

Einführung zu Kräften

Kraft: „Unter einer Kraft versteht man eine Einwirkung, welche einen Körper verformen und/oder beschleunigen kann.“

Statik:

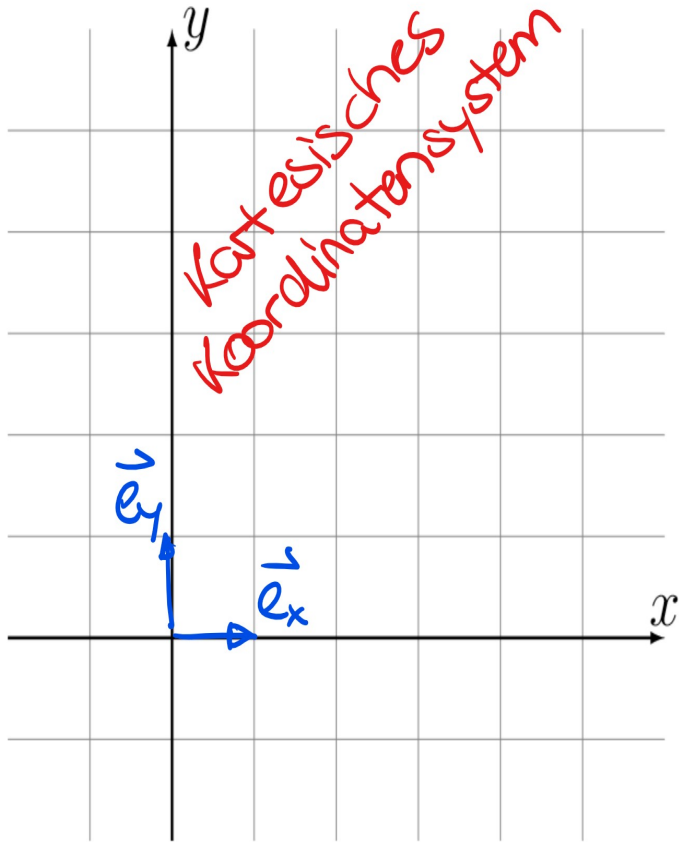
- keine Verformungen
- keine Beschleunigungen

Eigenschaften:

- Richtung
- Größe

} Vektoren !

Einführung zu Kräften



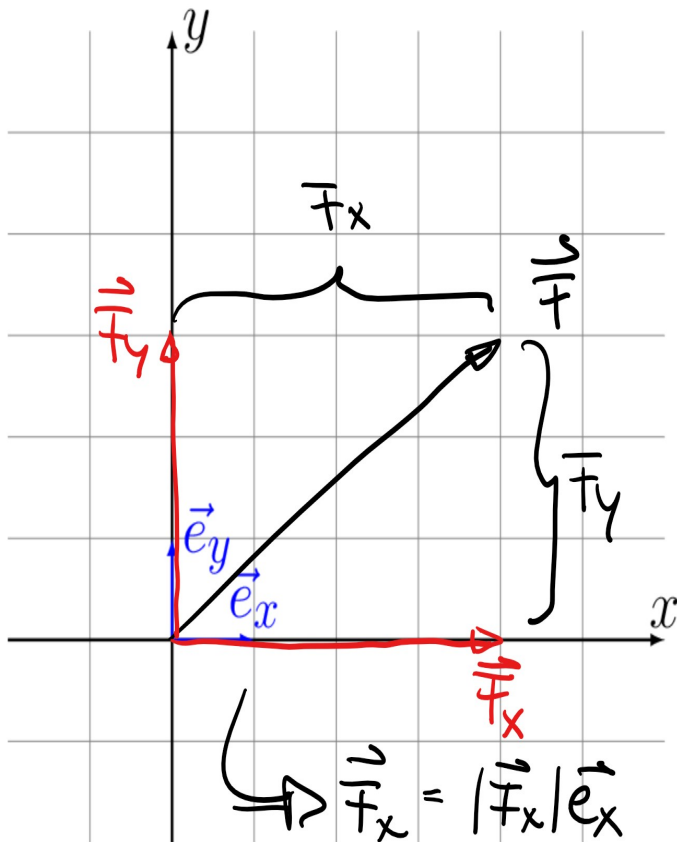
Einhitsvektoren \vec{e}_i : $|\vec{e}_i| = 1$

$$\vec{e}_x = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \& \quad \vec{e}_y = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow |\vec{e}_x| = |\vec{e}_y| = 1$$

