

Tentamen i Hållfasthetslära för Z2 (TME017), 2015-04-14

Tid: 0830 - 1230 **Lokal:** M-huset

Lärare: Lennart Josefson tel 7721507

Hjälpmedel:

- Grundläggande hållfasthetslära, H Lundh, KTH Stockholm
- Motsvarande lärobok i hållfasthetslära på högskolenivå
- Publicerade matematiska, fysiska och tekniska formelsamlingar
- Handbok och formelsamling i hållfasthetslära, KTH, Stockholm
- Formelsamling i hållfasthetslära, M Ekh och P Hansbo, Tillämpad mekanik, Chalmers
- Typgodkänd miniräknare
- Ordböcker
- Egna anteckningar får finnas på befintliga sidor i kursboken ”Grundläggande hållfasthetslära”, dock får inga lösta exempel finnas. I övrigt tillåts inga egna anteckningar

OBS: Lösta räkneuppgifter och tentamensproblem samt separata egna anteckningar är alltså inte tillåtna som hjälpmedel

Lösningar: Anslås på tillämpad mekaniks anslagstavla (Hörsalsvägen 7) och på kurshemsidan 2015-04-15

Granskning: Tentamensgranskning sker 2015-05-06 kl 1200-1300 på institutionen för tillämpad mekanik, Hörsalsvägen 7, plan 3.

Betygslista: Anslås senast 2015-05-06 på tillämpad mekaniks anslagstavla

Poängbedömning: Maximal poäng på tentamen är 25 poäng. Till denna kommer eventuella bonuspoäng från övningsskrivningen 2014-04-11. För att få poäng måste lösningen vara läslig och uppställda ekvationer klart motiverade. Vidare skall entydiga beteckningar användas och tydliga figurer ritas. Tänk på att kontrollera dimensioner och rimlighet i svaren. Om hjälpmedel används vid lösning av problem skall referens och sidhänvisning anges.

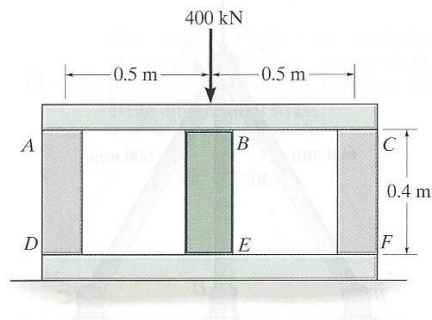
Betygsgränser:

- 0-9 poäng: underkänt
- 10-14 poäng: betyg 3
- 15-19 poäng: betyg 4
- 20-25 poäng: betyg 5

Tentamen i Hållfasthetslära för Z2 (TME017) 2015-04-14

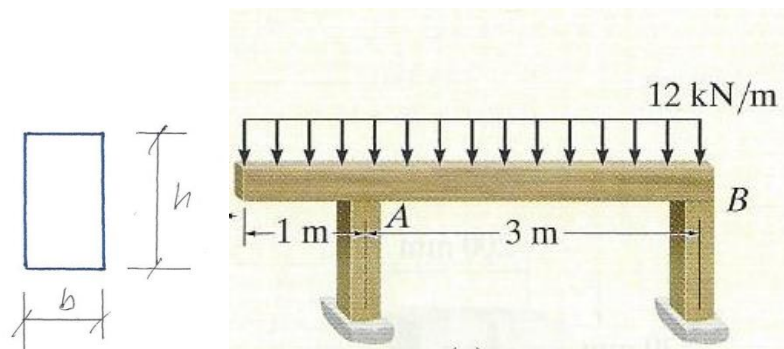
Uppgift 1 (5 poäng)

Anordningen i figuren nedan består av två pelare av stål AD och CF med tvärsnittsarea 1000 mm^2 och elasticitetsmodulen $E = 2.1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$, och en mittpelare av aluminium BE med tvärsnittsarean 1500 mm^2 och elasticitetsmodulen $E = 7.0 \cdot 10^4 \text{ MPa}$. Beräkna normalspänningen i varje pelare om en central kraft $F = 400 \text{ kN}$ anbringas på den övre stela horisontella skivan. Det finns ett litet gap på $0,1 \text{ mm}$ mellan den stela skivan ABC och mittpelaren BE.



