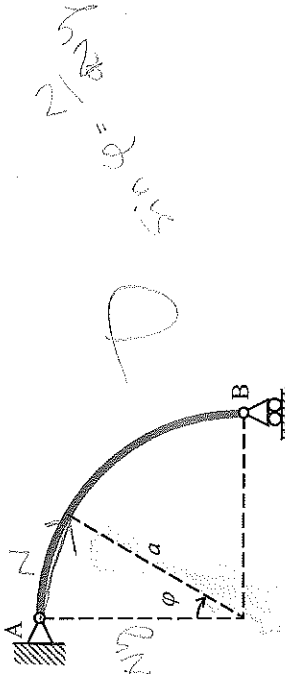


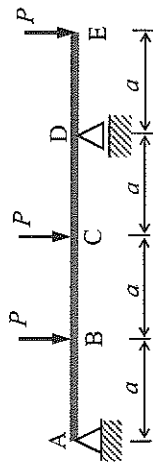
Rak-54.1300 Rakenteiden mekaniikan perusteet
Tentti 23.10.2012

Ratkaise neljä seuraavista tehtävistä:

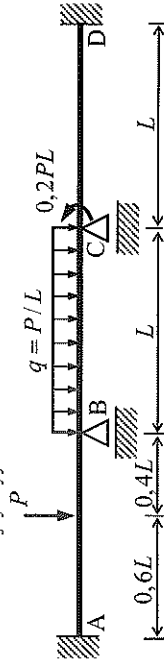
1. Kuvan ympyrän neljänneksen muotoisen kaaren massa sen pituutta kohti on μ . Määritä kaaren omasta painosta aiheutuvat leikkausrasitukset: normaaliavoima, leikkausvoima ja taivutusmomentti kulman φ funktiona.



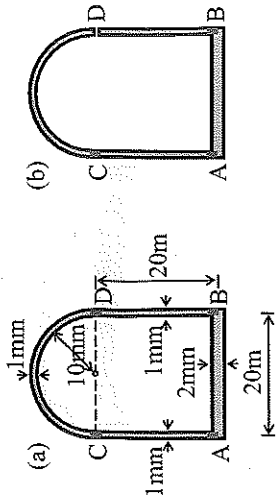
2. Määritä momenttipintameneilmällä oheisen palkin taipumat pisteissä C ja E. Palkin taivutusjäykkyys on EI .



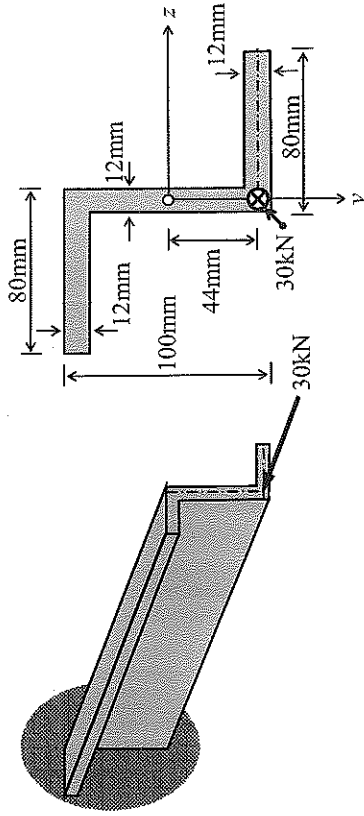
3. Määritä elementtimenetelmällä käyttäen kolmea palkkielementtiä oheisen palkin kiertymät tuilla B ja C, taivutusmomentin arvot tuilla A ja B sekä tukireaktio tuella D. Palkin taivutusjäykkyys on EI .



4. Oheinen ohutseinämäinen profiili (seuraavalla sivulla) on koottu hitsaamalla yhteen poikkileikkaukseltaan puoliympyrän muotoinen profiili ja kolme lattarautaa pitkäraitshitseillä A, B, C ja D. Poikkileikkaukseltaan rasittaa 20N/m:n suuruisen vääntömomentti. Määritä suurin leikkausjännitys poikkileikkauksessa, kun (a) hitsaus on tehty moitteuttomasti ja (b) kun sauma D on urtoitunut hitsata. Määritä myös sauvan vääntymä poikkileikkauksen kohdalla molemmissa tapauksissa. Sauva on terästä, jonka leikkausmoduuli on $G = 80GPa$.



5. Vasemmasta päästään jäykästi kiinnitetyn sauvan oikeassa päässä uuman ja alalaipan keskiviivojen leikkauspisteessä vaikuttaa palkin akselin suuntainen puristava voima, jonka suuruus on 30kN. Määritä sauvan poikkileikkauksen suurin ja pienin normaaliijännitys. Poikkileikkauksen pinta-ala, jäyhyysmomentit ja tulomomentit ovat $A = 2,83 \cdot 10^{-3} m^2$, $I_y = 3,25 \cdot 10^{-6} m^4$, $I_z = 4,18 \cdot 10^{-6} m^4$ ja $I_{yz} = 2,87 \cdot 10^{-6} m^4$.



6. Köysi ABCD kannattaa kahta lampunpäästä. Määritä pisteen B korkeus y_B ja suurin köysivoima.

