

Ist die Masse des Körpers mal der Anziehungskraft des Planeten. Die Gewichtskraft wirkt auf eine Oberfläche oder ein von einem Objekt auf ein anderes.

Dankert & Dankert, 2013

Durch die Gravitation wirkt eine Masse anziehend auf eine andere Masse (Newton). So wirkt eine Kraft aufgrund der Erdanziehung auf eine Unterlage. Körper ohne Unterlage bewegen sich Richtung Boden.

Dankert & Dankert, 2013

Kräfte, die auf ein Objekt einwirken, nennt man äußere Kräfte.

Dankert & Dankert, 2013

Ein Punkt, auf den eine Kraft einwirkt.

Dankert & Dankert, 2013

2 Körper wirken aufeinander. Die Kraft gibt an, wie stark die Körper aufeinander wirken. Die Kraft wird über einen Vektor dargestellt. Die Kraft hat eine Größe, eine Richtung, einen Richtungssinn und einen Angriffspunkt.

Dankert & Dankert, 2013

Körper ziehen sich gegenseitig an. Das beruht auf den Massen der Körper. Diese Anziehung nennt man Massenanziehung oder Gravitation.

Dankert & Dankert, 2013

Um im Stillstand zu sein, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Alle einwirkenden Kräfte müssen sich ausgleichen.
- Alle möglichen Drehungen müssen sich ausgleichen.

Wenn die Kräfte und Momente im Ungleichgewicht sind, bewegt/dreht sich der Körper.

Dankert & Dankert, 2013

Auf einen Körper wirken Kräfte. Ist der Körper im Stillstand, nennt man das Gleichgewicht. Dabei heben sich die Wirkungen aller beteiligten Kräfte auf (Gleichgewicht). Ist eine Kraft größer als die andere Kraft, bewegt sich der Körper (Ungleichgewicht).

Dankert & Dankert, 2013

Bei einem zentralen Kraftsystem liegen alle Kräfte auf einer (x,y-) Ebene. Die Wirkungslinien der Kräfte treffen sich alle in einem Punkt. Eine Wirkungslinie verlängert gedanklich die Linie, auf der eine Kraft liegt und sie gibt die Richtung an.

Dankert & Dankert, 2013

2 Kräfte können zusammengefasst werden.

- 1) Die Vektoren beginnen im selben Punkt.
- 2) Gedankliches erweitern der beiden Vektoren zu einem Parallelogramm.
- 3) Die längste Diagonale einzeichnen. Sie ist die resultierende Kraft bzw. Diagonale.

Dankert & Dankert, 2013

Eine Kraft kann in zwei Komponenten eines Koordinatensystems zerlegt werden. Dabei wird die Kraft unter der Verwendung des Winkels α in zwei Kräfte zerlegt: eine Kraft in x-Richtung und eine Kraft in y-Richtung.

Dankert & Dankert, 2013

2 Kräfte, die gleich groß und parallel angeordnet sind, aber in unterschiedliche Richtungen zeigen, nennt man Kräftepaar. Das Kräftepaar lässt den Körper drehen.

Dankert & Dankert, 2013

Parallel laufende Kräfte besitzen keine resultierende Kraft. Sind diese gleichgroß und entgegengesetzt, erzeugen sie bei einem Körper eine Drehung. Die Drehung wird Moment genannt. Der Körper dreht sich umso stärker, desto größer der Abstand zwischen den beiden Kräften ist.

Dankert & Dankert, 2013

Die Masse ist eine physikalische Größe. Sie beschreibt die Schwere eines Objekts, unabhängig von der Anziehungskraft, z.B. der Erde.

Dankert & Dankert, 2013

Eine Kraft wird als Vektor dargestellt. Deswegen kann sie entlang einer geraden Linie verschoben werden. Der Angriffspunkt verändert sich dadurch, aber die Wirkung bleibt dieselbe.

Dankert & Dankert, 2013

Bei einem zentralen Kraftsystem liegen alle Kräfte auf einer (x,y-) Ebene. Die gedanklich verlängerten Linien (Wirkungslinien) der Kräfte treffen sich NICHT in einem Punkt.

