

Rak-43.1215 Rakenteiden suunnittelun ja mitoituksen perusteet. Tentti 30.5.2014

Merkitse selvästi vastauspapereihin:

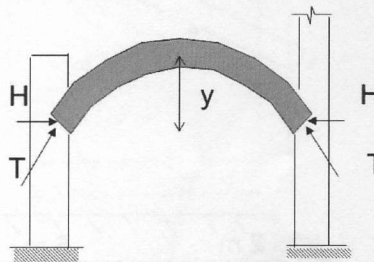
- opintojakson koodi, nimi ja tentin päivämäärä
- oma nimi, allekirjoitus ja opiskelijanumero
- luentojen kuunteluvuosi

Tenttiin osallistumisen edellytys on, että pakolliset kotitehtävät ovat hyväksytysti suoritettut keväällä 2013 tai keväällä 2014.

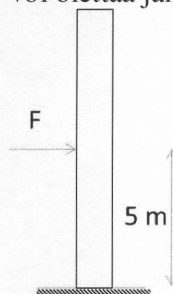
Vastausten perusteiden on tultava niistä ilmi. Havainnollista vastauksiasi tarvittaessa taso- ja leikkauspiirroksin. Tentissä sallittu kirjallisuus on tentissä jaettu kaavakokoelma.

1. Vastaa seuraaviin kysymyksiin (yht 10p)

- a) Kuvassa on esitetty holvikaaren tasoleikkaus. Selosta holvikaaren toimintaperiaate.(1p)



- b) Mitä suuruusluokkaa on Suomessa asuinrakennusten hyötykuorma pinta-alayksikköä kohti? (1p)
- c) Minkä jännityksen suuruus on olennaista sovellettaessa Trescan murtokriteeriä? (1p)
- d) Mitä tarkoitetaan mitoituksen kannalta hoikalla pilarilla? (1p)
- e) Mitä tarkoitetaan jälkijännitetyllä teräsbetonirakenteella? (1p)
- f) Määritä oheiselle rakenteelle palkkiteoriaa vastaava varmuusmarginaali sekä murtorajatilassa että käyttörajatilassa leikkauskapasiteetin ylittymisen suhteen. Kuormituksen on riittävä tarkastella vain kuormaa F ja leikkausjännityksen voi olettaa jakautuvan tasaisesti palkin poikkileikkauksessa. (2p)



$$F = 100 \text{ kN}$$

$$W = 0.001067 \text{ m}^3$$

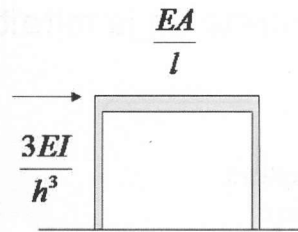
$$A = 0.01 \text{ m}^2$$

$$\bullet \text{ Kuorman osavarmuusluku} = 1,5$$

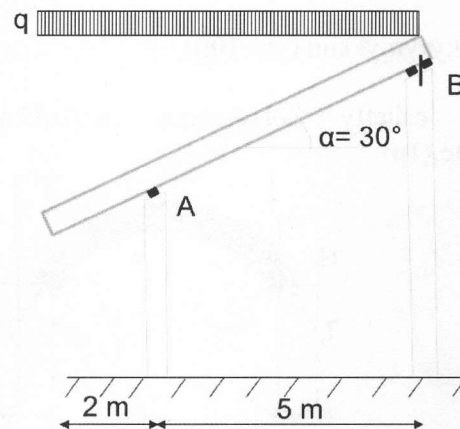
$$\bullet \text{ Materiaalin osavarmuusluku} = 1,5$$

$$\bullet \text{ Materiaalin leikkauslujuuden ominaisarvo} = 30 \text{ MPa}$$

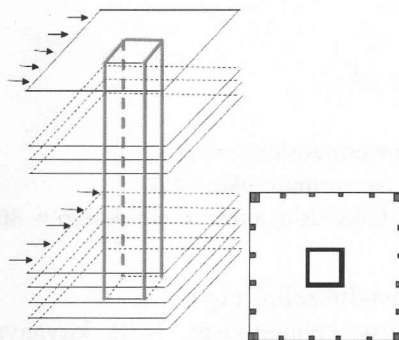
- g) Mitä tarkoitetaan palkin kiepahduksella? (1p)
- h) Oheisessa kuvassa on esitetty kehäjäykiste. Mitä kuvaavat termit (EA/I) ja $(3EI/h^3)$? (1p). Miksi ensin mainitun termin on oltava selvästi (>10 kertaa) jälkimmäistä suurempi? (1p)



2. Kuva esittää hallin rungon poikkileikkausta. Määritä palkille AB kohdistuva palkin akselin suuntainen kuormitus katon lumikuormasta $q=2,0 \text{ kN/m}^2$. Kattopalkkien keskinäinen välimatka hallin pituussuunnassa on 2000 mm. Tehtävässä tarkastelut suoritetaan ominaisarvoilla ilman osavarmuuskertoimia. (4p)



3. Oheisessa kuvassa on esitetty korkean rakennuksen tasoleikkaus ja periaate rakennukseen kohdistuvien vaakakuormien siirtämiseksi maaperään (**yht 4p**).
- Selosta, miten rakennuksen ulkovaippaan kohdistuva tuulikuorma kyseisessä rakennuksessa siirretään maaperään. (2 p)
 - Tasoleikkauksessa on ulkoreunalla pilarit. Mikä on pilarien merkitys rakennuksen kuormien siirrossa maaperään? (2p)



4. Kuvan mukainen katosrakenne aiheuttaa perustasanturaan pystykuorman $P=1700$ kN ja taivutusmomentin $M=425$ kN. Katosrakenteen pilarin poikkileikkaus on 300×600 mm². Anturan alapinta sijoitetaan 2,0 m maanpinnan alapuolelle. Maaperälle sallittu pohjapaine on 240 kN/m². Maan ominaispainoksi otaksutaan 15 kN/m³ ja betonin 25 kN/m³. Tehtävässä käytetään annettuja nimellisarvoja ilman osavarmuuskertoimia. (yht 6 p)

- Mitkä ovat katosrakenteen pilarin keskilinjän koordinaatit (x,y), jotta maaperän anturan alla voidaan otaksua olevan tasaisesti puristettu. (3p)
- Valitse anturalle sopiva korkeus ja määrää laskemalla mitat L ja B. (3p)

