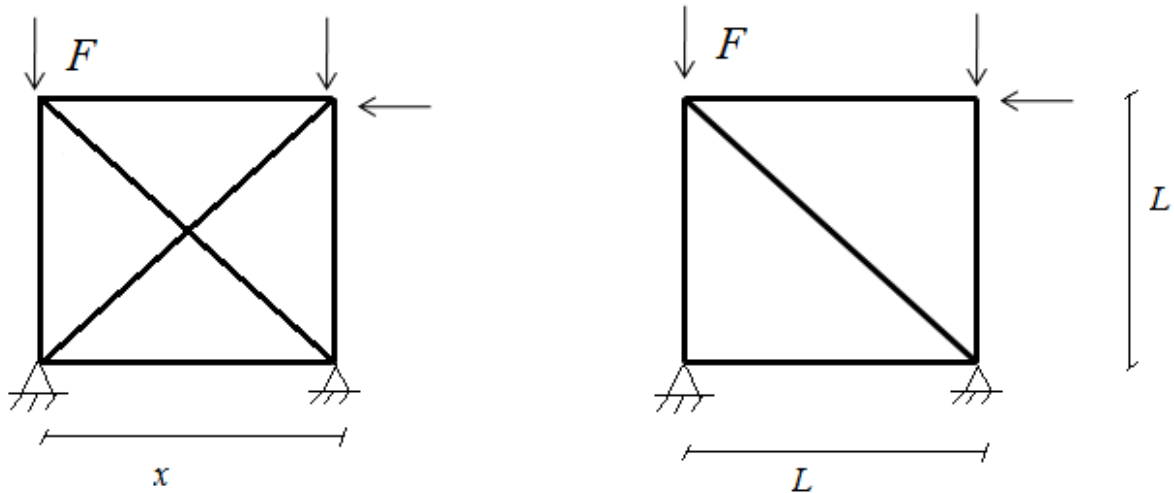


## Obligatorisk oppgave for MEK4550, høsten 2012

Innlevering: Onsdag 26. September

Oppgava:



I denne oppgava skal vi løse for to rammer, som vist i figuren over. Rammene er kvadratiske. Begge rammene er belasta med de samme tre kreftene i de samme knutepunktene, og alle kreftene har størrelse  $F$ . Ramma til venstre har to like lange stivere, mens ramma til høyre har én. Nødvendige data for konstruksjonene finnes i punktlista under:

- $E = 200 \text{ GPa}$
- $A = 0.001475 \text{ m}^2$
- $L = 1.3 \text{ m}$
- $F = 5 \text{ MN}$

Oppgave a)

Ramma til høyre i figuren løses analytisk, og resultatene bekreftes ved hjelp av Matlab og ANSYS. Løs med hensyn på nodeforskyvninger.

Oppgave b)

Med et lineært stavelement, vil spenning/tøyning variere langs ett element, eller er de konstante? Begrunn svaret.

Oppgave c)

Finn maksimal- spenningene og -tøyningene i hvert av elementene i ramma til høyre

Oppgave d)

Finn reaksjonskreftene i opplagrene.

Oppgave e)

Ramma til venstre løses kun ved hjelp av ANSYS. Ved første iterasjon la  $x$  være lik  $2L$ . Finn nodeforskyvninger, spenninger, tøyninger og opplagerkrefter. Sammenlign svarene med resultatene fra oppgavene a)-d). Er ramma til venstre stivere enn ramma til høyre? Er materialutnyttelsen høyere eller lavere for ramma til venstre?

Oppgave f)

Finn den minste verdien av  $x$  (iterativt med ANSYS, så stor grad av nøyaktighet er ikke vesentlig) slik at ramma til venstre blir stivere enn ramma til høyre. Er materialutnyttelsen høyere eller lavere for ramma til venstre?