Uppgift 2 (5 poäng)

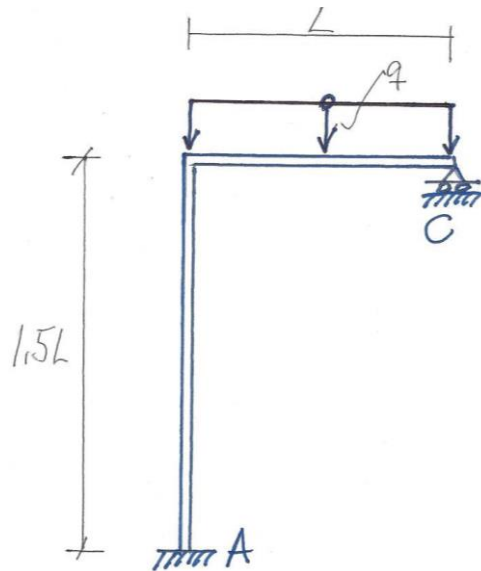
Balken i figuren nedan har längden $L = 4 \text{ m}$ och är belastad med en jämnt utbredd last $q = 12 \text{ kN/m}$, och kan sägas vara fritt upplagd på stöden A och B. Balken har ett rektangulärt tvärsnitt med det tänkta höjd / bredd förhållandet $h/b = 1.5$. Vilken är minsta tillåtna bredd b om tillåten normalspänning $\sigma_{\text{till}} = 9 \text{ MPa}$ och tillåten skjuvspänning $\tau_{\text{till}} = 0.6 \text{ MPa}$. Försumma balkens egetyngd.



Tentamen i Hållfasthetslära för Z2 (TME017) 2015-04-14

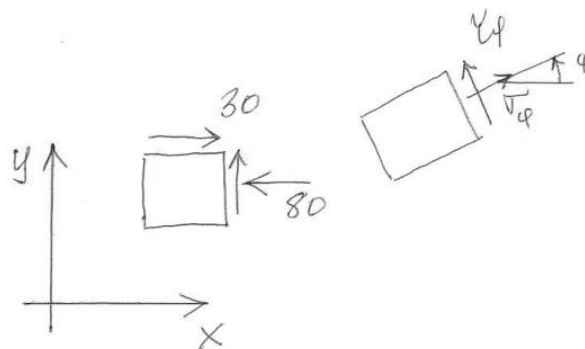
Uppgift 3 (5 poäng)

Ramen i figuren består av två balkar med böjstyvheten EI . Konstruktionen är fast inspänd vid A och vid C är vertikal förskjutning förhindrad. Den horisontella delen belastas med en jämnt utbredd last med den totala tyngden Q [N]. Bestäm samtliga stödreaktioner.



Uppgift 4 (5 poäng)

På ytan av en kropp råder plant spänningstillstånd och i en punkt verkar spänningarna enligt figuren. Antag att elementet vrides en vinkel φ relativt x-axeln. För vilket värde på φ är skjuvspänningen τ_φ som störst, och vad är det maximala värdet på τ_φ ?



Tentamen i Hållfasthetslära för Z2 (TME017) 2015-04-14

Uppgift 5 (5 poäng)

Figuren visar en axel som skall överföra effekt vid $n = 900$ r/min mellan en turbin och en generator. Tillåten skjuvspänning i axeln är $\tau_{\text{till}} = 55$ MPa. Axeln har en ansats med radien $r = 4$ mm. Bestäm hur stor effekt som kan överföras. Använd bifogat diagram för spänningskoncentrationsfaktorn k_t .

Hur mycket kan effekten ökas om man ökar radien i ansatsen till $r = 8$ mm?

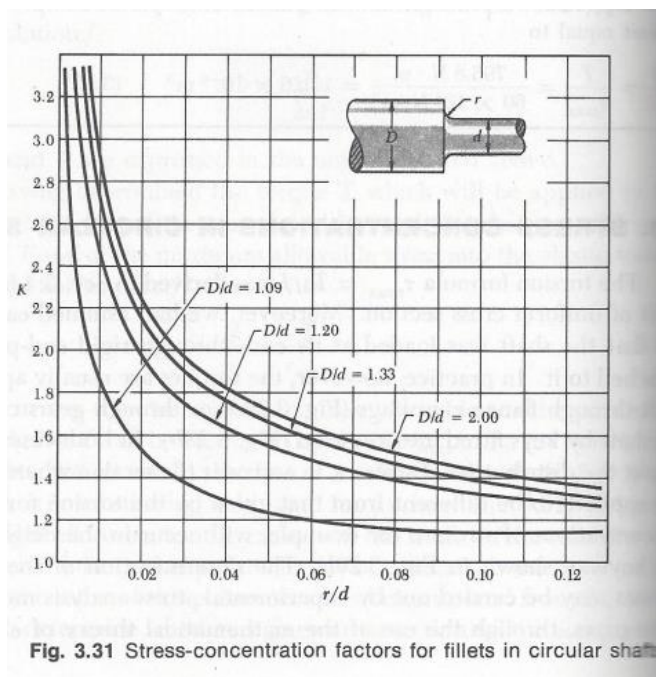
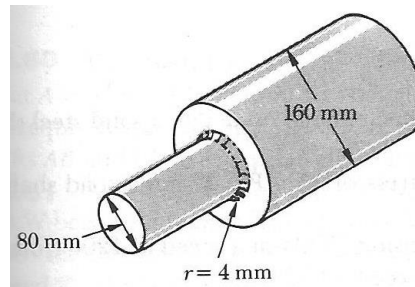


Fig. 3.31 Stress-concentration factors for fillets in circular shafts