Einführung zu Kräften

Einheitsvektoren: $\vec{e}_x = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_y = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$



$$\vec{F}_x = F_x \vec{e}_x = F_x \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} F_x \\ 0 \end{pmatrix}$$

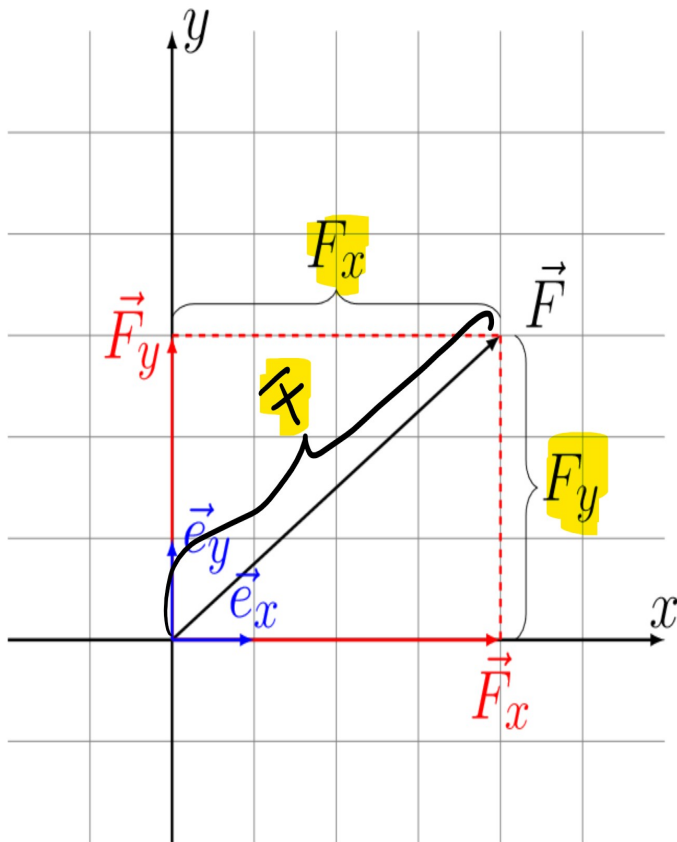
$$\vec{F}_y = F_y \vec{e}_y = F_y \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ F_y \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} \vec{F} &= \vec{F}_x + \vec{F}_y = F_x \vec{e}_x + F_y \vec{e}_y \\ &= \begin{pmatrix} F_x \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ F_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} F_x \\ F_y \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Einführung zu Kräften

$$\vec{F}_x = F_x \cdot \vec{e}_x = \begin{pmatrix} F_x \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \vec{F}_y = F_y \cdot \vec{e}_y = \begin{pmatrix} 0 \\ F_y \end{pmatrix}$$

$$\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y = F_x \cdot \vec{e}_x + F_y \cdot \vec{e}_y = \begin{pmatrix} F_x \\ F_y \end{pmatrix}$$



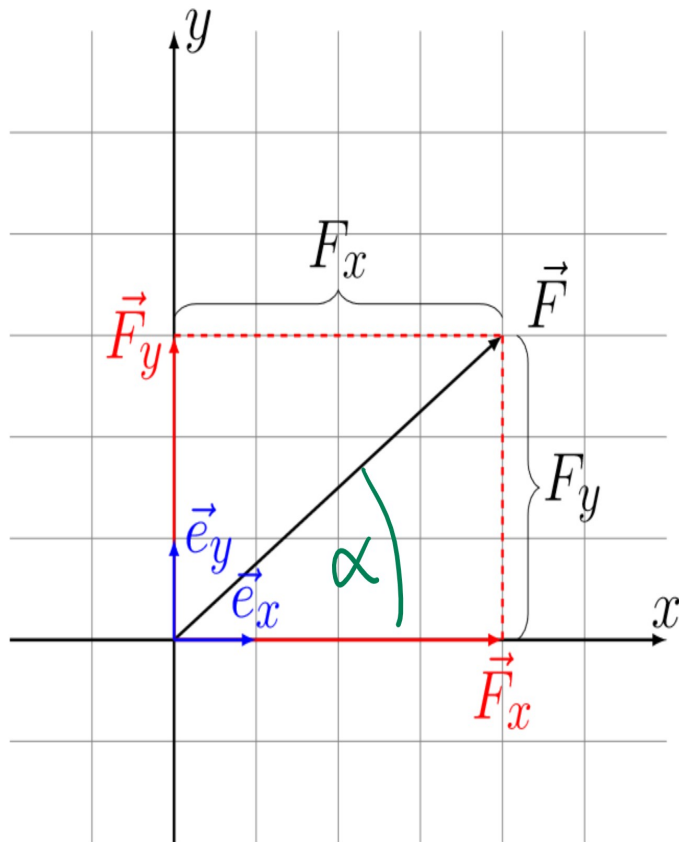
F, F_x & F_y : skalare Größe \neq Vektor !

