
2007-08-28, Tentamen i

Hållfasthetslära och maskinelement för Z, TME015 (Hållfasthetslära för Z2, MME175)

- **Tid:** 14.00-18.00 **Lokal:** VV-salar
- **Lärare:** Magnus Ekh, tel 7723479, ca. 15.15, 16.45
- **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 dagen efter tentamen.
- **Granskning:** Tentamensgranskning sker 7:e sept och 12:e sept kl 12.00-13.00 på institutionen för tillämpad mekanik, norra trapphuset, 3:e våningen.
- **Betygslista:** Anslås senast 7:e sept på tillämpad mekaniks anslagstavla, samt på kurshemsidan.
- **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:** 0-9.5p=underkänt, 10-14.5p= betyg 3, 15-19.5p= betyg 4, 20p- =betyg 5.
- **OBS!** Lösta räkneuppgifter och tentamensproblem samt separata egna anteckningar är alltså inte tillåtna som hjälpmedel.

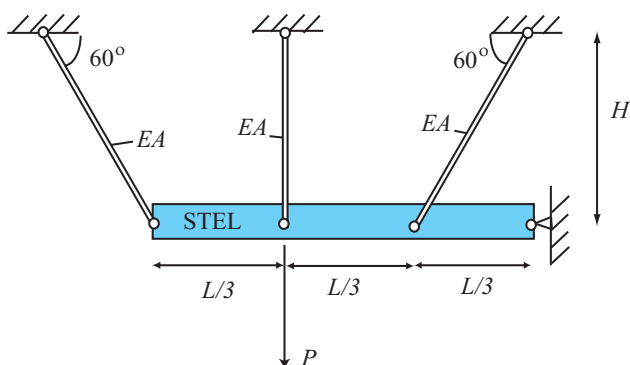
Uppgift 1 (5p)

En stel skiva med längd L och försumbar massa är fastsatt i tre stänger, se figur. Stängerna har dragstyvheten EA och längder enligt figur. Den stela skivan belastas av en kraft P nedåt. Bestäm kraften P då den stela skivan roterat 5° samt spänningarna i stängerna för denna kraft.

Givna data:

$$E = 210 \cdot 10^3 \text{ [MPa]}, L = 1 \text{ [m]},$$

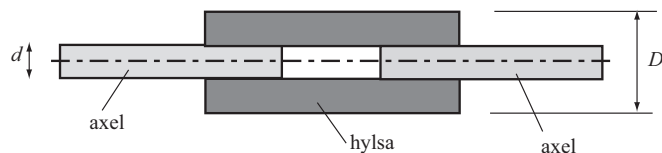
$$H = 0,7 \text{ [m]}, A = 200 \text{ [mm}^2\text{]}.$$



Uppgift 2 (5p)

Två likadana axlar skall förbindas med ett förband, se figur. Axlarna har diametern d och är tillverkade av ett material med tillåten vridskjuvspänning $\tau_{\text{till,axel}}$. Vid rotationshastigheten $\omega = 2\pi$ [rad/s] bestäm vilken effekt P som axlarna tillåts överföra. Den cirkulära hylsan är redan beställd med måttet $D = 25$ [mm]. Håller den beställda hylsan för den uträknade effekten P ? Tillåten vridskjuvspänning i hylsan är $\tau_{\text{till,hylsa}}$.

Givna data: $d = 20$ [mm], $\tau_{\text{till,axel}} = 150$ [MPa], $\tau_{\text{till,hylsa}} = 200$ [MPa].

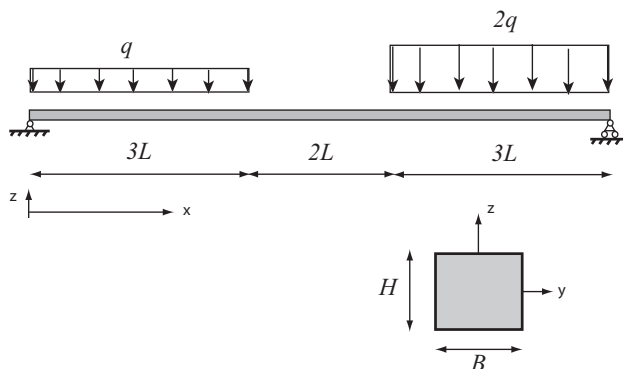


Uppgift 3 (5p)

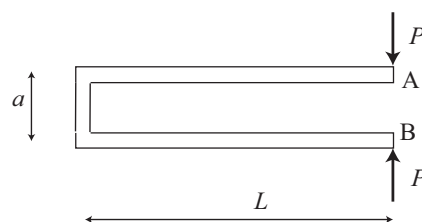
En fritt upplagd balk med rektangulärt tvärsnitt utsätts för två utbredda krafter q respektive $2q$ [kraft/längd], enligt figuren.

Bestäm det till belopp största böjmomentet i balken och maximal böjnormalspänning i det rektangulära tvärsnittet ($B \times H$)

Givna data: $B = 20$ [mm],
 $H = 30$ [mm], $L = 125$ [mm],
 $q = 2,6$ [N/mm]

**Uppgift 4** (5p)

En balkstruktur består av två horisontella delar (med längd L) och en vertikal del (med längd a). Alla delarna har böjstyvheten EI . Hörnen på balkstrukturen kan antas oändligt böjstyva. Bestäm hur mycket ändarna A och B närmar sig varandra pga lasterna P . Axialdeformation och inverkan av axiallaster kan försummas.

**Uppgift 5** (5p)

Ett tunnväggigt slutet cylindriskt tryckkärl med väggjocklek $t = 12$ [mm] och radie $a = 250$ [mm] är tillverkat av stål. Man har lyckats mäta normalspänningarna 124 [MPa] i riktningen 45° mot en horisontalaxel i rörväggen enligt figuren. Bestäm vilket inre övertryck p som verkar i tryckkärlet samt von Mises effektivspänning.

