

Werkcollege 3: Krachtmoment en koppelmoment

Vorbereiding: doornemen theorie cursus hoofdstuk 3, met aandacht voor volgende onderwerpen

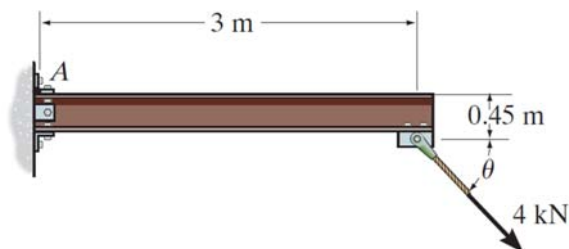
- Berekenen van de (grootte van) de momentvector
- Stelling van Varignon (de momentenstelling)
- Krachtenkoppel
- Vereenvoudigen van krachtenstelsels

3.1 Moment van een kracht t.o.v. een punt

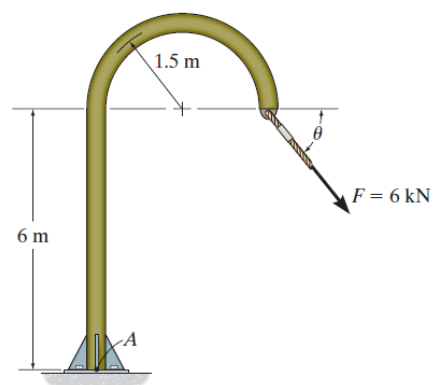
VRAAG 3-1. Als $\theta = 45^\circ$, bepaal de grootte van het moment rond punt A veroorzaakt door de 4 kN grote kracht. Let op: de hoogte van de ligger dient in rekening te worden gebracht. Het punt A is het punt links bovenaan van de ligger. **(Antwoord: $M_A = 7,21 \text{ kNm}$)**

VRAAG 3-2. Indien de grootte van het moment rond A veroorzaakt door de 4 kN grote kracht 10 kNm bedraagt, bepaal dan de hoek θ (met $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$). **(Antwoord: $\theta = 64^\circ$)**

VRAAG 3-3. Welk moment, uitgedrukt in functie van de hoek θ , oefent deze kracht uit ten opzichte van A,. **(Antwoord: $M_A = (-36\cos\theta - 18\sin\theta) \text{ kNm}$)**



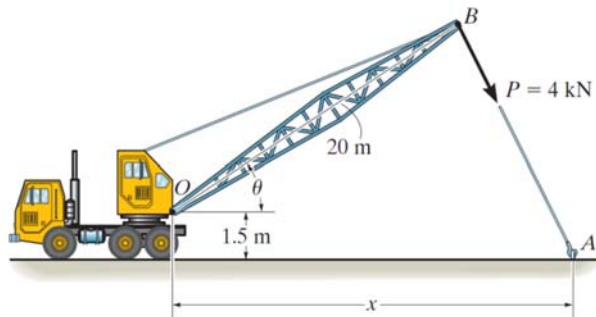
Vraag 3-1 en 3-2



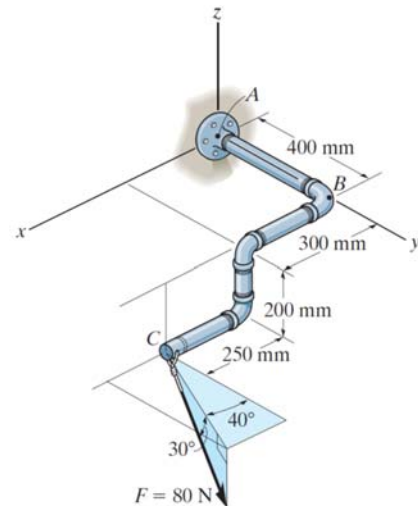
Vraag 3-3

VRAAG 3-4. Een kabel oefent een kracht van 4 kN uit op het uiteinde van een 20 m lange kraanarm. Indien $x = 25$ m, bepaal de positie θ van de arm zodat de kracht zijn grootste moment veroorzaakt rond punt O. Hoeveel bedraagt dit moment? (**Antwoord: $\theta = 33,6^\circ$ en $M_{O,max} = 80$ kNm**)

VRAAG 3-5. Bereken de momentvectoren veroorzaakt door de kracht van 80 N rond punten A en B. (**Antwoord: $\vec{M}_A = \{-5,39\vec{e}_x + 13,1\vec{e}_y + 11,4\vec{e}_z\}$ Nm en $\vec{M}_B = \{10,6\vec{e}_x + 13,1\vec{e}_y + 29,2\vec{e}_z\}$ Nm**)



