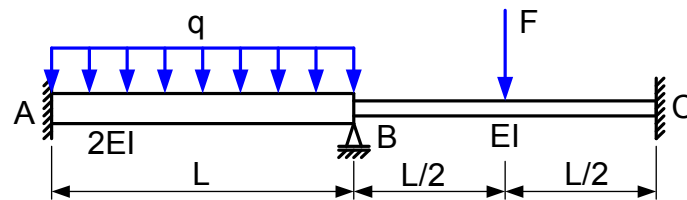


Tasokehä, bonustehtäviä

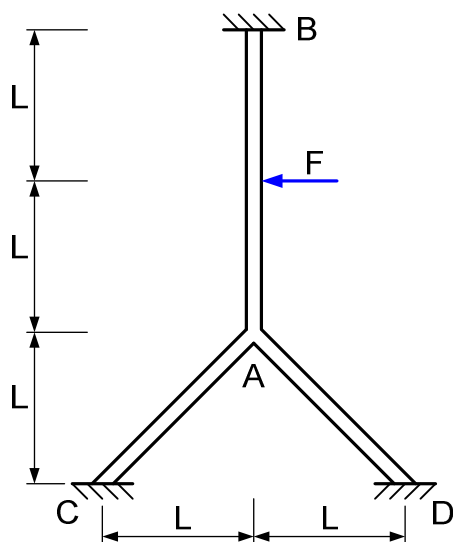
Palautus 04.04.2013

6. Laske elementtimenetelmällä kahden vapausasteen palkkielementtiä käyttäen kuvan jatkuvan palkin kaltevuuskulma niveltuen B kohdalla ja jäykkien kiinnitysten A ja C tukimomentit. Ratkaise vielä palkin leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuva. Lähtötiedot ovat $E = 200 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$, $I = 100 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4$, $L = 2 \text{ m}$, $F = 4000 \text{ N}$ ja $q = 6000 \text{ N/m}$. **0,5 p**



$$\Phi^2 = 1/1200 \text{ rad} \quad M^1 = (7/3) \text{ kNm} \quad M^3 = (-5/6) \text{ kNm}$$

Vast. $\{f\}^1 = \{7/3 \quad -4/3\} \text{ kNm} \quad \{f\}^2 = \{4/3 \quad -5/6\} \text{ kNm}$
 $Q_1 = -6,5 \text{ kN} \quad Q_2 = 5,5 \text{ kN} \quad Q_3 = -2,25 \text{ kN} \quad Q_4 = 1,75 \text{ kN}$



7. Laske oheisen tasokehän nurkan A kiertymä kahden vapausasteen palkkielementtiä käyttäen. Käytä ratkaisussa suoraan vapaita solmuisiirtymiä vastaavaa elementtiverkon perusyhtälöä. Määritä vielä kehän leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuva. Lähtötiedot ovat $L = 1 \text{ m}$, $F = 50 \text{ kN}$ $E = 200 \text{ GPa}$ ja $I = 400 \text{ cm}^4$. **0,5 p**

$$\Phi^A \approx 0,00204066 \text{ rad}$$

Vast. $\{f\}^1 \approx \{-9,235 \quad 14,133\} \text{ kNm} \quad \{f\}^2 = \{f\}^3 \approx \{2,309 \quad 4,617\} \text{ kNm}$
 $Q_1 \approx 22,551 \text{ kN} \quad Q_2 \approx -27,449 \text{ kN} \quad Q_3 = Q_4 = Q_5 = Q_6 \approx -4,898 \text{ kN}$