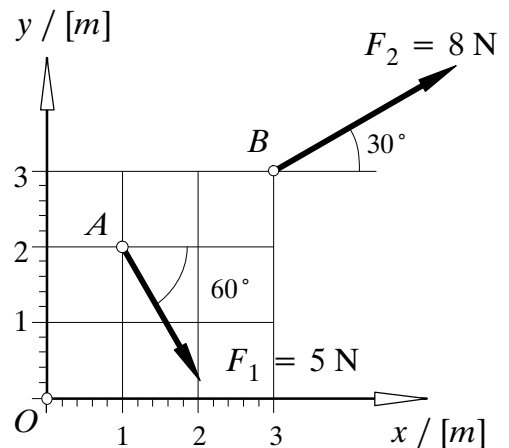


2 Vektoren in der Mechanik

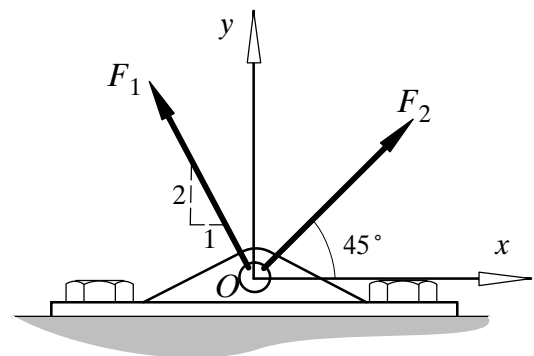
Aufgabe 1

Gegeben sind zwei Kräfte mit den Angriffspunkten A und B . Stellen Sie die Vektoren \vec{r}_{OA} , \vec{r}_{OB} , \vec{F}_1 und \vec{F}_2 im Koordinatensystem $\{O; x, y, z\}$ dar. Berechnen Sie die Vektorsumme $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$, deren Betrag, die Skalarprodukte $\vec{r}_{OA} \cdot \vec{F}_1$ und $\vec{r}_{OB} \cdot \vec{F}_2$ sowie deren Momente bez. O , die durch die Vektorprodukte $\vec{r}_{OA} \times \vec{F}_1$ und $\vec{r}_{OB} \times \vec{F}_2$ gegeben sind.



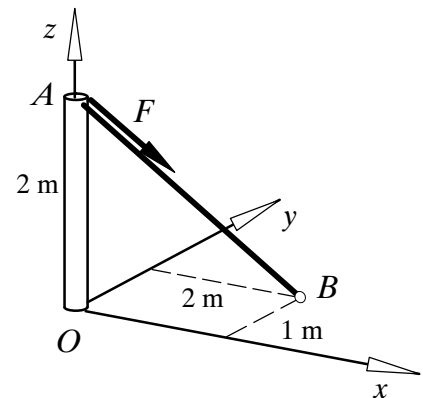
Aufgabe 2

Stellen Sie die beiden auf die Halterung wirkenden Kräfte im Koordinatensystem $\{O; x, y, z\}$ dar und addieren Sie diese, wobei $F_1 = F_2 = 10\sqrt{10}$ N ist. Bestimmen Sie den Betrag der Resultierenden \vec{R} und den Winkel φ zwischen der x -Achse und der Wirkungslinie der Resultierenden.



