

HÅLLFASTHETSLÄRA I2

Konstruktionsuppgift 3

Balkböjning

Sista inlämningsdag 2001-11-21

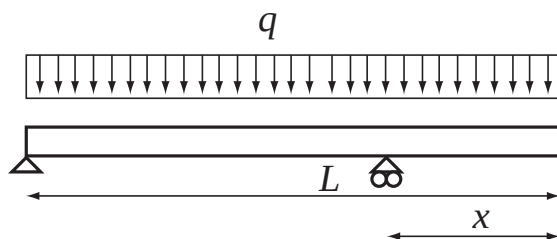
ALLMÄNT

Denna inlämningsuppgift behandlar olika aspekter av balkböjning.

Din uppgift är att finna den optimala placeringen för stödpelare till en veranda. Verandan ligger placerad på balkar, vilka är belastade med en utbredd last, enligt *figur 1*. Notera att lasten inte behöver verka över hela balklängden.

Balkarna är av trä och har hållfastheten $\sigma_{till} = 12 \text{ MPa}$.

Belastningen på verandan är $q = 2.6 \text{ kN/m}^2$ (verandans egentygnd försummas) och träs elasticitetsmodul är $E = 9 \text{ GPa}$. Dina balkar ligger med 60 cm:s centrumavstånd.



figur 1 Verandabalkar, med utbredd last

UPPGIFTER

- Bestäm den optimala placeringen av stödet utgående från balkens hållfasthet.
 - Bestäm var kritiska moment kan uppstå i balken (beroende på var stödet placeras).
 - Bestäm dimensionerande lastfall för dessa bägge möjligheter. Notera att lasten, q , inte behöver verka över hela balkens längd.
 - Beräkna kritiska moment för de olika lastfallen.
 - Bestäm optimal placering av stödet.
- Bestäm optimal placering av stödet utgående från nedböjning. Den maximalt tillåtna nedböjningen sätts till en procent av mittspännets längd, d.v.s. $\delta_{\max} = (L - x)/100$ oavsett position på balken. Använd utdelade elementarfall, eller elementarfall i boken för att bestämma kritiska nedböjningar. Lös optimeringsproblemet numeriskt.
- Dimensionera verandan m a p hållfasthet och nedböjning. Välj optimal stödplacering m a p hållfasthet (resultatet i uppgift 1). Din balk har måtten $15 \times 5 \text{ cm}$. Hur lång kan verandan maximalt vara?
- Frivillig uppgift:
Vad skulle hända med spänningsnivåer och nedböjningar om mittstödet sätter sig 5 cm?

KOMMENTARER

När det gäller analys av icke-kritiska egenskaper (t ex nedböjning), så använder man normalt lägre lastnivåer än vad som används för kritiska egenskaper (brotthållfasthet). För många konstruktioner (träkonstruktioner, broar, etc) är det ofta deformationskrav som är dimensionerande.

När det gäller dimensionering mot brott, kan man även reducera materialhållfastheten för att ta hänsyn till hur allvarligt ett brott är (jämför t ex haveri av en hisslina med brott i en altanbräda).

Det är ofta svårt att uppskatta vilka laster man har på en konstruktion. För många vanliga konstruktioner använder man sig av standardiserade laster. För hus och liknande finns sådana standardlaster angivna i Nybyggnadsreglerna, som ges ut av Boverket. Liknande standardlaster finns för andra branscher, som flygbranschen och bilbranschen (i det sistnämnda fallet varierar dock använda laster mycket mellan olika tillverkare).