

Merkitse vastauspapereihin:

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

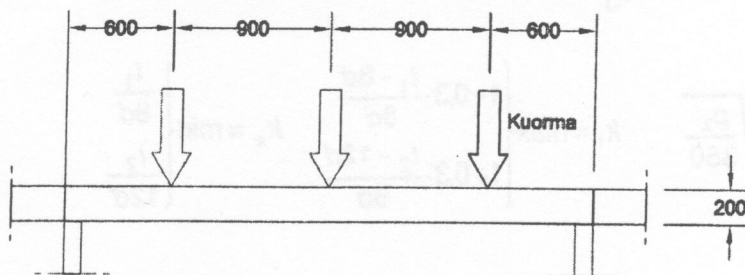
Tentissä ei ole saa käyttää mitään kirjallisuutta. Tarvittavat puun ominaisarvot ja puurakenteiden laskentakaavat löytyvät liitteistä tai ne on johdettava itse. Arvojen ei tarvitse olla tarkkoja, mutta etumerkin ja suuruusluokan täytyy olla oikein.

1. Tehtävä :

a) Millaisia eri kerroksia havupuutukin poikkileikkauksessa voidaan erottaa ja b) millaiset ovat niiden lujuustekniset ominaisuudet (3 + 3 p) ?

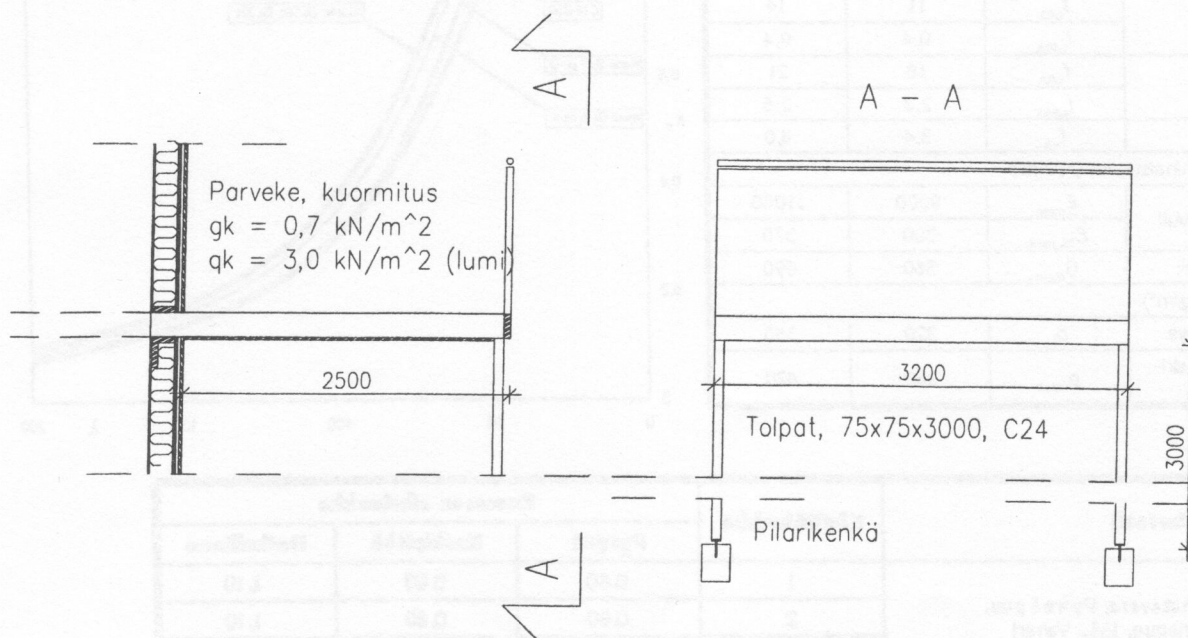
2. Tehtävä :

a) Piirrä autotallin oven päälle tulevan palkin vapaakappalekuva ja b) laske palkille suurin mahdollinen laskentakuorma. Materiaali C24, 50x200. Pilarin koko 100 *50. (Materiaaliosavarmuusk. 1,4). (3 + 3 p)



