

# TME-2300 ELEMENTTIMENETELMÄN PERUSTEET

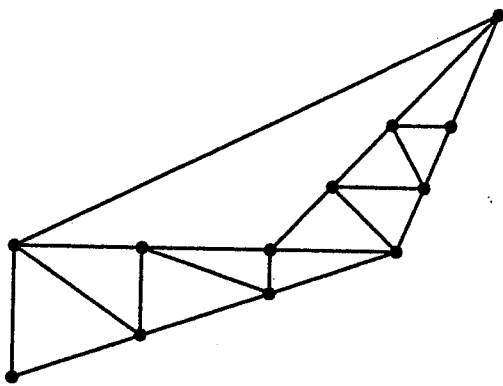
1. välikoe 27.10.2008

Kirjallisuuden ja muistiinpanojen esilläpito ei ole sallittua. Jokaiseen vastauspaperiin on kirjoitettava opiskelijanumero, nimikirjoitus ja nimenselvennös **selvästi** tekstaten.!!!**Kaavakokoelma on palautettava!!!**  
 \*\*\*\*\*

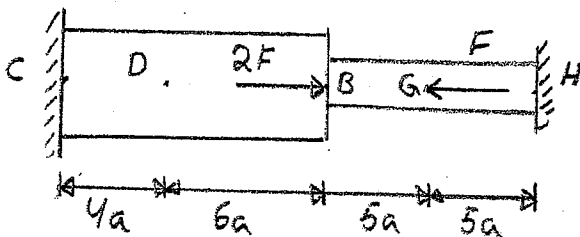
1. Ratkaise Galerkinin menetelmällä differentiaaliyhtälö

$$x \frac{d^2 u}{dx^2} + \frac{du}{dx} - x = 0, \text{ kun } 0 \leq x \leq 1 \text{ ja } u(0) = u(1) = 0.$$

Käytä vain yhtä kantafunktiota  $G_1(x) = x(1-x)$ .

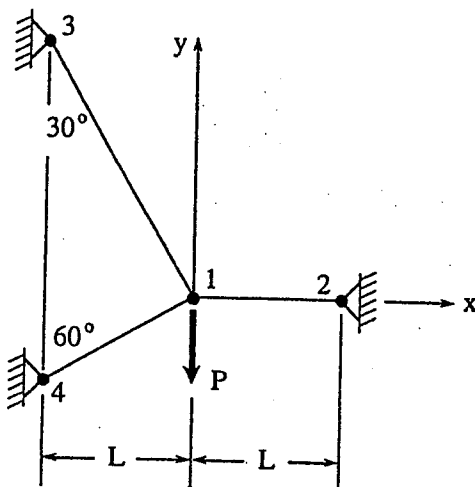


2. Oletetaan, että oheisen kuvan rakenteella on joka solmussa yksi vapausaste ja jokainen suora solmujen välillä on 2-solmuinen elementti. Numeroi solmut siten, että jäykkyyismatriisin puolinauhan leveys on mahdollisimman pieni. Tee toinen numerointi, jolla puolinauhan leveys on mahdollisimman suuri.



3. Määritä oheisen sauvasysteemin pisteiden D ja G siirtymät sekä sauvojen jännitykset. Sauvat ovat samasta materiaalista, jonka kimmomoduuli on  $E = 200 \text{ GPa}$ ,  $a = 50 \text{ mm}$ .

Sauvan CB poikkileikkausala  $A_{CB} = 500 \text{ mm}^2$ .  
 Sauvan BH poikkileikkausala  $A_{BH} = 300 \text{ mm}^2$ .  
 $F = 7 \text{ kN}$ .



4. Määritä oheisen ristikon solmun 1 siirtymät sekä kaikkien sauvojen sauvavoimat. Sauvoilla on kaikilla sama poikkileikkausala  $A$  ja ne ovat samaa materiaalia, kimmomoduuli  $E$ .