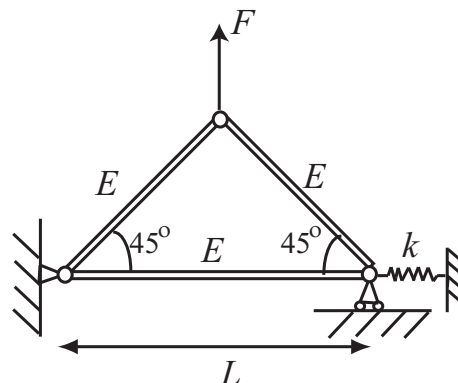

Tentamen i Hållfasthetslära och maskinelement för Z2 (TME015), 2006-03-08

- **Tid:** eftermiddag **Lokal:** V-salar
- **Lärare:** Magnus Ekh, tele 7723479, ca. 14.45, 16.30
- **Hjälpmedel**
 - ”Grundläggande hållfasthetslära”, Hans Lundh, KTH, Stockholm.
 - Publicerade matematiska, fysiska och tekniska formelsamlingar.
 - ”Handbok och formelsamling i hållfasthetslära”, Inst. för hållfasthetslära, KTH, valfri upplaga
 - ”Formelsamling i hållfasthetslära”, Tillämpad mekanik, Ekh och Hansbo
 - Valfri kalkylator i fickformat med tangentbord och sifferfönster i samma enhet.
 - Ordböcker.
 - Egna anteckningar får finnas på befintliga sidor i ”Grundläggande hållfasthetslära”, dock inga lösta exempel. I övrigt tillåts inga egna anteckningar.
- **Lösningar:** Anslås på tillämpad mekaniks anslagstavla efter tentamens slut samt på kurshemsidan.
- **Granskning:** Tentamensgranskning sker 23:e och 27:e mars kl. 12.00-13.00 på institutionen för tillämpad mekanik, södra trapphuset, 2:a våningen.
- **Betygslista:** Anslås senast 23:e mars på tillämpad mekaniks anslagstavla.
- **Poängbedömning:** Maxpoäng på tentan är 25. För att få poäng måste det skrivna vara läsligt och uppställda ekvationer skall klart motiveras. 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:** 0-9p=underkänt, 10-14p= betyg 3, 15-19p= betyg 4, 20p= betyg 5.
- **OBS!** Lösta räkneuppgifter och tentamensproblem samt separata egna anteckningar är alltså inte tillåtna som hjälpmedel.

Uppgift 1 (5p)

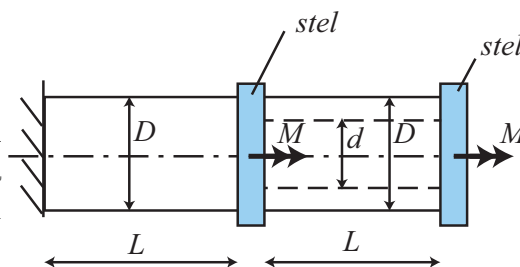
Ett stångsystem bestående av tre stänger och en fjäder med fjäderstyvheten k . Stängerna har alla tre cirkulärt tvärsnitt med diametern d och är tillverkade av samma material med elasticitetsmodulen E . Bestäm största tillåtna kraft F så att utknäckning undviks i den horisontella stängen med 2-faldig säkerhet. I den övre leden verkar kraften F vertikalt. Försumma egentygningar.

Givna data: $k = \pi d^2 E / (40 L)$

**Uppgift 2** (5p)

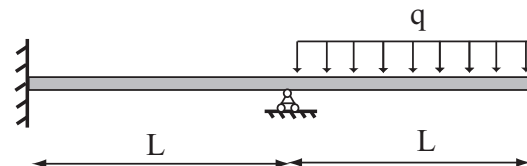
En röraxel (består av två axeldelar med vardera längden L) belastas med två vridande moment M , se figuren. Den vänstra axeldelen är solid med diametern D medan tvärsnittet för den högra delen är ihåligt med ytterdiametern D och en okänd innerdiametern d . Axeldelarna är gjorda av samma material med skjuvmodul G och skjuvflytspänning τ_s . Bestäm innerdiametern d på den högra axeldelen så att begynnande plasticering sker samtidigt i de båda axeldelarna. Bestäm också hur mycket högeränden av röraxeln har vridits vid begynnande plasticering.

Givna data: $\tau_s = 100$ [MPa], $L = 1$ [m], $D = 20$ [mm], $G = 80 \cdot 10^3$ [MPa]

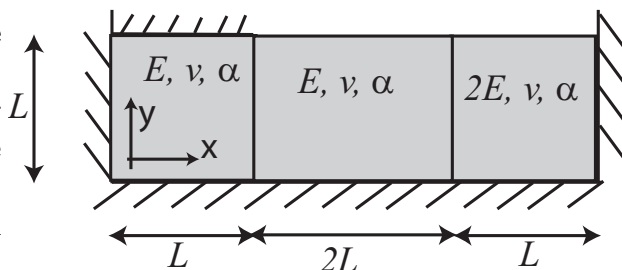


Uppgift 3 (5p)

En balk med böjstyvhet EI är fast infäst i sin vänstra ände och fritt upplagd mitt på balken. Balkens högra del belastas med kraft per längdenhet q . Bestäm utböjningen av balkens högra ände.

**Uppgift 4** (5p)

Tre (rätblocksformade) klossar med olika Poissons tal, E-modul och längdutvidgningskoefficient är placerade bredvid varandra, enligt figur. Antag plant spänningstillstånd i alla tre klossarna (dvs de kan röra sig fritt i z -led) samt friktionsfritt mellan alla ytor. Den vänstra klossen är fast inspänd i vertikalled (y -led) medan de två högra kan röra sig fritt i vertikalled. Klossarna är initieellt spänningsfria. Sedan sker en temperaturökning ΔT . Bestäm normalspänningen i x -led för den vänstra klossen pga ΔT . Antag att klossarnas djup ut ur papprets plan är L .

**Uppgift 5** (5p)

En axialbelastad (med tryckkraften F) balk med böjstyvhet EI är inspänd enligt figuren. Förutom axialbelastningen F belastas balken även av den utbredda lasten q [N/m]. Bestäm utböjningsformen $w(x)$ uttryckt i givna storheter. Använd 2:a ordningens teori.

