

Aufgabe 1

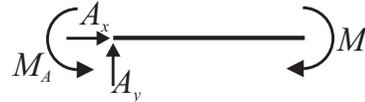
Gegeben:

Eingespannter Stab der Länge L , belastet mit einem Moment M .



Gesucht:

Einspannkräfte in A



Lösung:

Kräftegleichgewichte:

$$\sum F_x : A_x = 0$$

$$\sum F_y : A_y = 0$$

Momentengleichgewicht in A :

$$\sum M_z^A : M_A - M = 0 \quad \Rightarrow \quad M_A = M$$

Aufgabe 2

Gegeben:

Rotierender Zylinder mit Kräftegruppe $G\{\underline{F}_1, \underline{F}_2, \underline{F}_3\}$ und den Einzelkräften $\underline{F}_4, \underline{F}_5$

Gesucht:

- Vergleich der Leistungen der Kräftegruppe und der Einzelkräfte: Ist die Kräftegruppe G äquivalent zu einer der Kräfte \underline{F}_4 oder \underline{F}_5 ?
- Welches ist die einfachste Kräftegruppe die statisch äquivalent zu G ist?

Vorgehen:

Berechnung der Leistung: $P = \underline{\omega} \cdot \underline{M}$

Lösung:

- Vergleich der Leistungen
 Die Leistung der Kräftegruppe G ist aus Aufgabe 3, Hausübung 7 bekannt:

$$P_G = -\sqrt{2}FR\omega$$

Berechnung der Momente bezüglich der Rotationsachse:

$$\underline{M}_4 = (R \underline{e}_x) \times \underline{F}_4 = -\sqrt{2}RF \underline{e}_z$$

$$\underline{M}_5 = (R \underline{e}_y) \times \underline{F}_5 = -\sqrt{2}RF \underline{e}_z$$

Berechnung der Leistungen:

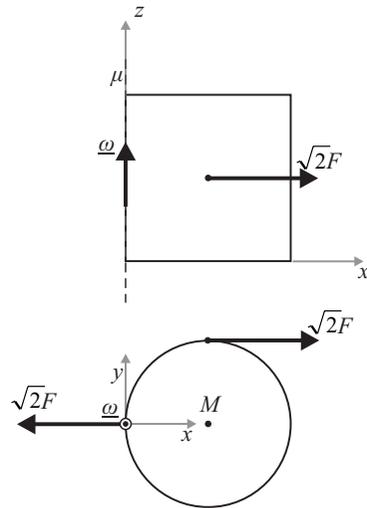
$$P_4 = \underline{\omega} \cdot \underline{M}_4 = -\sqrt{2}RF\omega = P_G$$

$$P_5 = \underline{\omega} \cdot \underline{M}_5 = -\sqrt{2}RF\omega = P_G$$

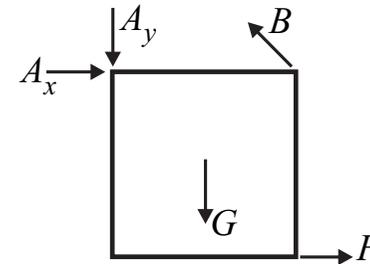
Äquivalenz der Kräftegruppe G mit \underline{F}_4 und \underline{F}_5 :

Notwendige Bedingung: Resultierende Kraft und Gesamtmoment sind gleich. Da aber $\underline{R}_G = 0 \neq \underline{F}_4$ sowie $\underline{R}_G = 0 \neq \underline{F}_5$ gilt, sind die beiden Kräfte nicht statisch äquivalent zur Kräftegruppe G .

b) Beispiel für einfachste Kräftegruppe die zu G statisch äquivalent ist:



Lösung:



a) Momentengleichgewicht in A:

$$\sum M_z^A : \frac{G}{2}a - aF - \frac{B}{\sqrt{2}}a = 0 \Rightarrow B = \frac{\sqrt{2}}{2}G - \sqrt{2}F = 21.1\text{N}$$

Kräftegleichgewichte:

$$\sum F_x : A_x + F - \frac{B}{\sqrt{2}} = 0 \Rightarrow A_x = \frac{1}{2}G - 2F = 5\text{N}$$

$$\sum F_y : A_y + G - \frac{B}{\sqrt{2}} = 0 \Rightarrow A_y = -\frac{1}{2}G - F = -35\text{N}$$

b) Ruhebedingung:

$$B \geq 0 \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2}G - \sqrt{2}F \geq 0 \Rightarrow F \leq \frac{G}{2} = 25\text{N}$$

Aufgabe 3

Gegeben:

Gelagerte Quadratplatte mit Gewicht $G = 50\text{N}$ und einer angreifender Kraft $F = 10\text{N}$

Gesucht:

a) Lagerkräfte.

b) Ruhebedingung.