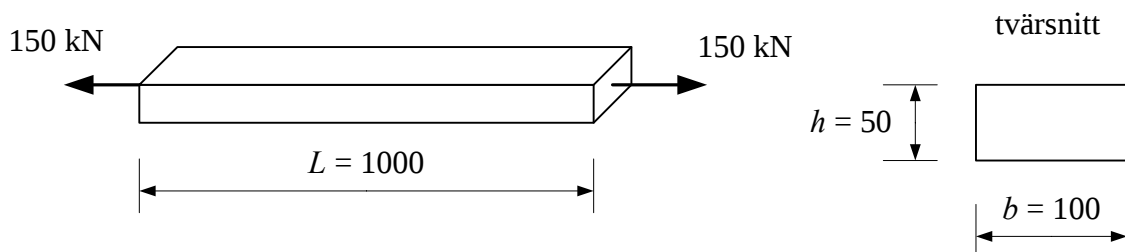


Uppgift 4 : Utlämnas 09/11. Inlämnas senast 16/11**1**

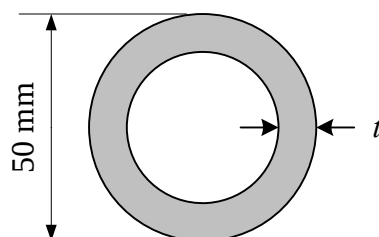
För stängen nedanför, beräkna spänningen σ , töjningen ε , förlängningen ΔL och tvärsnitt förändringar Δb och Δh . $E = 200 \text{ GPa}$ $\nu = 0.3$

Alla mått på figuren är i mm.

**2**

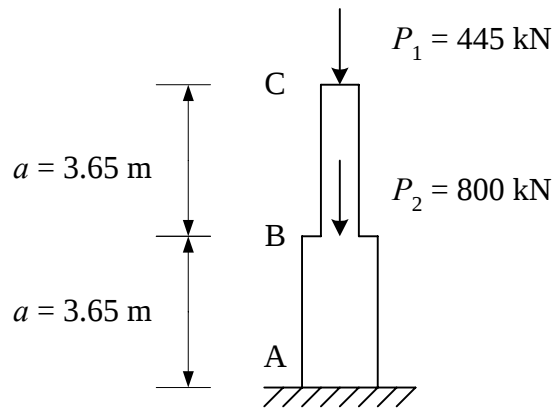
Ett 8 m långt cirkulärt rör belastas av en dragkraft $F = 120 \text{ kN}$. Rörets yttre diameter är 50 mm and dess elasticitetsmodul är $E = 70 \text{ GPa}$. Beräkna rörets minimala tjocklek t om

- a) den maximala tillåten spänningen är 100 MPa .
- b) den maximala tillåten förlängningen för röret är 10 mm .



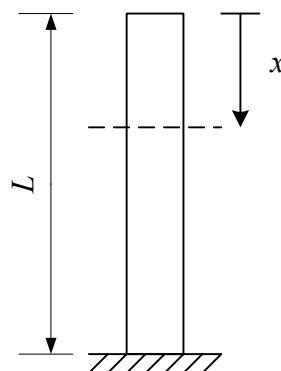
3

A two-storey building has columns AB at the first floor and BC at the second floor. The columns are loaded as shown in the figure with the roof load P_1 equal to 445 kN and the load P_2 applied at the second floor equal to 800 kN. The cross-sectional areas of the upper and lower columns are 3900 mm^2 and 11000 mm^2 , respectively, and each column has a length $a = 3.65 \text{ m}$. Assuming that $E = 200 \text{ GPa}$, determine the downward displacement Δ at point C.



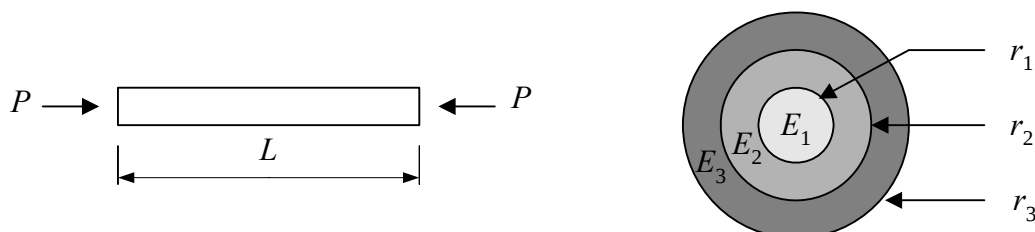
4

Kolonnen nedanför med längd L , area A , elasticitetsmodul E och total tyngd W utsätts för sin egentynghet. Genom att göra ett snitt och studera jämvikten av högre delen av strukturen, bestäm uttrycket för den normala kraften N som funktion av x . Beräkna sen förkortningen ΔL för kolonnen.



