaipuma voidaan määrittää. Selvitä:

- a) mitä kuormitustyyppiä kaksi esitettyä taipumayhtälöä edustavat?
- b) miten taipuman lausekkeet liittyvät esitettyihin kuvaajiin?
- c) miten kokonaistaipuma lauseke määritetään ja miksi näin voi tehdä?
- d) miten kokonaistaipuman maksimiarvo määritetään?



$$w_1(x) = \begin{cases} \frac{F}{EI} \frac{L^3}{a} \left[b \frac{x}{L} - c \left(\frac{x}{L} \right)^3 \right] & 0 \leq x \leq 3L/4 \\ \frac{F}{EI} \frac{L^3}{d} \left[e \left(1 - \frac{x}{L} \right) - f \left(1 - \frac{x}{L} \right)^3 \right] & 3L/4 \leq x \leq L \end{cases}$$

$$w_2(x) = \begin{cases} \frac{F}{gAG} x & 0 \leq x \leq 3L/4 \\ \frac{F}{hAG} (L - x) & 3L/4 \leq x \leq L \end{cases}$$

Leikkausvoima

Taivutusmomentti