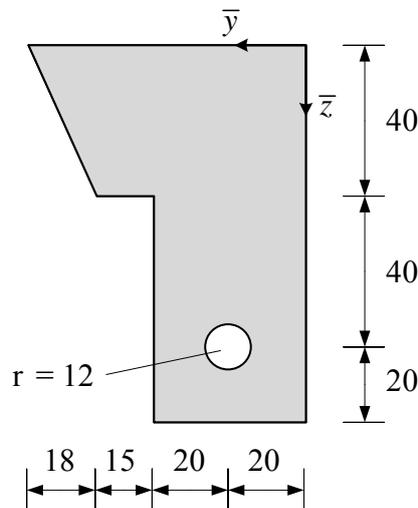


**Aufgabe 1:**

Bestimmen Sie für das dargestellte Profil die Lage des Schwerpunkts bezüglich des vorgegebenen Koordinatensystems (Maße in cm).



**Aufgabe 2:**

Gegeben sind die drei Vektoren  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  und  $\vec{F}_3$ .

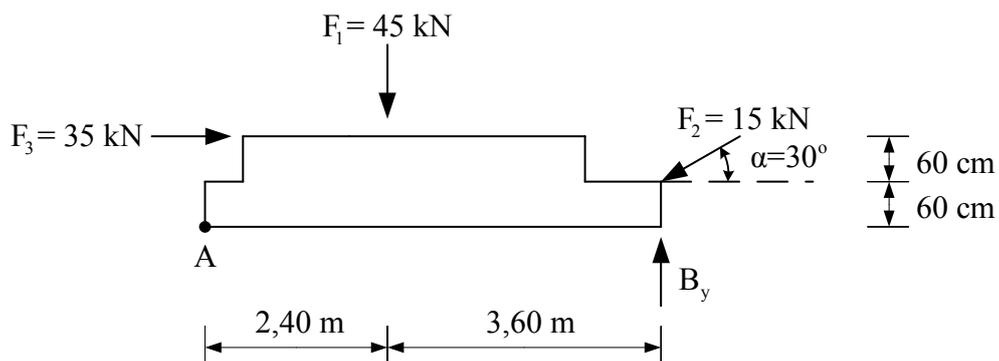
$$\vec{F}_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \\ 7 \end{bmatrix} \text{ N}; \quad \vec{F}_2 = \begin{bmatrix} -2 \\ 3 \\ -6 \end{bmatrix} \text{ N}; \quad \vec{F}_3 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix} \text{ N}$$

Bestimmen Sie

- das Ergebnis folgender Operationen:  $\vec{F}_1 \cdot \vec{F}_2$ ;  $\vec{F}_2 \times (\vec{F}_1 \times \vec{F}_3)$ ,
- den Betrag  $|\vec{R}|$  der Resultierenden aus den 3 Vektoren,
- den Winkel  $\delta_1$  zwischen  $\vec{F}_1$  und  $\vec{F}_2$ .

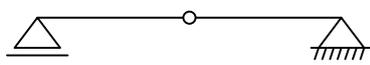
**Aufgabe 3:**

Gegeben sei der nachfolgend dargestellte Querschnitt. Berechnen Sie die Kraft  $B_y$ , damit sich das System im Momentengleichgewicht um den Punkt A befindet.

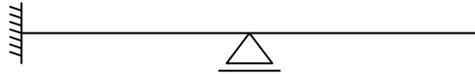


**Aufgabe 4:**

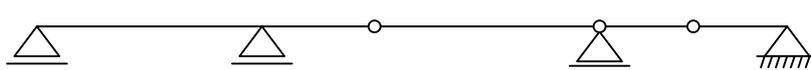
Bestimmen Sie die statische Unbestimmtheit der fünf nachfolgend dargestellten Systeme. Sollte ein System kinematisch sein, so überführen Sie es durch geringfügige Änderung in einen statisch bestimmten Zustand.



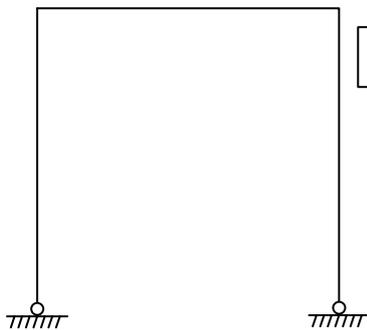
$a =$



$a =$

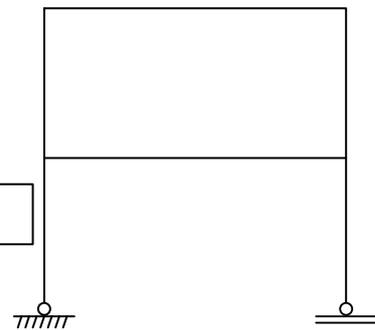


$a =$



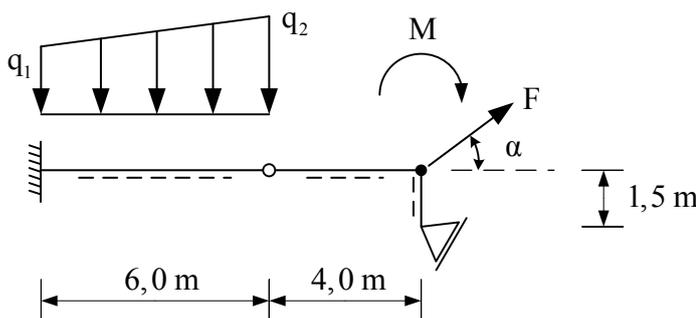
$a =$

$a =$



**Aufgabe 5:**

Gegeben sei das dargestellte statische System, das durch eine Trapezlast  $q(x)$ , ein Einzelmoment  $M$  und eine Einzelkraft  $F$  belastet wird.