5

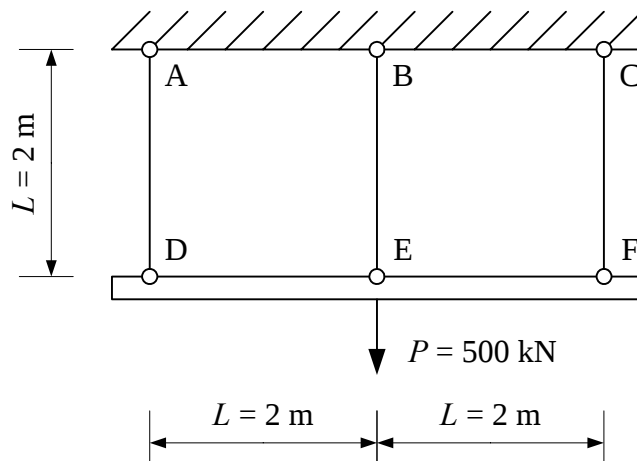
En kompositstång bestående av tre olika material utsätts för en tryckkraft P . Bestäm uttrycket för spänningen i varje material. Använd $A_1 = \pi r_1^2$ $A_2 = \pi (r_2^2 - r_1^2)$ $A_3 = \pi (r_3^2 - r_2^2)$



6

Balken DEF som är upphängd i stängerna AD, BE och CF, är belastad med kraften P , som angriper i balkens mitt. De tre stängerna är av samma material ($E = 200$ GPa) med har olika areor. Balken antas stel, vilket betyder att punkterna D, E och F alltid ligger på ett rät linje. Balkens och stängernas egentyngd försummas. Bestäm krafterna i de tre stängerna samt deras förlängning.

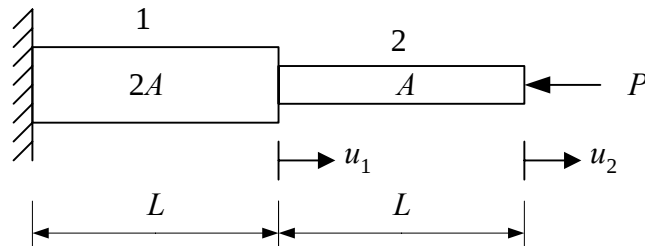
Areor : $A_{AD} = 0.0005 \text{ m}^2$ $A_{BE} = 0.001 \text{ m}^2$ $A_{CF} = 0.0015 \text{ m}^2$



7

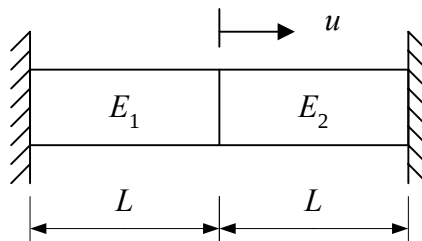
Stången nedanför består av två lika långa delar. Båda delarna har samma elasticitetsmodul E och samma temperaturutvidgningskoefficient α , men olika tvärsnitt areor ($2A$ och A). Stången utsätts för en temperaturhöjning ΔT och en tryck punktkraft P .

Beräkna spänningen i varje del och förskjutningarna u_1 och u_2 .



8

Stången nedan består av två lika långa delar med samma area. Båda delarna har samma temperaturutvidgningskoefficient α , men olika elasticitetsmodul, E_1 och E_2 . Stången utsätts för en temperaturhöjning ΔT . Beräkna spänningen i stången och förskjutningen u för mittpunkten för de olika fallen nedan :



- a) $E_1 = E$ $E_2 = E$
- b) $E_1 = E$ $E_2 = 0$
- c) $E_1 = 2E$ $E_2 = E$

Fallen a) och b) ska göras utan att ställa upp generella ekvationer. Försök istället att se vad de i realiteten innebär.

Svar : 1 $\Delta L = 0.15 \text{ mm}$ 2 a) $t > 9.4 \text{ mm}$ b) $t > 11.3 \text{ mm}$ 3) $\Delta = 4.15 \text{ mm}$

4 $\Delta L = -WL / 2EA$ 6 $\Delta_{AD} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ 7 $u_2 = -3PL / 2EA + 2\alpha \Delta T L$

8 c) $u = \alpha \Delta T L / 3$