

Tentamen i Hållfasthetslära för Z2 (TME017), 2014-08-21

Tid: 1400 - 1800 **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 2014-08-22

Granskning: Tentamensgranskning sker 2014-09-09 kl 1200-1300 på institutionen för tillämpad mekanik, Hörsalsvägen 7, plan 3.

Betygslista: Anslås senast 2014-09-10 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:

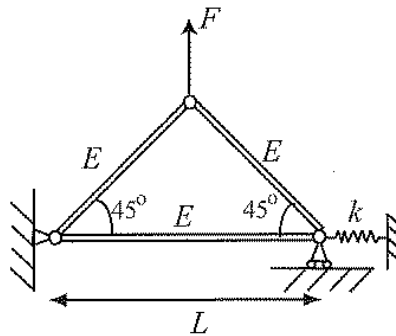
- 0-9 poäng: underkänt
- 10-14 poäng: betyg 3
- 15-19 poäng: betyg 4
- 20-25 poäng: betyg 5

Tentamen i Hållfasthetslära för Z2 (TME017), 2014-08-21

Uppgift 1 (5 poäng)

Ett stångsystem består av tre stänger och en fjäder med fjäderstyvheten k . Stängerna har alla samma tvärsnitt med diametern d och är tillverkade av samma material med elasticitetsmodulen E . Bestäm största tillåtna kraft med hänsyn till knäckning av den horisontella stången (som har längden L) om kraften F anbringas i den övre leden.

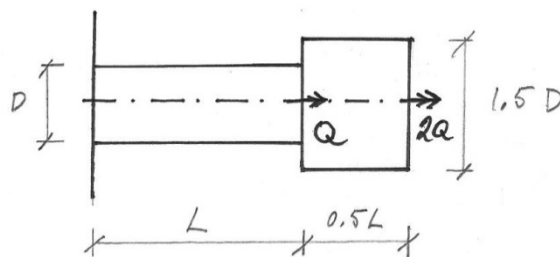
Fjäderstyvheten $k = \pi d^2 E / (40 L)$



Uppgift 2 (5 poäng)

En axel är sammansatt av två delar med mått enligt figur. Axeln är fast inspänd i sin vänstra ände och fri i sin högra ände. Materialet i axeln är elastiskt - plastiskt med skjuvmodulen G och sträckgränsen τ_s . Beräkna den fria ändans förvridning om axeln belastas med ett vridande moment Q där axeldelarna möts och ett vridande moment $2Q$ vid den fria ändan. Kommer axeln att plasticera?

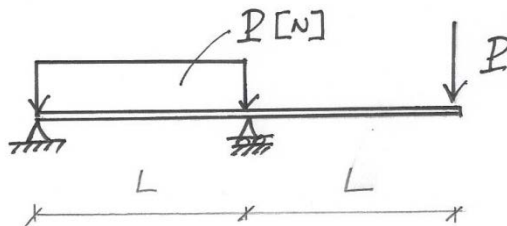
Data: $L = 1$ m, $R = D/2 = 20$ mm, $\tau_s = 150$ MPa, $G = 7 \cdot 10^4$ MPa, $Q = 0.5$ kNm.



Tentamen i Hållfasthetslära för Z2 (TME017), 2014-08-21

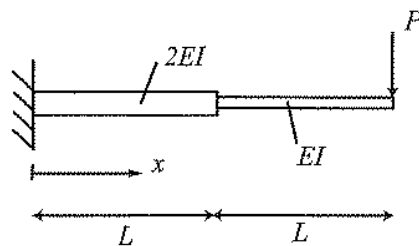
Uppgift 3 (5 poäng)

Figuren visar en balk med längden $2L$ och kvadratisk tvärsnitt (bas B x höjd H) som är fritt upplagd på två stöd, och som belastas med en jämnt utbredd last (total tyngd P) mellan stöden och med en punktkraft P i sin högra ände. Rita tvärkrafts- och böjmomentdiagram för balken och beräkna största skjuvspänning och normalspänning i balken.



Uppgift 4 (5 poäng)

En balk består av två delar, en vänsterdel med böjstyvhets $2EI$ och en högerdel med böjstyvhets EI . Balken är fast inspänd i sin vänstra del och fri i sin högra ände. Balken belastas med punktkraften P i sin högra ände. Bestäm utböjningen av balkens högra ände.



Uppgift 5 (5 poäng)

Ett tunnväggigt *slutet* tryckkärl med vägg tjocklek $h = 10$ mm och medelradie $a = 225$ mm är tillverkad i stål och belastat med ett inre övertryck p . Man har mätt normalspänningen $\sigma = 133$ MPa i riktningen $\varphi = 30^\circ$ mot en horisontell linje på rörets mantelyta. Bestäm det inre övertrycket p i tryckkärlet.

