

Merkitse vastauspapereihin: - Opintojakson **koodi**, nimi ja tentin päivämäärä,
- oma nimi **selvästi**, allekirjoitus, op.numero ja -kirjain, sekä osasto,
- luentojen kuunteluvuosi ja monesko yrityskerta, sekä
- KOROTUS, jos olet korottamassa arvosanaa.

Sallittu kirjallisuus: Tentissä ei ole saa käyttää mitään kirjallisuutta. Tarvittavat puun ominaisarvot ja puurakenteiden laskentakaavat löytyvät liitteistä tai ne on johdettava itse.

Tarkistuksen helpottamiseksi aloita jokaisen tehtävän vastaus aina uudelta sivulta.

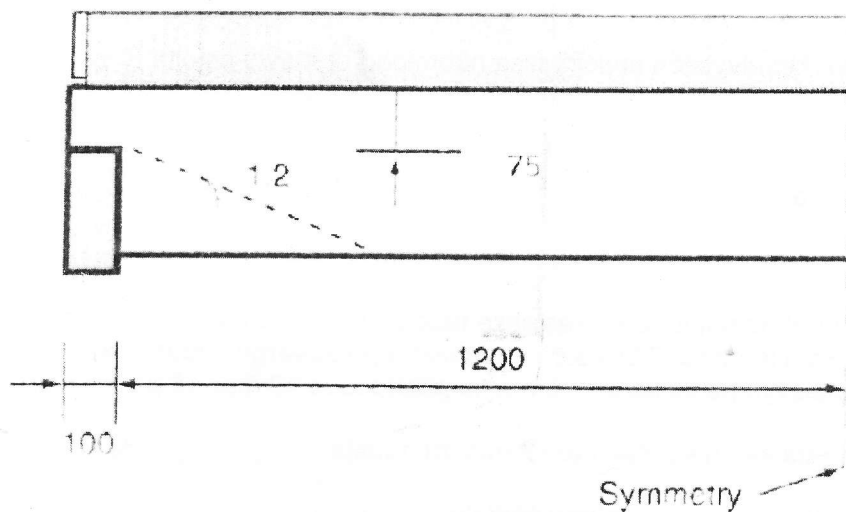
1. Puukerrostalojen jäykistämislaskelmat ja laskelmien erityispiirteet käytettäessä runkorakenteissa LVL:ää (kertopuuta). Kuinka jäykistäminen vaikuttaa ääneneristämiseen asuinkerrostaloissa? Tarkastele 8 kerrosta korkeaa asuinkerrostaloa. (6 p).
2. Puu-teräslitosten paloteknisen kestävyys arvioinnissa huomioon otettavia asioita (6 p).
 - a) Palosuojatuissa liitoksissa.
 - b) Puulla palosuojatuissa liitoksissa.
3. Arvioi NR-ristikon naulalevyn tartuntalujuutta seuraavissa tapauksissa. Montako % liitoksen tartuntakestävyys heikkenee ko. tilanteissa? Liitos on suunniteltu puutavaran lujuusluokassa C30 ja käyttöluokassa 2. Naulalevyn paksuus on 1,3 mm ja piikkipituus 13 mm. (6 p).
 - a) Naulalevy on puristettu siten, että se on kauttaaltaan 2 mm irti puusta. _____ %
 - b) Edellisen kohdan mukaan epätäydellisesti puristettu naulalevy lyödään vasaralla puuhun kiinni. _____ %
 - c) Naulalevyä puristetaan liiallisesti siten, että puu (42 mm) lyttääntyy 2 mm kasaan naulalevyn puristuksessa. _____ %
 - d) Naulalevy puristetaan paikkaan, josta on virheellisen sijoituksen vuoksi sorkkaraudalla irrotettu samanlainen naulalevy. _____ %
 - e) Puun kosteuspitoisuus on ollut 25 % NR-rakenteen valmistushetkellä. _____ %
 - f) Puun kosteuspitoisuus on 25 % NR-rakenteen käyttökohteessa. _____ %
 - g) Puun tiheys on vain 320 kg/m³ (65 % RH:ssa tasaannutettuna)

4. Sahatavarasta 48 x 197, C18 tehdyn palkin pää on lovettu kuvan esittämällä tavalla. (6 p).

- Arvioi ehjän palkin tuen leikkauskapasiteetti.
- Arvioi loven vaikutus palkin leikkauskapasiteettiin ja esitä murtotapa.
- Arvioi kapasiteetti jos päässä on viiste kuvan katkoviivan tapaan ja esitä murtotapa.
- Kuinka lovi voidaan vahvistaa jos kapasiteetti ei muuten riitä?

Käyttöluokka 3, $k_{mod} = 0.7$, palkkia kuormittaa tasainen kuorma.

$$\gamma_M := 1.4 \quad f_{mk} := 18 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_{vk} := 2.0 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$



$$k_{v1} := \frac{k_n \times \left(1 + \frac{1.1 \times i^{1.5}}{\sqrt{h_2}} \right)}{\sqrt{\frac{h_2}{1 \text{ mm}}} \times \left[\sqrt{\alpha \times (1 - \alpha)} + 0.8 \times \frac{x}{h_2} \times \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha^2} \right]}$$

$$\alpha := \frac{h_{eff}}{h_2}$$