- $q_1 = 8 \text{ kN/m}$
- $q_2 = 14 \text{ kN/m}$
- $M = 40 \text{ kNm}$
- $F = 80 \text{ kN}$
- $\alpha = 30^\circ$

- a.) Bestimmen Sie die Lage und den Betrag der Resultierenden der Trapezlast.
- b.) Die Schnittgrößen links der Rahmenecke seien:

$$N_l = 251,79 \text{ kN}; \quad Q_l = 60,42 \text{ kN}; \quad M_l = 241,68 \text{ kNm}.$$

Ermitteln Sie für die dargestellte Belastung die Schnittgrößen unterhalb der Rahmenecke. Fertigen Sie eine Skizze der biegesteifen Ecke und tragen Sie die vorgegebenen und die ermittelten Schnittgrößen vorzeichenrichtig ein.

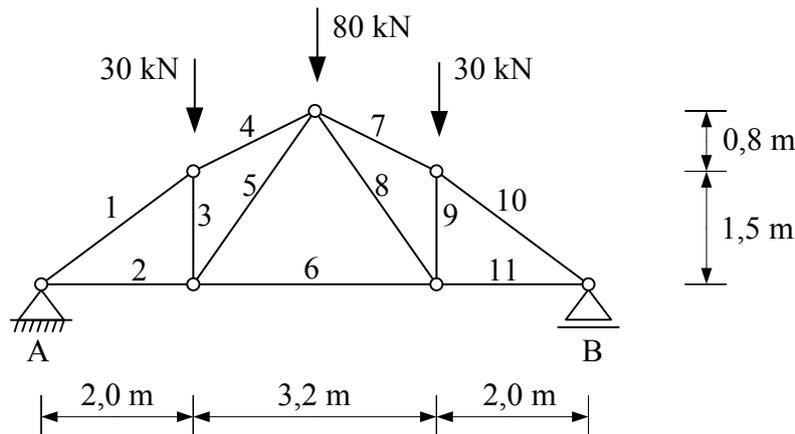
**Aufgabe 6:**

Berechnen Sie für das dargestellte Fachwerk

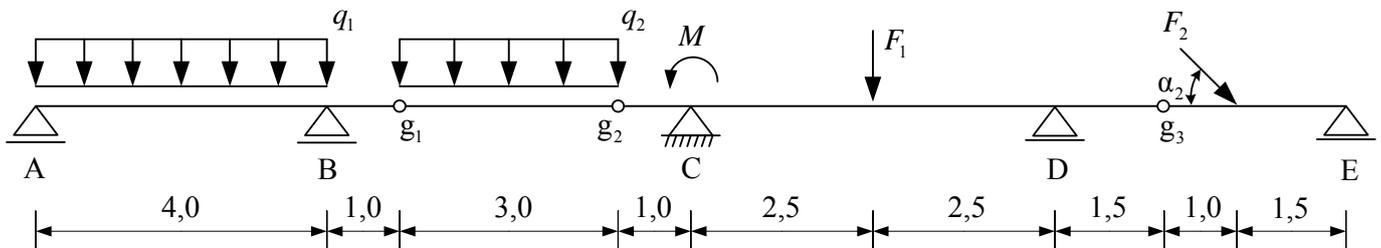
- a.) den Grad der statischen Unbestimmtheit,
- b.) alle Auflagerreaktionen und
- c.) alle Stabkräfte.

Geben Sie Ihre Ergebnisse in einer Tabelle an.

Hinweis: Nutzen Sie die Symmetrie des Systems für die Berechnung aus.



**Aufgabe 7:**



- a.) Ermitteln Sie alle Auflagerreaktionen für das dargestellte System mit den Belastungen  $q_1 = 10 \text{ kN/m}$   $q_2 = 15 \text{ kN/m}$   $M = 30 \text{ kNm}$   $F_1 = 45 \text{ kN}$   $F_2 = 60 \text{ kN}$   $\alpha_2 = 30^\circ$

- b.) Für das gleiche dargestellte System wurden mit den geänderten Belastungen  $q_1 = 24 \text{ kN/m}$   $q_2 = 18 \text{ kN/m}$   $M = 42 \text{ kNm}$   $F_1 = 40 \text{ kN}$   $F_2 = 50 \text{ kN}$   $\alpha_2 = 30^\circ$  die folgenden Auflagerreaktionen ermittelt (positive Richtung: nach oben bzw. rechts)

$$\begin{aligned}
 A_V &= 41,25 \text{ kN} & B_V &= 81,75 \text{ kN} & C_V &= 56,3 \text{ kN} \\
 C_H &= -43,3 \text{ kN} & D_V &= 25,70 \text{ kN} & E_V &= 10 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Ermitteln Sie den Verlauf der Schnittgrößen (Biegemoment, Querkraft und Normalkraft) und stellen Sie diesen grafisch dar. Geben Sie alle relevanten Werte an.

**Aufgabe 8:**

Ordnen Sie den jeweiligen Momentenverlauf dem zugehörigen System und Lastfall zu, indem Sie den richtigen Buchstaben in die Kästchen eintragen.

Systeme und Lastfälle:

Biegemomentenverläufe: