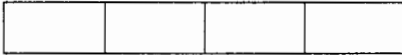


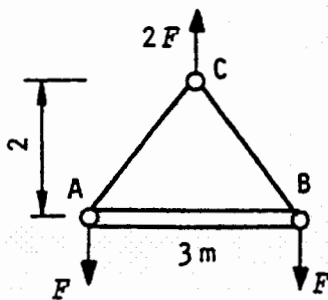
TME-1300 LUJUUSOPIN PERUSTEET

Tentti 22.5.2007 Jussi Jalkanen

- Kirjoita jokaiseen palauttamaasi paperiin nimesi ja opiskelijanumerosi selvästi näkyviin.
- Merkitse vastauspaperiin, milloin olet suorittanut kurssin harjoitukset ja harjoitustyöt.
- Piirrä päällimmäisen vastauspaperin yläreunaan nimesi ja opiskelijanumerosi viereen oheisen kaltainen ruudukko.

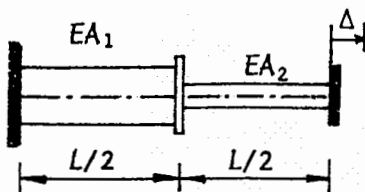


- Mukana saa olla itse tehty yhdelle A4-paperille mahtuva kaavakokoelma. Lisäksi saa olla MAOLin taulukkokirja, muttei muunlaista taulukkokirjaa.
- Taskulaskimen muistissa ei saa olla talletettuna kaavoja tai muuta muistin tueksi tarkoitettua.



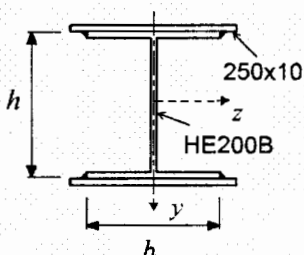
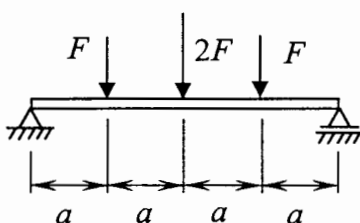
1. Oheisessa systeemissä voiman F suuruus on 100 kN.

- a) Laske yhtä pitkiä nostoköysien AC ja BC poikkileikkauksen tarvittava halkaisija d , kun niiden vetomurtolujuus $R_m = 800$ MPa ja varmuusluvaksi murtoon nähden halutaan 9.
- b) Mikä on palkin AB normaalijännitys, kun sen poikkileikkausala on 2000 mm²?



2. Kuvan kahden sauvan systeemin pää siirtyy $\Delta = 2,5$ mm oikealle. $E = 210$ GPa, $L = 3$ m, $A_1 = 300$ mm² ja $A_2 = 100$ mm².

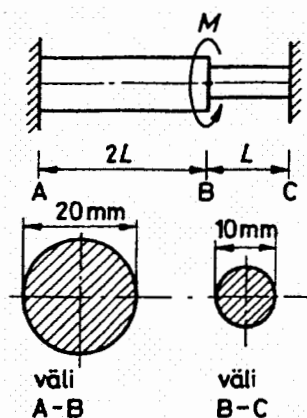
- a) Laske sauvojen normaalijännitykset.
- b) Paljonko sauvojen liitoskohta siirtyy?



3. Oheisen kuvan mukaista teräspalkkia kuormittavat kolme pistevoimaa ($F = 50$ kN ja $a = 0,8$ m). Palkin poikkileikkaus on pystyssä oleva leveälaippainen I-profiili HE200B, jolle $I_y = 2000$ cm⁴, $I_z = 5700$ cm⁴ ja $h = b = 200$ mm. Palkkia on vielä vahvistettu hitsaamalla laippoihin 250 mm \times 10 mm teräslevyt. Teräksen $E = 210$ GPa ja $R_e = 355$ MPa.

 - a) Laske palkin varmuusluku myödyn suhteen, kun vain taivutusjännitys huomioidaan.
 - b) Laske palkin keskipisteen taipuma.

Palkin omaa painoa tai hitsien osuutta poikkipinta-alassa ei huomioida.

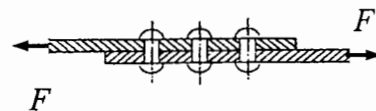


4. Kuvan akseli on kiinnitetty jäykästi päistään A ja C. Kuinka suuri pisteeseen B kohdistuva vääntömomentti M voi olla, jos suurin sallittu leikkausjännitys on 60 MPa?

5. Mikä oheisten väittämien kohta on lähimpänä oikeata? Kustakin oikeasta vastauksesta saa 1/2 pistettä ja väärästä menettää 1/4 pisteen. Jos jättää vastaamatta, ei saa tai menetä pisteitä.

- 1) Kahden vetosauvan niittiliitoksessa, missä on useita niittejä sauvojen suunnassa, oletetaan, että

- kaikki niitit kuormittuvat yhtä paljon.
- keskellä olevat niitit kantavat suuremman osan kuormituksesta kuin reunalla olevat niitit.
- reunimmaisimmat niitit kantavat yksinään koko kuormituksen.



- 2) Kolmesta poikkipinta-alaltaan samansuuruisista vääntösauvoista kaikkein vääntöjäykin on
- umpinainen ympyräsylinteri.
 - pyöreä putki.
 - ohutseinäinen avoin poikkileikkaus, jonka muodolla ei ole tarkemmin väliä.
- 3) Pääjännityksien lukumäärä
- riippuu jännitystilasta.
 - vastaa nollasta poikkeavien normaalijännityskomponenttien lukumäärää.
 - on aina sama jännitystilasta riippumatta.
- 4) Vetosauvassa olevan loven aiheuttaman jännityshuipun suuruus riippuu
- vain loven geometriasta.
 - loven geometriasta ja kohden nimellijännityksestä.
 - loven geometriasta, kohden nimellijännityksestä ja kuormituksen tyypistä.