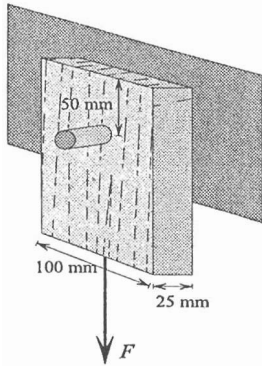


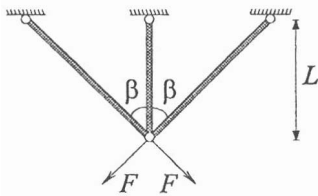
**23510 LUJUUSOPIN PERUSTEET I**

Kevät 2003 / VÄLIKOE 1 6.3.2003 klo 16.00-19.00

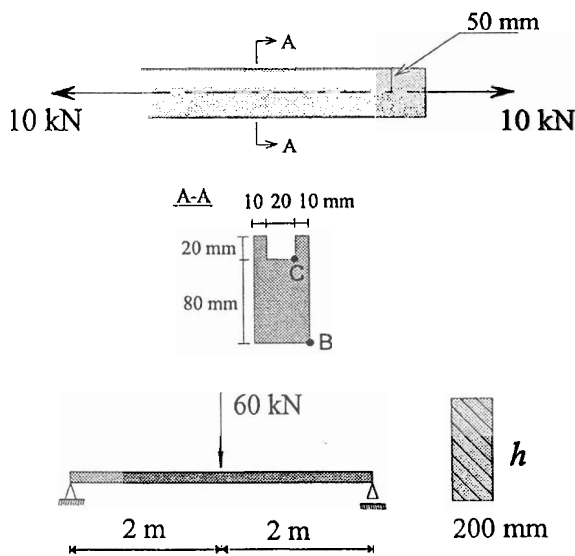
Mukana saa olla laskin sekä yksi A4-kokoinen yksipuoleinen lunttilappu



1. Puusauva on tuettu keskeisesti terästappilla ( $\varnothing 20\text{mm}$ ) seinään oheisen kuvan mukaisesti. Kuinka suuren voiman  $F$  rakenne kestää murtumatta ja mikä on tällöin tapa, jolla rakenne murtuu? Puun murtolujuus syiden suunnassa on 12 MPa ja leikkausmurtolujuus on 2 MPa. Terästappi voidaan olettaa äärettömän jäykäksi.



2. Määritä oheisen, reunasauvojen suuntaisesti kuormitetun hyperstaattisen tassaristikon sauvavoimat sekä kuormitus-pisteen siirtymä voimamenetelmällä. Reunimmaisten sauvojen vetojäykkyys on  $EA$  ja keskimmäisen sauvan  $2EA$ .



3. Laske oheisen, poikkileikkauksen symmetrialinjalta vedetyn palkin normaali-jännitykset pisteissä B ja C.

4. Mitoita kuvan puupalkin korkeus  $h$ , kun suurin sallittu normaalijännitys  $\sigma_{\text{sall}} = 11,5 \text{ MPa}$ . Mikä on tällöin palkin suurin leikkausjännitys ja suurin taipuma. Puun kimmokerroin  $E = 8,5 \text{ GPa}$ .

	$v = \frac{M}{6LEI} [(L^2 - 3b^2)x - x^3 + 3L(x-a)^2]$
--	--

	$v = \frac{F}{6EI} [3Lx^2 - x^3 + (x-L)^3]$
--	---

	$v = \frac{F}{6LEI} [ab(L+b)x - bx^3 + L(x-a)^3]$
--	---