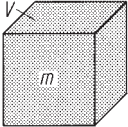
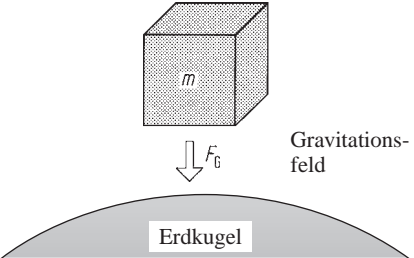
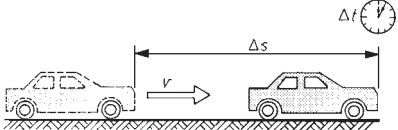
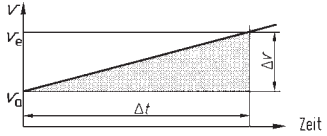
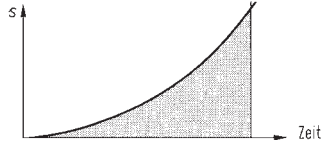
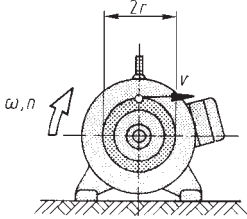

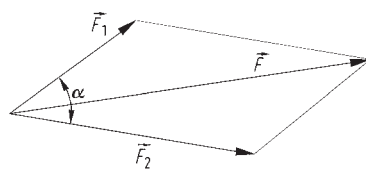
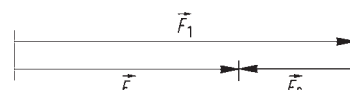
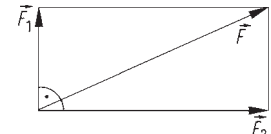
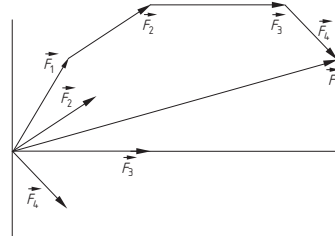


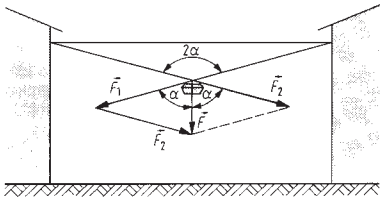
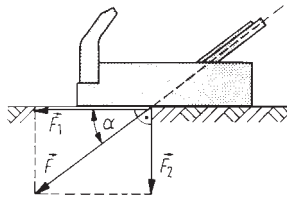
3 Mechanik fester Körper

| Formeln | Formelzeichen | Bedeutung | Einheiten | Erläuterungen | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|---|------------------|--|-----------|-----------------------------------|--------|------|-----------|------|-----------------|------|
| 3.1 Dichte | | | | | | | | | | | | | | |
| $\rho = \frac{m}{V}$ $m = \rho \cdot V$ $1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0,001 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 1 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$ | m V ρ | Masse Volumen Dichte | kg m^3 kg/m^3 | Körper  Als Dichte eines Stoffs bezeichnet man den Quotienten aus Masse und dem dazugehörigen Volumen. Dichten von festen Stoffen, Flüssigkeiten und Gasen siehe Tabelle 4 , Seite 224 | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Wichtige Dichten</th> </tr> <tr> <th>Werkstoff</th> <th>ρ in kg/dm^3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kupfer</td> <td>8,96</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>2,70</td> </tr> <tr> <td>Eisen und Stahl</td> <td>7,87</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | Wichtige Dichten | | Werkstoff | ρ in kg/dm^3 | Kupfer | 8,96 | Aluminium | 2,70 | Eisen und Stahl | 7,87 |
| Wichtige Dichten | | | | | | | | | | | | | | |
| Werkstoff | ρ in kg/dm^3 | | | | | | | | | | | | | |
| Kupfer | 8,96 | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | 2,70 | | | | | | | | | | | | | |
| Eisen und Stahl | 7,87 | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 Masse und Gewichtskraft | | | | | | | | | | | | | | |
| $F_G = m \cdot g$ Gewichtsfaktoren Erde (Normort): $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ Mond: $g = 1,71 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ | F_G m g | Gewichtskraft Masse Gewichtsfaktor, Fallbeschleunigung | N kg $\text{N}/\text{kg} =$ $= \text{m}/\text{s}^2$ | Masse im Gravitationsfeld  | | | | | | | | | | |
| Während die Masse (Stoffmenge) eines Körpers an allen Orten gleich ist, ändert sich die Gewichtskraft (Anziehungskraft) aufgrund der Gravitation mit dem Ort des Körpers. | | | | | | | | | | | | | | |

