

HÅLLFASTHETSLÄRA I2

Inlämningsuppgift 4

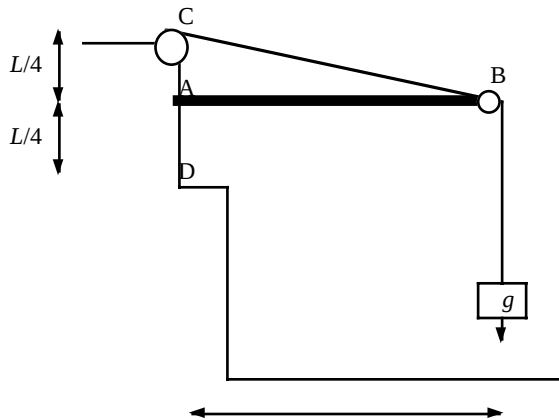
Böjknäckning
av Peter Möller

Sista inlämningsdag 2001-12-05

ALLMÄNT

En lyftanordning består av en bom **AB** med längden L , samt en vinch vid **C** på avståndet $L/4$ rakt ovanför **A**. Från vinschen löper wren över en trissa vid **B**.

Som bom vill man använda en IPE-balk. Bommen kan anses som fast inspänd vid **A**.



figur 1 Lyftanordning

när randvillkoren definieras, samt använd
diffekvationens lösning enligt boken.

- Bestäm säkerhet mot plasticering i den valda balken. Enbart normalspänningar behöver analyseras. Hur mycket större blir den maximala böjspänningen enligt 2:a ordningens teori jämfört med spänningen beräknad med 1:a ordningens teori?
 - Beräkna snittmomentet $M(x)$ med hjälp av den beräknade utböjningen.
 - Beräkna $M_{\max}$ och jämför med $M_{\max}$ för 1:a ordningens teori.
 - Beräkna maximal spänning $|\sigma|_{\max}$. Bestäm säkerheten mot plasticering.
- Arbetarskyddstyrelsen anser det orimligt att maskinisten skall klättra upp till vinschen varje dag och kräver, vid hot om vite, att vinschen flyttas från punkt **C** till punkt **D**. Undersök konsekvenserna av en förändrad vinschplacering.
 - Påverkas säkerheten mot böjknäckning?
 - Påverkas säkerheten mot plasticering?

UPPGIFT

- Välj IPE-balk (d v s storlek på profilen) så att säkerheten mot böjknäckning blir minst 5.
 - Beräkna horisontal- och vertikalkomponenterna (P_h och P_v) av kraften som påverkar bommen vid **B**.
 - Bestäm knäcklast för konstruktionen.
 - Bestäm erforderligt areatröghetsmoment för att få femfaldig säkerhet mot knäckning.
 - Välj IPE-tvärsnitt som uppfyller detta.
- Bestäm snittmomentet i balken med 2:a ordningens teori (d v s normalkraftens inverkan på det böjande momentet skall beaktas).
 - Bestäm bommens utböjning $w(x)$ enligt 2:a ordningens teori, d v s med (8-63) i kursboken. Notera definitionen av snittkrafterna enligt (8-59)

DATA

Kolstål 141510-00: $E = 205$ [GPa], $\sigma_s = 320$ [MPa]
 $L = 8$ [m], $Mg = 35$ [kN].
 Tvärsnittsdata för IPE-balkar fås från bifogat handboksutdrag.