

Rak-43.2101 Teräsbetonirakenteet

Tentti 8.3.2014

Tenttiin osallistumisen edellytys on, että pakolliset osatehtävät on hyväksytysti suoritettu syksyllä 2013.

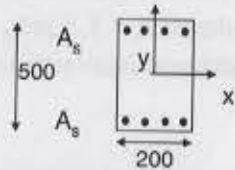
Merkitse selvästi vastauspapereihin:

- opintojakson koodi, nimi ja tentin päivämäärä
- oma nimi ja allekirjoitus, opiskelijanumero
- luento- ja kurssin pakollisten osasuoritusten suoritusvuosi

Vastausten perusteiden on tultava niistä ilmi. Havainnollista vastauksiasi tarvittaessa taso- ja leikkauspiirroksin. Tentissä sallittu kirjallisuus on tentissä jaettu kaavakokoelma.

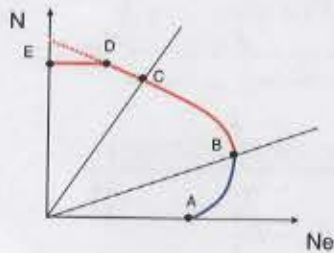
1 Oheisessa kuvassa esitetyssä poikkileikkauksessa on samanlainen rauditus sijoitettu symmetrisesti molempiin pintoihin. Suojabetonin paksuus on 20 mm, betoni C25/30, teräs A500 HW. Rakenneluokka on 2. Taivutusmomentti kiertää x-akselin ympäri. (yht. 9p)

- Jos poikkileikkausta kuormittaa vain taivutusmomentti, laske poikkileikkauksen tasapainomurtoa vastaava teräsmäärä A_s ja momentti. (3p)
- Jos poikkileikkausta kuormittaa taivutusmomentti ja normaalivoima, laske poikkileikkaukselle tasapainomurtoa vastaava teräsmäärä A_s , momentti ja normaalivoima. (3p)
- Jos teräsmäärä A_s on 1000 mm^2 , laske poikkileikkauksen halkeamamomentti muunnetun poikkileikkauksen menetelmällä. (3p)



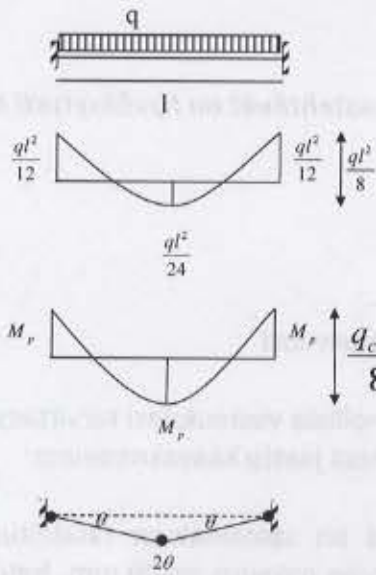
2 Oheisessa kuvassa on esitetty pilaripoikkileikkauksen yhteisvaikutusdiagrammi (yht. 2p)

- Mitä kuvassa merkitsevät symbolit N ja N_e ? (1p)
- Miksi yhteisvaikutusdiagrammissa on välillä D-E suora viiva? (1p)



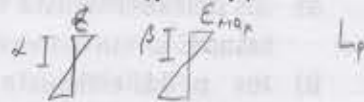
3. Soveltamalla oheista kuvaa (yht. 5p)

- Selosta momenttien tasauksen periaate (2p).
- Määritä kuorman q ja palkin plastisen momenttikapasiteetin M_p välinen yhteys (3p).



4. Oheinen kaava esittää plastisen rotaation laskemisperiaatetta. Selosta yhtälössä olevat parametrit ja niiden merkitys plastisen rotaation Φ laskemisessa. (yht 2 p)

$$\Phi = \left(\frac{\epsilon_{cmax}}{\beta} - \frac{\epsilon_c}{\alpha} \right) \cdot L_p$$



5. Kuvassa esitetyn palkin poikkileikkaus $b \times h$ on $250 \times 500 \text{ mm}^2$. Palkin pituus $l = 5000 \text{ mm}$. Kuorma F synnyttää palkkiin kuvan mukaisen vääntömomenttijakautuman. Rasitusluokka on X0 (suojabetonin paksuus 30 mm). Betoni on C25/30 ja teräs A 500 HW. Tehtävässä suurelle $\cot(\theta)$ käytetään arvoa 2,5. Materiaalien laskentaluujuuksien laskemiseen tarvittavat osavarmuuskertoimet ovat eurokoodin mukaan $\gamma_c = 1,5$ ja $\gamma_s = 1,15$. Pysyvä kuorma on $F = 50 \text{ kN}$. Mitoittavan kuorman laskemiseen tarvittavat osavarmuuskertoimet ovat eurokoodin mukaan $\gamma_g = 1,1$ ja $\gamma_q = 1,5$. (yht 6p)

- Mistä osista koostuu palkkiin vaikuttavaa vääntömomenttia vastustava rauditus (0,5 p)
- Miten betoni vaikuttaa palkin vääntökapasiteettiin (0,5 p)
- Määritä palkin vääntömomentin edellyttämä rauditus (5 p)

