

**Aufgabe 1: (12 Punkte)**

**1.1**

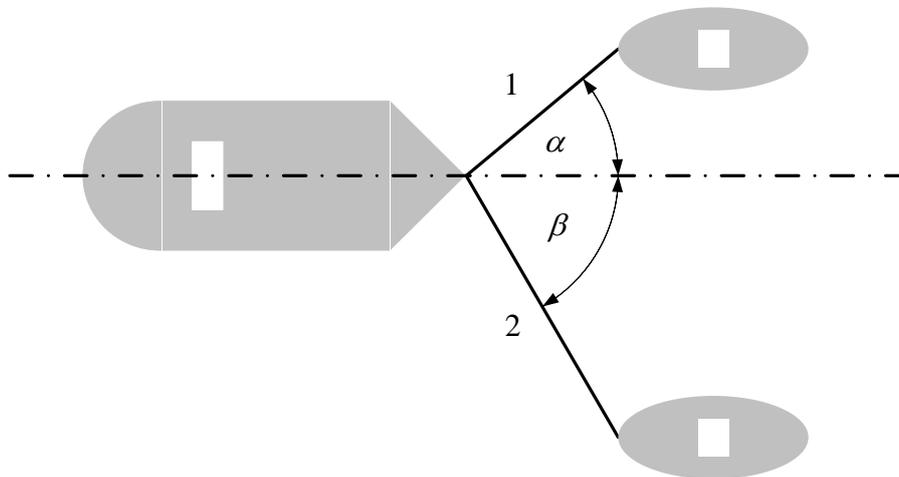
Gegeben sind die beiden Kraftvektoren  $\vec{F}_1 = (2, -3, 1)$  und  $\vec{F}_2 = (1, 0, -2)$ .

- a.) Man berechne den resultierenden Kraftvektor  $\vec{F}_R$ .
- b.) Bestimmen Sie den Winkel  $\alpha$  zwischen den beiden Vektoren  $\vec{F}_1$  und  $\vec{F}_2$ .

**1.2**

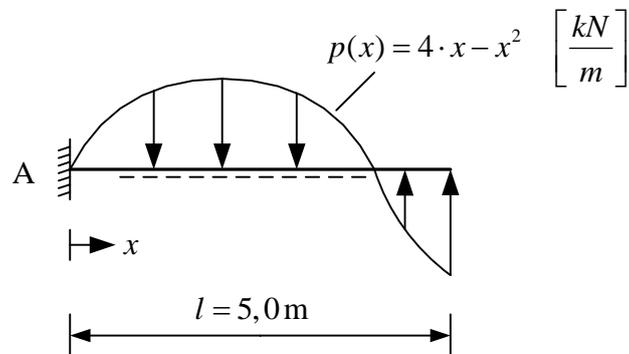
Zwei Schlepper ziehen ein Frachtschiff mit einer resultierenden Kraft  $R$ , deren Wirkungslinie mit der Längsachse des Frachtschiffs zusammenfällt.

- a.) Bestimmen Sie die Seilkräfte  $S_1$  und  $S_2$  graphisch und analytisch.  
Gegeben:  $R = 5 \text{ kN}$ ,  $\alpha = 40^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$ .
- b.) Bestimmen Sie graphisch und analytisch den Winkel  $\beta$ , bei dem die Seilkraft  $S_2$  minimal wird.  
Gegeben:  $R = 5 \text{ kN}$ ,  $\alpha = 40^\circ$ .

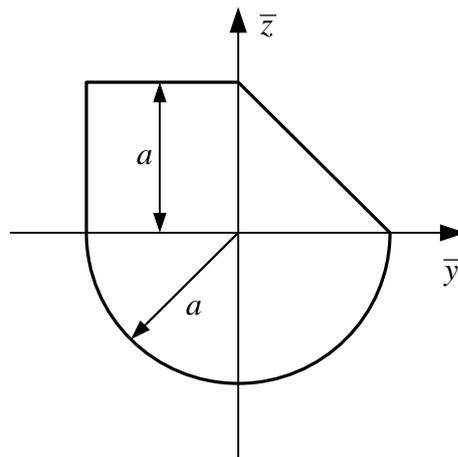


**Aufgabe 2: (10 Punkte)**

- a.) Bestimmen Sie den Betrag  $R$  und die Lage  $x_R$  der äquivalenten resultierenden Kraft mittels Integration. Wie groß ist das Einspannmoment  $M_A$ ?