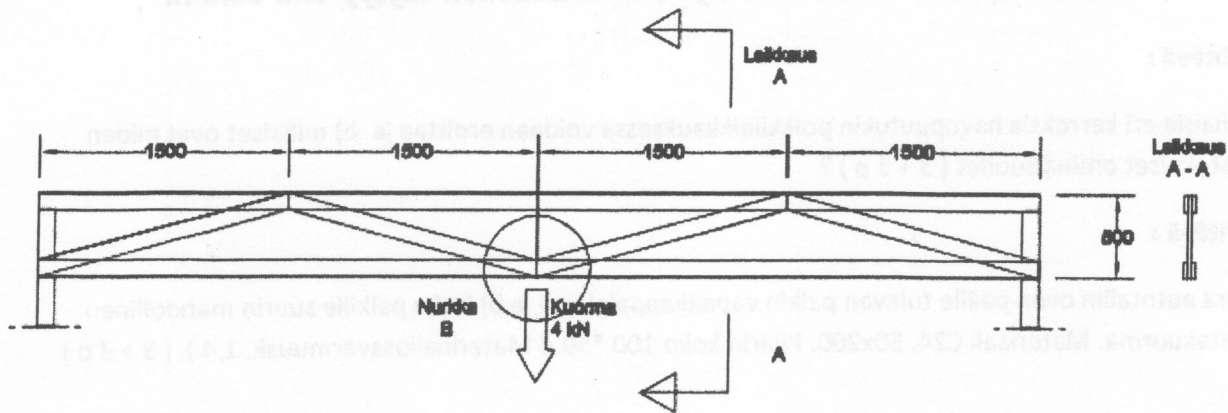
3. Tehtävä :

a) Piirrä puisen parvekkeen vapaakappalekuva ja b) laske pilarin kestävyys. (3 + 3 p) $i_y = h / \sqrt{12}$, $\lambda_y = \frac{L_{0,2}}{i_y}$



4. tehtävä :

a) Piirrä vapaakappalekuva, b) Laske sauvavoimat ja c) Laske liitoksen B naulamäärät ja piirrä naulauskaavio. Alapaarteesta ripustettu kuorma on pysyvä kuorma. (6 P) Jokeri : d) suunnittele ripustusliitos (+ 2 p)
Ristikon materiaali sahatavara C24, alustavasti sauvojen koko valittu 25 x 125 mm.

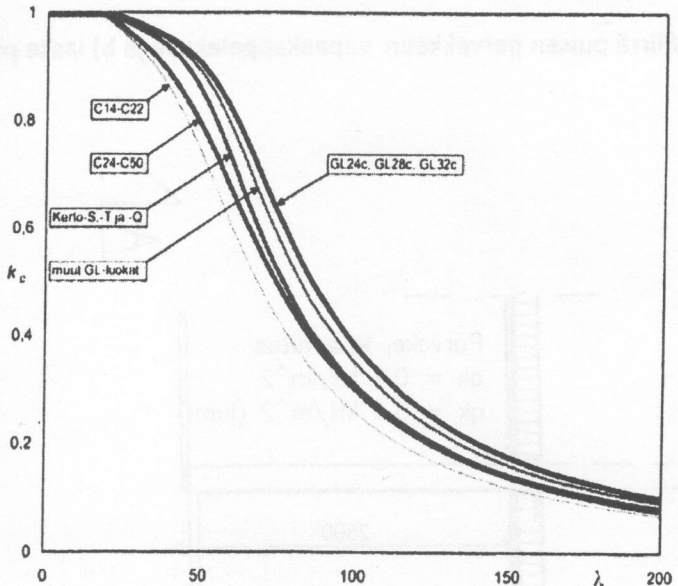


$$F_{v,d} = m \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \cdot k_p \cdot \left\{ \begin{matrix} k_1 \\ k_0 \end{matrix} \right\} \cdot 120 \cdot d^{1.7} \quad k_p = \sqrt{\frac{\rho_k}{350}}$$

$$k_1 = \max \left\{ \begin{matrix} 1 + 0,3 \cdot \frac{l_1 - 8d}{8d} \\ 1 + 0,3 \cdot \frac{l_2 - 12d}{6d} \end{matrix} \right\} \quad k_0 = \min \left\{ \begin{matrix} \frac{l_1}{8d} \\ \frac{l_2}{12d} \end{matrix} \right\}$$

$$F_{90,1} = 14b \sqrt{\frac{h_0}{1 - \frac{h_0}{h}}}$$

Lujuusluokka		Sahatavara	
		C18 (T1)	C24 (T2)
Ominaislujuudet (N/mm²)			
Talutus	f_{mh}	18	24
Veto	$f_{t,0,k}$	11	14
	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4
Puristus	$f_{c,0,k}$	18	21
	$f_{c,90,k}$	2,2	2,5
Leikkaus	f_{vk}	3,4	4,0
Jäykkyysominaisluudet (N/mm²)			
Kimmomoduuli	E_{mean}	9000	11000
	$E_{90, mean}$	300	370
Liukumoduuli	G_{mean}	560	690
Tiheydet (kg/m³)			
Ominaisstiheys	ρ_k	320	350
Tiheyden keski-arvo	ρ_{mean}	380	420



Materiaali	Käyttöluokka	Kuorman aikaluokka		
		Pysyvä	Keskipitkä	Hetkellinen
Sahatavara, Pyöreä puu, Liimapuu, LVL, Vaneri	1	Q 60	Q 80	1,10
	2	Q 60	Q 80	1,10
	3	Q 50	Q 65	Q 90