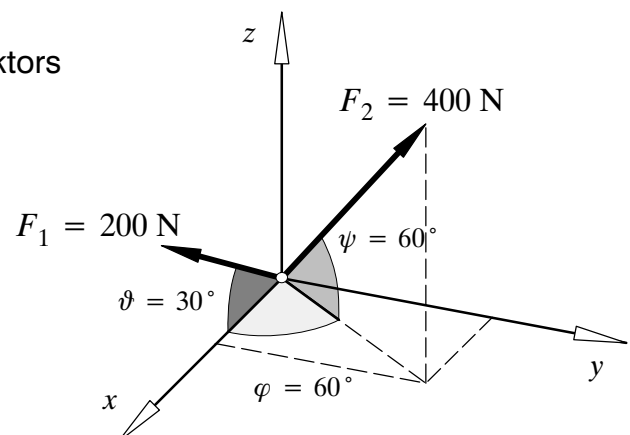
Aufgabe 3

Ein Pfosten wird an der Spitze durch ein Seil mit einer Kraft $F = 500$ N abgespannt. Beschreiben Sie die Vektoren $\vec{r}_A = \vec{OA}$ und $\vec{r}_B = \vec{OB}$ im gegebenen Koordinatensystem. Berechnen Sie den Vektor \vec{AB} durch Vektoraddition. Welche Koordinaten hat \vec{F} ?



Aufgabe 4

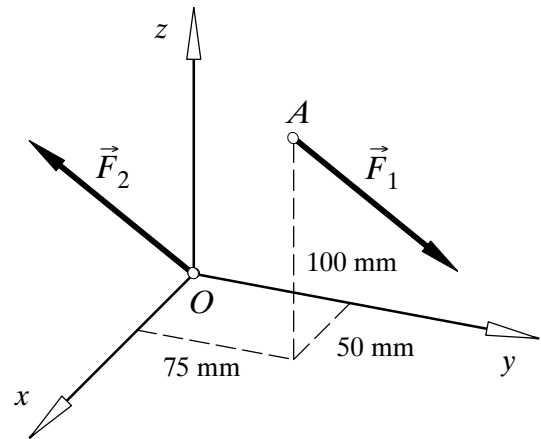
Bestimmen Sie die Koordinaten des Vektors $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ sowie dessen Betrag.





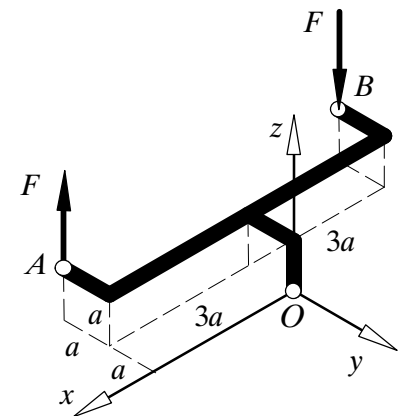
Aufgabe 5

Zwei parallele Kräfte mit gleichem Betrag und Richtung, aber entgegengesetzter Orientierung wirken auf die Punkte A und O . Die Kraft \vec{F}_1 ist gegeben als $F_1 = [5 \ 20 \ -10]^T \text{ N}$. Bestimmen Sie das Moment des Kräftepaars und den Abstand zwischen beiden Kräften.



Aufgabe 6

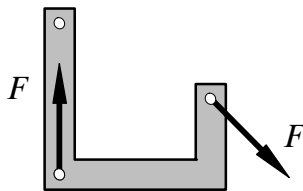
Ein Fahrradlenker wird während der Fahrt durch die zwei Kräfte F in den Punkten A und B entsprechend der Skizze belastet. Berechnen Sie das Moment dieses Kräftepaars.



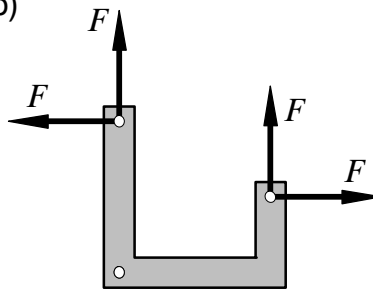
Aufgabe 7

Addieren Sie die linienflüchtigen Kräfte jeweils zeichnerisch zu einem resultierenden Kraftvektor unter Ausnutzung der Invarianzoperationen:

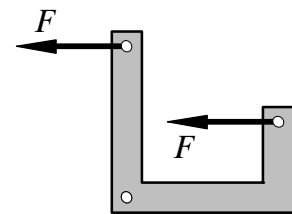
a)



b)

