

Kräfte

1. Newtonsches Axiom

Nach Galilei bewegt sich ein Körper ohne Einwirkung äußerer Kräfte geradlinig gleichförmig, d.h. ohne Rotation und mit konstanter Geschwindigkeit.

Dies scheint erst einmal entgegen der alltäglichen Erfahrung zu sein, aber dies vor allem daran, dass wir ständig von Reibung umgeben sind.

Kräfte

2. Newtonsches Axiom

Ändert sich der Bewegungszustand eines Körpers, dann muss eine Kraft auf ihn wirken und die Änderung der Geschwindigkeit folgt dem Gesetz

$$\vec{F} = m\vec{a}.$$

So definiert sich die Kraft von 1 N(ewton) als die, die einen Körper mit 1 kg Masse mit 1m/s^2 beschleunigt.

Häufig werden Kraft und Beschleunigung verwechselt, obwohl das nächste Axiom eindeutig ist...

Kräfte

3. Newtonsches Axiom

Wirken zwischen zwei Körpern Kräfte, sind diese vom Betrag her gleich aber einander entgegengesetzt

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2.$$

Das heißt, dass jede Kraft eine Gegenkraft bedingt (actio = reactio).

Dies scheint vielleicht kurios. Stoße ich mich von einer Bande im Eislauf ring ab bewege ich mich, aber die Bande mach erst einmal gar nichts.

Gravitationskraft

Zwischen zwei massebehafteten Körpern wirkt die Gravitationskraft

$$\vec{F}_G = \gamma \frac{m_1 \cdot m_2}{r_{12}^2} \vec{e}_{r_{12}}.$$

Die Naturkonstante γ als Gravitationskonstante hat einen sehr kleinen Wert relativ zu den Kraftkonstanten anderer elementarer Kräfte.

$$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ s}^{-2}.$$

So ergibt sich die Gravitationsbeschleunigung an der Erdoberfläche:

$$g = \gamma \frac{m_{\text{Erde}}}{r_{\text{Erde}}^2} = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

Kräfte bei Drehungen

Situationsbeispiele

Die Zentripetalkraft tritt in vielen verschiedenen Situation als die Kraft auf, die Rotationsbewegung ermöglicht.

Beispiele für die Tafel:

– wie kommt ein Radfahrer um die Kurve



– wie kreist der Geier in der Wüste



Weitere Wichtige Kräfte

Ein wichtiges Beispiel für Kraft beschreibt das **Hookesche Gesetz**

$$\vec{F}_H = -D\vec{x}.$$

Dieses Gesetz ist enorm wichtig, denn es kann sowohl zur Beschreibung von Molekülschwingungen dienen, als auch für makroskopische Federn oder gar oszillierende Stromkreise.

Unser Alltag wird durch **Reibungskräfte** von folgender Form bestimmt:

$$\vec{F}_R = f \cdot \vec{F}_N.$$

\vec{F}_N ist die Normalkomponente der Kraft auf eine Berührungsfläche und f wird als **Reibungskoeffizient** bezeichnet.

Siehe auch den Rotor <https://youtu.be/AtMhWyP1IO0> oder Ausläufer