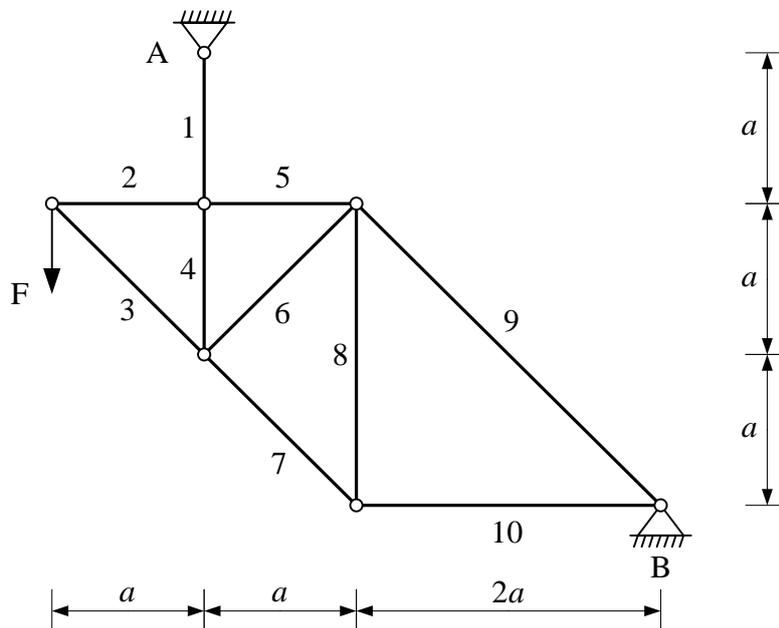
- b.) Bestimmen Sie die Lage des Schwerpunktes der unten dargestellten zusammengesetzten Fläche.



**Aufgabe 3: (18 Punkte)**

Bestimmen Sie für das unten dargestellte Fachwerk

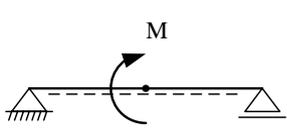
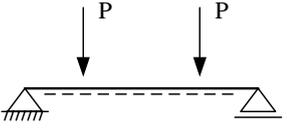
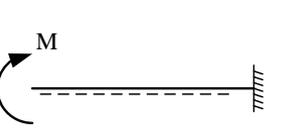
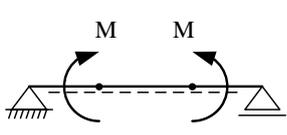
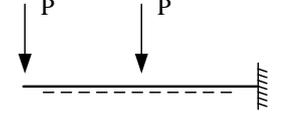
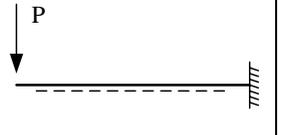
- a.) den Grad der statischen Unbestimmtheit.
- b.) alle Auflagerreaktionen und alle Stabkräfte. Geben Sie die Stabkräfte in einer Tabelle an.
- c.) Wie groß ist die Stabkraft im Stab 5, wenn die Einzelkraft  $F$  um  $90^\circ$  im Uhrzeigersinn gedreht wirkt? Markieren Sie für diesen Fall die Nullstäbe in der unteren Skizze.



**Aufgabe 4: (8 Punkte)**

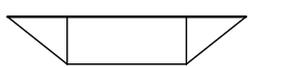
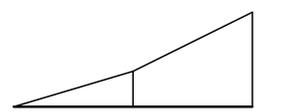
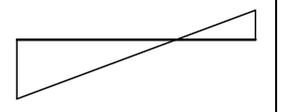
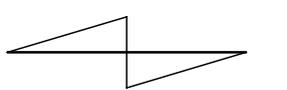
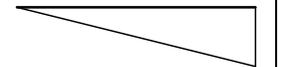
Ordnen Sie den jeweiligen Momentenverlauf dem zugehörigen System und Lastfall zu, indem Sie den richtigen Buchstaben in die Kästchen eintragen.

Systeme und Lastfälle:

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <br><input type="checkbox"/> A | <br><input type="checkbox"/> B | <br><input type="checkbox"/> C | <br><input type="checkbox"/> D |
| <br><input type="checkbox"/> E | <br><input type="checkbox"/> F | <br><input type="checkbox"/> G | <br><input type="checkbox"/> H |

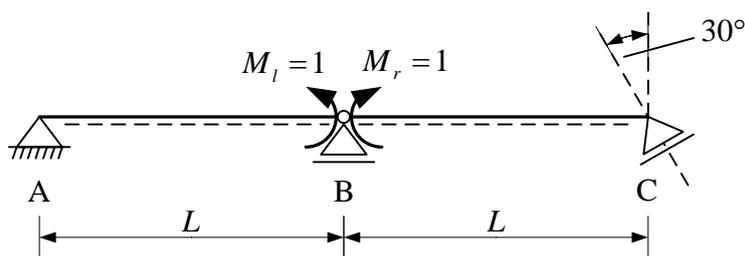
Biegemomentenverläufe:

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <br><input type="checkbox"/> | <br><input type="checkbox"/> | <br><input type="checkbox"/> | <br><input type="checkbox"/> |
| <br><input type="checkbox"/> | <br><input type="checkbox"/> | <br><input type="checkbox"/> | <br><input type="checkbox"/> |

**Aufgabe 5: (16 Punkte)**

Gegeben ist das unten dargestellte System.

- a.) Bestimmen Sie den Grad der statischen Unbestimmtheit.
- b.) Ermitteln Sie alle Auflagerreaktionen.
- c.) Ermitteln Sie die Verläufe der Schnittgrößen (Normalkraft, Querkraft, Moment) und stellen Sie diese graphisch dar. Geben Sie alle relevanten Werte an.



**Aufgabe 6: (18 Punkte)**

Gegeben ist das unten dargestellte System.

- a.) Bestimmen Sie den Grad der statischen Unbestimmtheit.
- b.) Ermitteln Sie alle Auflagerreaktionen.
- c.) Ermitteln Sie die Verläufe der Schnittgrößen (Normalkraft, Querkraft, Moment) und stellen Sie diese graphisch dar. Geben Sie alle relevanten Werte an.