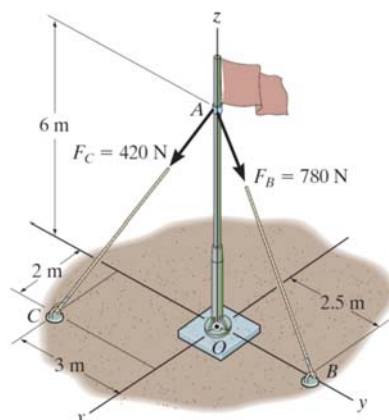
Vraag 3-4



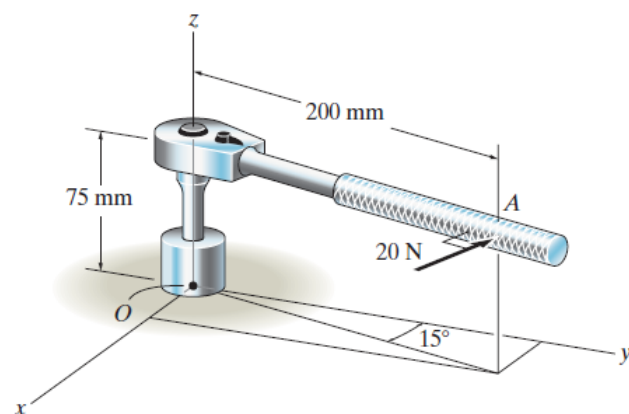
Vraag 3-5

VRAAG 3-6. Bereken het resulterend moment veroorzaakt door krachten F_B en F_C rond punt O. Druk het resultaat uit met de cartesische notatie. (**Antwoord: $\vec{M} = -720\vec{e}_x + 720\vec{e}_y$**)

VRAAG 3-7. Een kracht van 20 N wordt loodrecht uitgeoefend op de sleutel. Bepaal de grootte en de richtingshoeken van de momentvector die ontwikkeld wordt rond O. (**Antwoord: 4,27 Nm, $\alpha = 95,2^\circ$, $\beta = 110^\circ$ en $\gamma = 20,6^\circ$**).



Vraag 3-6

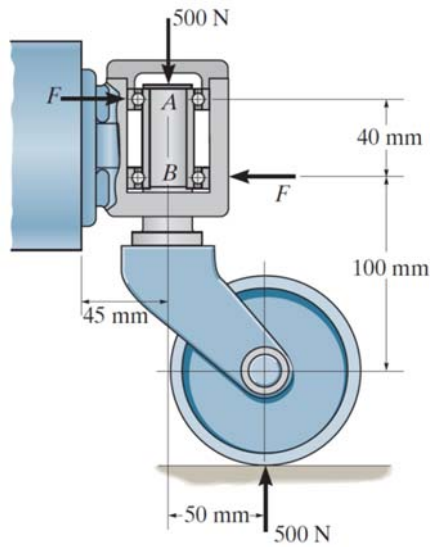


Vraag 3-7

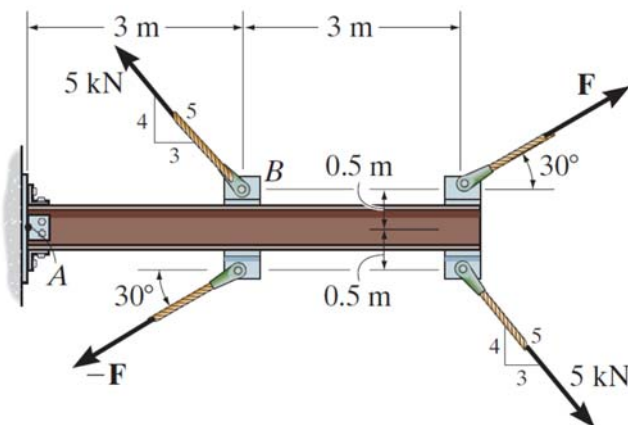
3.2 Moment van een krachtenkoppel

VRAAG 3-8. Een wiel wordt onderworpen aan twee koppels. Bereken de kracht F die de lagers uitoefenen op de as zo dat het resulterend moment op het wiel nul wordt. **(Antwoord: $F = 625 \text{ N}$)**

VRAAG 3-9. Twee koppels werken in op de ingeklemde balk. Bepaal, met $F = 6 \text{ kN}$, het resulterend koppelmoment. **(Antwoord: $M = -5,20 \text{ kNm}$)**



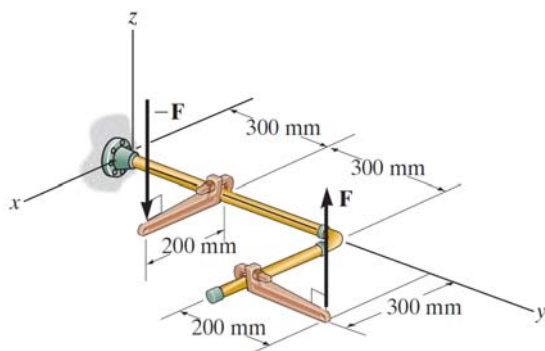
Vraag 3-8



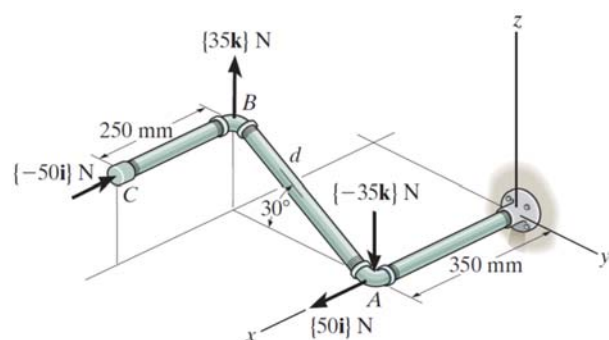
Vraag 3-9

VRAAG 3-10. Bepaal voor een kracht F van 80 N de grootte en de richtingshoeken van het koppelmoment. Het buizenstelsel ligt in het xy -vlak. **(Antwoord: $40,8 \text{ Nm}$, $\alpha = 11,3^\circ$ $\beta = 101^\circ$ en $\gamma = 90^\circ$).**

VRAAG 3-11. Twee koppels werken in op de pijpconstructie. Bereken de afstand d tussen A en B zo dat het resulterend koppelmoment een grootte $M_R = 20 \text{ Nm}$ heeft. **(Antwoord: $d = 342 \text{ mm}$).**



Vraag 3-10

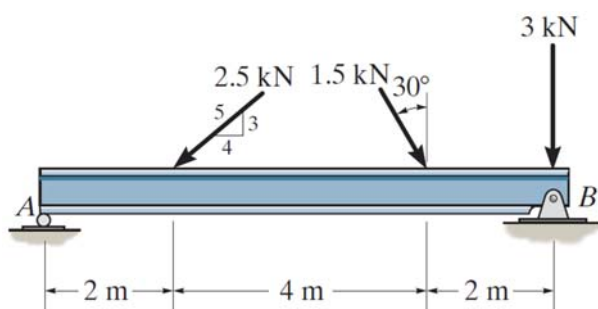


Vraag 3-11

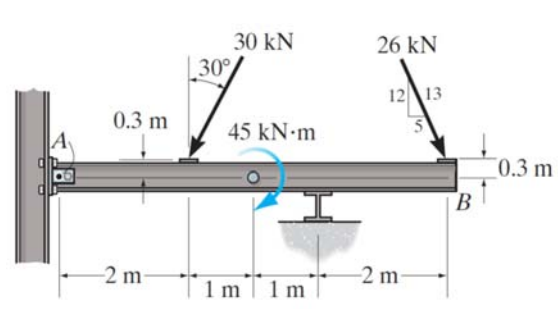
3.3 Vereenvoudiging van belastingen – bepalen van een resultante

VRAAG 3-12. Vervang deze krachten door een gelijkwaardige kracht en koppelmoment bij B. (**Antwoord: $F_R = 5,93 \text{ kN}$, $\theta = 77,8^\circ$ en $M_{RB} = 11,6 \text{ kNm}$**)

VRAAG 3-13. Vervang deze krachten en het koppel door een gelijkwaardige kracht en koppelmoment bij A. (**Antwoord: $F_R = 50,2 \text{ kN}$, $\theta = -95,7^\circ$ en $M_{RA} = -239,46 \text{ kNm}$**). Vervang de kracht en het koppel nu door één gelijkwaardige kracht. Op welke horizontale afstand van A grijpt deze kracht aan? (**Antwoord: $d = 4,79 \text{ m}$**).



Vraag 3-12



Vraag 3-13