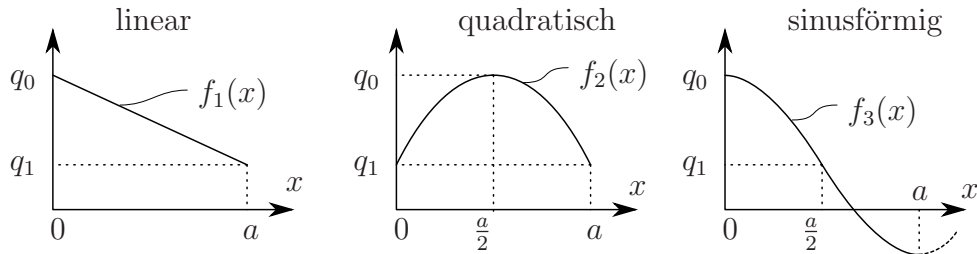


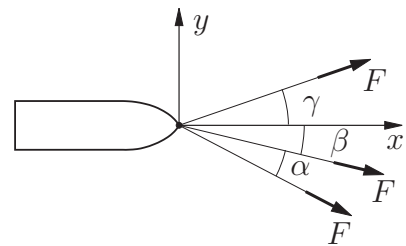
## Tutorium

1. Geben Sie die gezeigten Verläufe als Funktion von  $x$  an.



Geg.:  $a, q_0, q_1$

5. Ein Ozeandampfer wird von drei Schleppern gezogen. In den drei Seilen wirkt die gleiche Zugkraft  $F = 20 \text{ kN}$ . Die Wirkungsrichtungen der Kräfte werden durch die Winkel  $\alpha = 15^\circ$ ,  $\beta = 10^\circ$  und  $\gamma = 20^\circ$  beschrieben.



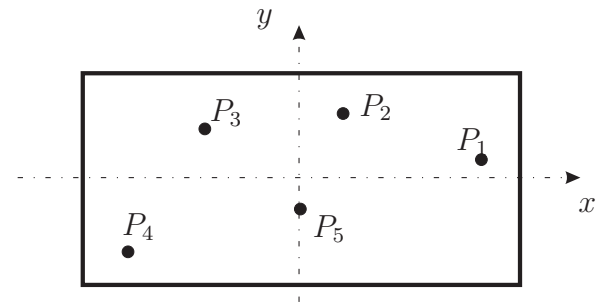
Welche resultierende Zugkraft  $F_{res}$  wirkt auf den Ozeandampfer? In welche Richtung wirkt sie?

Geg.:  $F, \alpha, \beta, \gamma$

## Hausaufgaben

3. Konjugieren Sie das Verb 'ableiten'.

7. An den Punkten  $P_1$  bis  $P_4$  einer Scheibe (x-y-Ebene) greifen vier in dieser Ebene liegende Kräfte  $F_1$  bis  $F_4$  an. Ihre Wirkungslinien schneiden sich im Punkt  $P_5$  der Scheibe. Alle Kräfte weisen von  $P_5$  weg. Gesucht sind Größe und Richtung der Resultierenden.

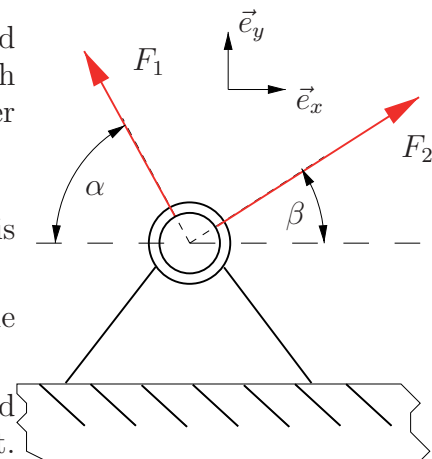


Geg.: (Alle Größen in SI-Einheiten)

$$F_1 = 70 \quad F_2 = 40 \quad F_3 = 20 \quad F_4 = 100$$

$$P_1(4; 2) \quad P_2(1; 4) \quad P_3(-3; 3) \quad P_4(-5; -3) \quad P_5(0; -2)$$

9. Am Gelenk eines Festlagers greifen die Kräfte  $F_1$  und  $F_2$  an. Die Wirkungsrichtungen der Kräfte sind durch die Winkel  $\alpha$  bzw.  $\beta$  beschrieben (siehe Skizze). Der Gelenkdurchmesser ist als klein anzunehmen.



- Geben Sie die Kräfte in der dargestellten Basis an.
- Wie groß ist die resultierende Kraft? Geben Sie Betrag und Richtung an.
- Schneiden Sie das Gelenk des Festlagers frei und berechnen Sie die Kraft, die das Lager überträgt.
- Gehen Sie nun von folgenden Zahlenwerten aus:  $F_1 = 2,5 \text{ kN}$ ,  $F_2 = 2,0 \text{ kN}$ ,  $\beta = 30^\circ$ . In welcher Richtung  $\alpha$  muss die Kraft  $F_1$  am Gelenk angreifen, damit das Lager nur eine axiale Kraft (Kraft in  $y$ -Richtung) überträgt?