Üblich: F statt $|\vec{F}|$

F_x = $|\vec{F}_x|$

F_y = $|\vec{F}_y|$

Einführung zu Kräften



$$\vec{F}_x = F_x \cdot \vec{e}_x = \begin{pmatrix} F_x \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \vec{F}_y = F_y \cdot \vec{e}_y = \begin{pmatrix} 0 \\ F_y \end{pmatrix}$$

$$\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y = F_x \cdot \vec{e}_x + F_y \cdot \vec{e}_y = \begin{pmatrix} F_x \\ F_y \end{pmatrix}$$

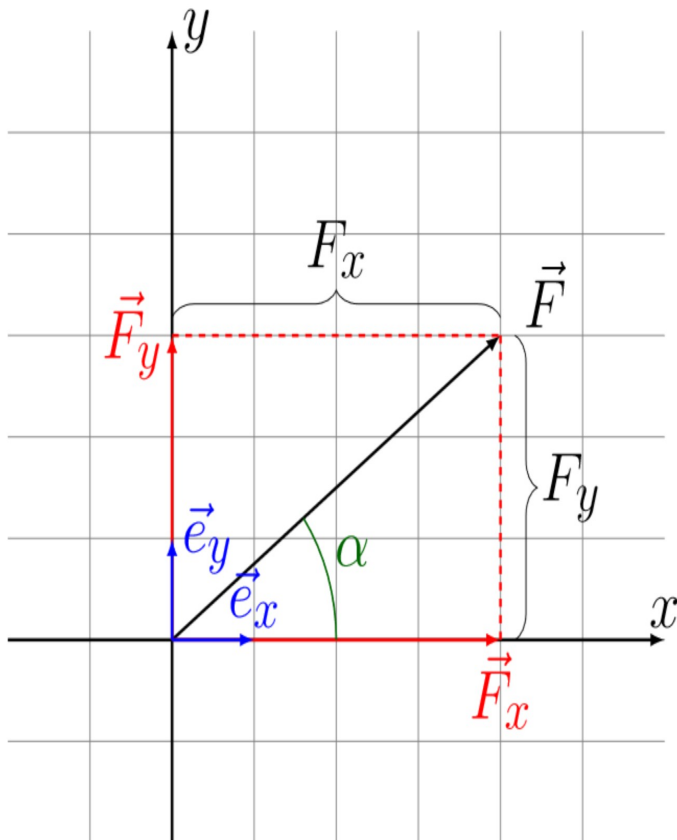
$$\sin(\alpha) = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = F \sin(\alpha)$$

$$\cos(\alpha) = \frac{F_x}{F} \Rightarrow F_x = F \cos(\alpha)$$

$$\vec{F} = \begin{pmatrix} F_x \\ F_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} F \cos(\alpha) \\ F \sin(\alpha) \end{pmatrix} = F \cdot \begin{pmatrix} \cos(\alpha) \\ \sin(\alpha) \end{pmatrix}$$

Einführung zu Kräften

Kraft: Einwirkung auf einen Körper



Einheitsvektoren: $\vec{e}_x = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{e}_y = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

$$\vec{F}_x = F_x \cdot \vec{e}_x = \begin{pmatrix} F_x \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \vec{F}_y = F_y \cdot \vec{e}_y = \begin{pmatrix} 0 \\ F_y \end{pmatrix}$$

$$\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y = F_x \cdot \vec{e}_x + F_y \cdot \vec{e}_y = \begin{pmatrix} F_x \\ F_y \end{pmatrix}$$

$$F_x = F \cdot \cos(\alpha), \quad F_y = F \cdot \sin(\alpha)$$

$$\vec{F} = F \cdot \begin{pmatrix} \cos(\alpha) \\ \sin(\alpha) \end{pmatrix}$$