

---

## 2008-08-26, Tentamen i

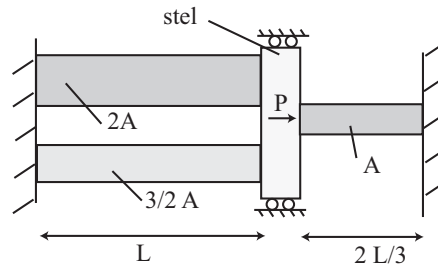
### Hållfasthetslära och maskinelement för Z, TME015, TME016

- **Tid:** 8.30-12.30                      **Lokal:** V
- **Jourhavande lärare:** Magnus Ekh, tel 7723479, ca. 9.45, 11.15
- **Ansvarig lärare:** Lennart Josefson, tel 7721507
- **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 9:e sept kl 12-13 på institutionen för tillämpad mekanik, Chalmers södra, bottenvåningen.
- **Betygslista:** Anslås senast 9:e sept 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:** 0-9.5p=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.

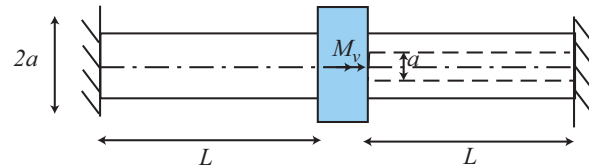
**Uppgift 1** (5p)

Tre stänger med olika tvärsnittsarea är tillverkade av samma material med elasticitetsmodulen  $E$ . Stängerna är fast monterade mellan stela väggar och en stel skiva, enligt figuren. Den stela skivan utsätts för en kraft  $P$ . Bestäm hur mycket den stela skivan förflyttas pga av lasten  $P$ .

Givna data:  $E = 200 \cdot 10^3$  [MPa],  $A = 100$  [mm<sup>2</sup>],  $L = 1$  [m],  $P = 100$  [kN].

**Uppgift 2** (5p)

En axelkonstruktion består av två axeldelar av samma material (aluminium) fast med olika tvärsnitt enligt figuren. Båda axeldelarna har cirkulära tvärsnitt; den vänstra delen är solid med diametern  $2a$ ; den högra (ej tunnväggig) är ihållig med ytterdiametern  $2a$  och innerdiametern  $a$ . Axeldelarna har samma längd  $L$ .



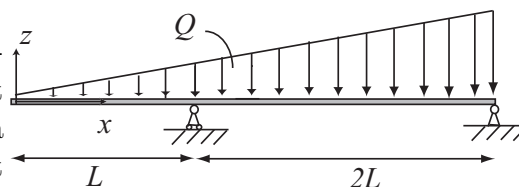
Axeldelarna sammanfogas med en stel skiva som utsätts för det vridande momentet  $M_v$ . Bestäm största vridskjuvspänningen som uppkommer i axelkonstruktionen.

Givna data:

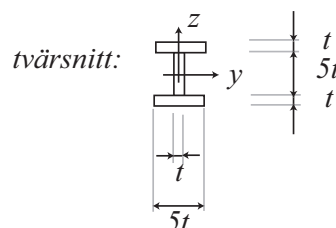
$G_{\text{aluminium}} = 27 \cdot 10^3$  [MPa],  $L = 8$  [m],  $a = 100$  [mm],  $M_v = 200$  [kNm].

### Uppgift 3 (5p)

En träbalk har ett tvärsnitt med en H-sektion är hoplimmad av tre plankor enligt tvärsnittsfiguren. Den är fritt upplagd på två stöd och belastad med en utbredd last  $q(x) = 2Qx/(3L)^2$  [kraft/längd] där  $Q$  är totala tyngden.

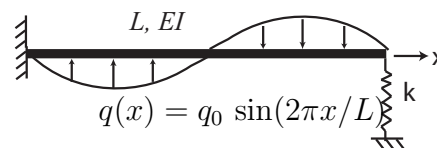


- (a) Bestäm tvärkraften  $T(x)$  i balken. (2p)
- (b) Bestäm maximal skjuvspänning i limmet. (3p)



### Uppgift 4 (5p)

En konsolbalk med böjstyvheten  $EI$  och längden  $L$  utsätts för lastintensiteten  $q(x)$  [kraft/längd] enligt figur. I högra änden av balken är en fjäder med fjäderstyvheten  $k$  fastsatt. Bestäm utböjningen  $w(x)$ .



### Uppgift 5 (5p)

En nedtill ledad *stel* stång är monterad med fjädrande stöd enligt figuren och belastad med en vertikal kraft  $P$ . De två fjädrarna har samma styvhet, vardera  $k$  [N/m]. Bestäm det värde på  $P$  för vilket anordningen blir instabil.