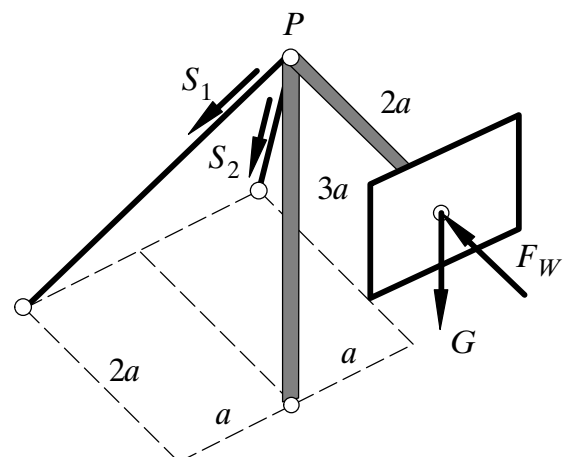


c)



Aufgabe 8

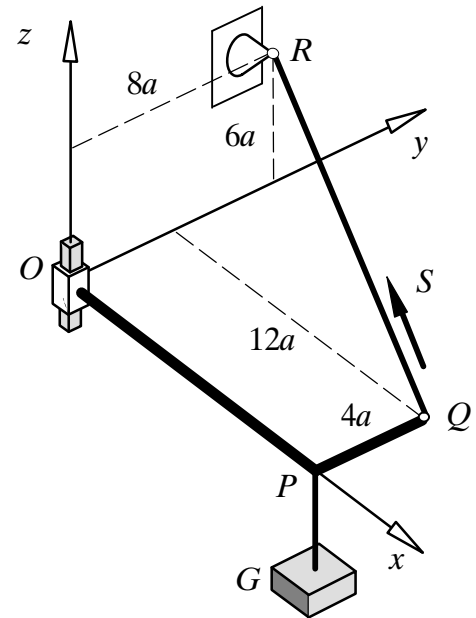
An einem senkrechten Mast (Höhe $3a$) mit einem waagerechten Ausleger (Länge $2a$) ist eine Anzeigetafel (Gewicht G) befestigt. Auf sie wirkt außerdem die resultierende horizontale Windlast F_W . Zur Stabilisierung des Mastes sind zwei Seile gespannt. Bestimmen Sie den resultierenden Kraftwinder aller Kräfte bezüglich des Punktes P .



Aufgabe 9

Ein masseloser Winkelbalken ist im Punkt O in Richtung z -Achse reibungsfrei verschieblich, aber gegen Verdrehung um alle 3 Achsenrichtungen gesichert, gelagert. Im Punkt Q wird der Winkel durch ein masseloses Seil gehalten, das im Punkt R befestigt ist. Im Punkt P hängt ein Gewicht G .

- Stellen Sie die Seilkraft durch den Einheitsvektor entlang des Seiles und dem unbekanntem Betrag S der Seilkraft dar.
- Wie lautet der Vektor der Gewichtskraft?
- Berechnen Sie den resultierenden Kraftwinder von Seilkraft und Gewicht bezüglich des Koordinatenursprungs.



Aufgabe 10

Die Motorhaube eines Fahrzeugs lässt sich näherungsweise durch eine um die Achse 1–2 drehbar gelagerte homogene Rechteckplatte (Gewicht G) modellieren. Im geöffneten Zustand stützt sich die Platte im Punkt 4 gelenkig auf einen Stab und schließt dabei mit der xy -Ebene den Winkel 60° ein. Die Lager 1, 2 sind Scharniergelenke, die Lager 3, 4 Kugelgelenke.

- Stellen Sie die von der Stütze aufzunehmende Kraft mittels unbekanntem Betrag S und dem Einheitsvektor entlang der Stütze dar.
- Geben Sie den Vektor der Gewichtskraft der Platte und deren Angriffspunkt an.
- Berechnen Sie den Kraftwinder der beiden Kräfte bezüglich des Koordinatenursprungs.