Dankert & Dankert, 2013

Angriffspunkt

Einwirkung
Kraft
Gewicht

1 | Grundlagen

Äußere Kräfte

Körper
Belastung
Gewicht

1 | Grundlagen

Erdbeschleunigung

Newton
Anziehung
Masse

1 | Grundlagen

Gewichtskraft

Masse
Erde
Beschleunigung

1 | Grundlagen

Gleichgewicht/ 3. Axiom der Statik

Wirkung
Betrag
Summe

1 | Grundlagen

Gleichgewichtsbedingung

Summe
Kraft
Moment

1 | Grundlagen

Gravitation

Anziehung
Newton-Masse
Körper

1 | Grundlagen

Kraft

Vektor
Richtung
Wirkung

1 | Grundlagen

Kräftepaar

parallel
Moment
Kräfte

1 | Grundlagen

Kraftkomponente

Koordinatensystem
Dreieck
Winkel

1 | Grundlagen

Kräfteparallelogramm/ 2. Axiom der Statik

Resultierende
Bestimmung
Diagonale

1 | Grundlagen

zentrales ebenes Kraftsystem

Ebene
Wirkungslinien
schneiden

1 | Grundlagen

Allgemeines ebenes Kraftsystem

Ebene
Wirkungslinien
schneiden

1 | Grundlagen

Linienflüchtigkeit der Kräfte/ 1. Axiom der Statik

verschieben
Wirkung
Vektor

1 | Grundlagen

Masse

Größe
Schwere
Gewicht

1 | Grundlagen

Moment

Kräftepaar
Resultierende
Drehung

1 | Grundlagen

Ein starrer Körper ist ein Ideal von einem realen Objekt. Er verändert seine Form nicht, auch wenn Kräfte auf ihn wirken.

Dankert & Dankert, 2013

Mehrere Kräfte, die an einem Punkt angreifen, können durch eine resultierende Kraft ersetzt werden. Diese Kraft nennt man Resultierende. Die Wirkung der Resultierenden ist gleich groß aller einzelnen Kräfte. Die Kräfte werden dazu mathematisch zusammengefasst.

Dankert & Dankert, 2013

Um die resultierende Kraft (Resultierende) von zwei Vektoren zu bestimmen wird wie folgt vorgegangen:
1) Die zwei Kräfte werden durch zwei fiktive Kräfte zu einem Parallelogramm ergänzt.
2) Im Parallelogramm wird eine Diagonale (die resultierende Kraft) eingezeichnet.

Dankert & Dankert, 2013

Betrachtet man eine Kraft in Bezug auf einen speziellen Punkt, wirkt um diesen Punkt eine Drehung. Diese Drehung wird Moment genannt. Dieses Moment ist äquivalent zu einem Moment durch ein Kräftepaar.

Dankert & Dankert, 2013

Wirkt eine Kraft auf einen Körper, so reagiert der Körper mit einer Gegenkraft. Die Kraft ist gleich groß, befindet sich auf der selben Linie und wirkt der anderen Kraft entgegen.
Aktion = Reaktion

Dankert & Dankert, 2013

Um einen Vektor zu erhalten, der senkrecht auf den 2 vorhandenen Vektoren steht, wird das Vektorprodukt benutzt. Die 2 vorhandenen Vektoren spannen ein Parallelogramm auf. Die Länge (Betrag) ist ein Maß für die Größe des Parallelogramms.

Dankert & Dankert, 2013

Ein Vektor kann als Pfeil dargestellt werden. Die Länge des Pfeils beschreibt seine Größe, die Lage der Linie die Richtung und die Pfeilspitze den Richtungssinn.

Dankert & Dankert, 2013

Um den Winkel zwischen zwei Vektoren zu bestimmen, wird ein Skalarprodukt verwendet. So lassen sich auch Winkel im Raum einfach bestimmen. Das Skalarprodukt ist definiert:
 $\text{Vektor}(a) \circ \text{Vektor}(b) = |\text{Vektor}(a)| \cdot |\text{Vektor}(b)| \cdot \cos(\alpha)$

Dankert & Dankert, 2013



Dankert & Dankert, 2013



Dankert & Dankert, 2013



Dankert & Dankert, 2013

Kräfte können als Pfeile dargestellt werden. Die Linie auf der die Pfeile liegen, wird Wirkungslinie genannt. Dabei kann die Kraft auf der Wirkungslinie verschoben werden, ohne ihre Wirkung zu verändern.

Dankert & Dankert, 2013



Dankert & Dankert, 2013



Dankert & Dankert, 2013



Dankert & Dankert, 2013



Momentenwirkung (einer Kraft)

—
Punkt
Drehung
Kräftepaar

1 | Grundlagen

Parallelogrammregel

—
Resultierende
Vektor
Kräfte

1 | Grundlagen

Resultierende

—
Kräfteparallelogramm
Diagonale
Kräfte

1 | Grundlagen

Starrer Körper

—
Kraft
Verformung
Idealisierung

1 | Grundlagen

Skalarprodukt

—
Vektor
Multiplikation
Winkel

1 | Grundlagen

Vektor

—
Pfeil
Richtung
Betrag

1 | Grundlagen

Vektorprodukt

—
Multiplikation
Flächeninhalt
Winkel

1 | Grundlagen

Wechselwirkungs- gesetz/ 4. Axiom der Statik

—
Körper
Kraft
Wirkungslinie

1 | Grundlagen

Wirkungslinie

—
Kraft
Richtung
Pfeil

1 | Grundlagen

Spielregeln

—
Erkläre die Begriffe mündlich, pantomimisch oder bildlich, ohne die Begriffe zu verwenden.

Punkte:
1 Punkt auf richtig erratene Begriffe (für Errater/in).
1 Punkt auf verständliches erklären, wenn Begriff erraten wurde (für Erklärer/in)

1 | Grundlagen

1 | Grundlagen

1 | Grundlagen

1 | Grundlagen