

TENTAMEN

Kurs: Hållfasthetslära 1

Kurskod: MT302G

Högskolepoäng för tentamen: 1,0 hp

Datum: 2024-06-01

Skrivtid: 8:30-12:30

Ansvarig lärare: Niclas Strand

Hjälpmedel/bilagor:

- Formler och tabeller i fysik, matematik och kemi
- Valfri miniräknare
- KTH Formelsamling

- Anvisningar:
- ☒ Ta nytt blad för varje ny uppgift.
 - ☒ Skriv endast på en sida av papperet.
 - ☒ Skriv namn och personnummer på samtliga inlämnade blad.
 - ☒ Numrera lösbladen löpande.
 - ☒ Använd inte röd penna.
 - ☒ Markera med kryss på omslaget vilka uppgifter som är lösta.

Bedömning av tentamen:

Tentamen täcker två kursmål och till varje sådant finns två tentamensuppgifter (a respektive b). För godkänt betyg på tentamen krävs att minst en av de två uppgifterna (a eller b) tillhörande varje kursmål bedöms godkänt.

Kursmål	Betygskriterie G
Analysera och dimensionera statiskt obestämda stångbärverk.	Ställa upp erforderliga, jämvikts-, kompabilitet- och konstitutiva samband. Presentera en strukturerad lösningsmetod. Bedöma resultatets rimlighet
Analysera och dimensionera statiskt obestämda konstruktioner som utsätts för vridning.	Ställa upp erforderliga, jämvikts-, kompabilitet- och konstitutiva samband. Presentera en strukturerad lösningsmetod. Bedöma resultatets rimlighet.

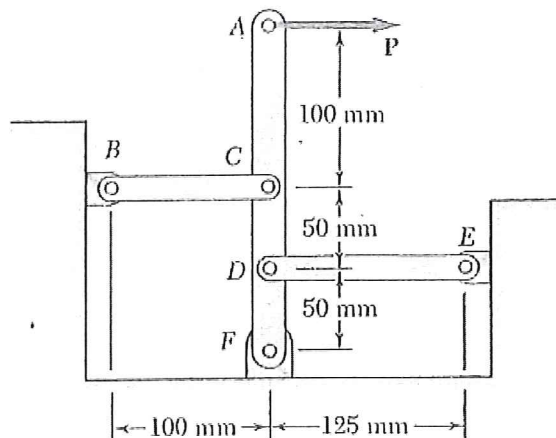
Godkänd bedömning krävs på minst en av uppgifterna 1a och 1b.

Uppgift 1a

Ett stångbärverk består av två elastiska stänger, BC och DE, samt en stång AF, vilken kan betraktas som stel. Stängerna är förbundna med friktionsfria leder. Bärverket belastas med en horisontell kraft

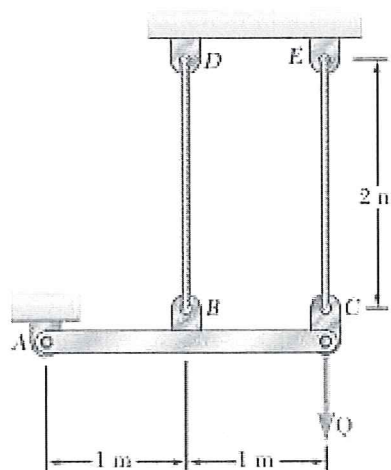
$P = 9 \text{ kN}$ i punkten A. Stängerna BC och DE har kvadratiska tvärsnitt med bredden 11 mm och elasticitetsmodulen $E = 210 \text{ GPa}$.

- Bestäm normalspänningarna i stängerna BC och DE.
- Bestäm den horisontella förskjutningen av punkt A.



Uppgift 1b

En stel bom ABC hänger i två linjärt-elastiska kablar enligt figur. Kablarna har en tvärsnittsarea på 85 mm^2 och en elasticitetsmodul på $E = 200 \text{ GPa}$. Om $Q = 50 \text{ kN}$ bestäm spänningarna i kablarna.

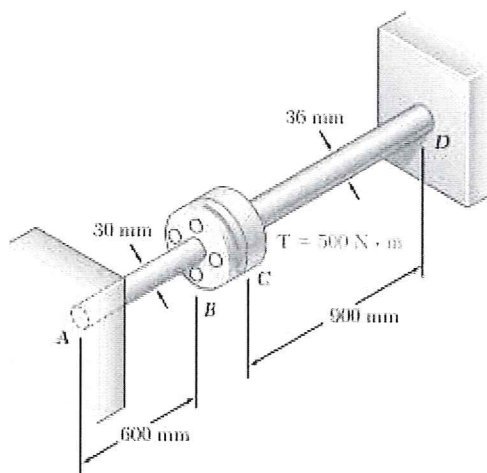


Godkänd bedömning krävs på minst en av uppgifterna 2a och 2b.

Uppgift 2a

Två solida axlar är förenade via en stel koppling (BC) och fast inspända vid A och D, enligt figur nedan. Systemet belastas med ett moment T som angriper vid den stela kopplingen. Axlarna är tillverkade av samma linjärt-elastiska material med skjuvmodulen, $G = 78,7 \text{ GPa}$.

Bestäm maximala vridskjuvspänningar i axel AB respektive axel CD.



Uppgift 2b

Tre massiva axlar AB, CD och EF är förbundna med kugghjul enligt figur. Axel EF sitter fast inspänd i punkt F, medan övriga stöd för axlarna är lager som alla kan betraktas som friktionsfria leder. Axlarnas diametrar är givna som $d_{AB}=21 \text{ mm}$, $d_{CD}=30 \text{ mm}$ och $d_{EF}=40 \text{ mm}$. Längden på alla axlar är $L = 400 \text{ mm}$. Kugghjulsradierna är givna i figuren. Alla axlarna är tillverkade av samma linjärelastiska material med skjuvmodulen $G = 110 \text{ GPa}$. Ett vridmoment $T = 150 \text{ Nm}$ appliceras på axeln AB vid punkten A.

- Beräkna den maximala skjuvspänningen i var och en av axlarna.
- Beräkna rotationen i punkt A uttryckt i grader.