| Formeln | Formelzeichen | Bedeutung | Einheiten | Erläuterungen |
|---|--|--|--|--|
| 3.3 Geschwindigkeit bei gleichförmiger Längsbewegung | | | | |
| $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ $v = \frac{s}{t}$ $3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $60 \frac{\text{m}}{\text{min}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ | v s Δs t Δt | Geschwindigkeit Weg, Strecke Wegänderung Zeit Zeitspanne | m/s m m s s | Bewegungsvorgang eines Fahrzeugs  |
| Als Geschwindigkeit bezeichnet man den Quotienten aus dem zurückgelegten Weg und der dazu benötigten Zeit. | | | | |
| 3.4 Gleichmäßig beschleunigte Längsbewegung | | | | |
| $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ $a = \frac{v_e - v_a}{\Delta t}$ Beschleunigung ohne Anfangsgeschwindigkeit: $v_e = \Delta v = a \cdot \Delta t$ $s = \frac{1}{2} a \cdot \Delta t^2$ Beschleunigung ohne Anfangsgeschwindigkeit und Verzögerung: $v_m = \frac{v_a + v_e}{2}$ $v_e = v_a + a \cdot \Delta t$ $s = v_m \cdot \Delta t = v_a \cdot \Delta t + \frac{1}{2} a \cdot \Delta t^2$ Verzögerung bis Stillstand: $s_B = \frac{1}{2} \cdot \frac{v_a^2}{a}$ $t_B = \frac{v_a}{a}$ | a v v_a v_e v_m Δv s s_B t_B Δt | Beschleunigung bzw. Verzögerung Geschwindigkeit Anfangsgeschwindigkeit Endgeschwindigkeit mittlere Geschwindigkeit Geschwindigkeitsänderung Weg Bremsweg Bremszeit Zeitspanne | m/s ² m/s m/s m/s m/s m m s s | Gleichmäßige Beschleunigung mit Anfangsgeschwindigkeit: Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm  Weg-Zeit-Diagramm  |
| Als Beschleunigung bezeichnet man den Quotienten aus Geschwindigkeitsänderung und der dazu benötigten Zeit. Ist die Beschleunigung negativ, handelt es sich um eine Verzögerung. | | | | |

| Formeln | Formelzeichen | Bedeutung | Einheiten | Erläuterungen |
|---|-------------------|--|--|--|
| 3.5 Geschwindigkeit bei gleichförmiger Drehbewegung | | | | |
| $v = U \cdot n = 2r \cdot \pi \cdot n$ | v | Umfangsgeschwindigkeit | m/s | Elektromotorischer Antrieb  |
| $\omega = 2\pi \cdot n = \frac{v}{r}$ | ω | Winkelgeschwindigkeit | 1/s = rad/s | |
| $n = \frac{1}{T}$ | n | Umdrehungsfrequenz (Drehzahl je Zeiteinheit) | 1/s | |
| $1 \frac{1}{s} = 60 \frac{1}{\text{min}}$ | U r T | Umfang Radius Umlaufdauer | m m s | |
| 3.6 Dynamisches Grundgesetz | | | | |
| Dynamisches Grundgesetz, allgemein: $F = m \cdot a$ | F | Beschleunigungskraft | kg m/s ² = N | Beschleunigungsvorgang eines Fahrzeugs  |
| Dynamisches Grundgesetz für den freien Fall: $F_G = m \cdot g$ | F_G | Gewichtskraft | kg m/s ² = N | |
| Fallbeschleunigungen Erde (Normort): $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ Mond: $g = 1,71 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ | m a g | Masse Beschleunigung Fallbeschleunigung, Gewichtsfaktor | kg m/s ² m/s ² | |
| | | Dynamisches Grundgesetz: Die zur Änderung der Geschwindigkeit eines Körpers notwendige Kraft ist proportional der Masse und proportional der Beschleunigung. | | |

| Formeln | Formelzeichen | Bedeutung | Einheiten | Erläuterungen |
|---|---|--|--|---|
| 3.7 Zusammensetzen von Kräften | | | | |
| Parallele, gleichgerichtete Teilkräfte: $F = F_1 + F_2 + \dots + F_n$ | F $F_1 \dots F_n$ α | Gesamtkraft (Resultante) Teilkräfte (Kraftkomponenten) Winkel zwischen den Teilkräften | N N ° | Zwei Teilkräfte beliebiger Richtung  |
| Zwei parallele, entgegengerichtete Teilkräfte: $F = F_1 - F_2$ | | | | |
| Zwei senkrecht aufeinander wirkende Teilkräfte: $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$ | Zwei parallele, entgegengerichtete Teilkräfte  | Zwei senkrecht aufeinander wirkende Teilkräfte  | Vier Kräfte beliebiger Richtung in der Ebene  | |
| Zwei Teilkräfte beliebiger Richtung: $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1 \cdot F_2 \cdot \cos(180^\circ - \alpha)}$ | | | | Gleichgewichtsbedingung bei zwei Kräften: $F_1 = -F_2$ |
| Man erhält die Gesamtkraft mehrerer Kräfte, nachdem man alle Teilkräfte nach Betrag und Richtung aneinandergesetzt hat, als Verbindung des Angriffspunkts mit dem Endpunkt der letzten Kraft. | | | | |

| Formeln | Formelzeichen | Bedeutung | Einheiten | Erläuterungen |
|--|---|--|------------------------|--|
| 3.8 Zerlegen von Kräften | | | | |
| <p>Symmetrische Aufhängung:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px 0;"> $F_1 = F_2 = \frac{F}{2 \cos \alpha}$ </div> <p>Waagrechte Bewegung bei schräg wirkender Kraft:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px 0;"> $F_1 = F \cdot \cos \alpha$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px 0;"> $F_2 = F \cdot \sin \alpha$ </div> | <p>F F_1, F_2 α</p> | <p>Gesamtkraft Teilkraft (Kraftkomponenten) Winkel zwischen Gesamtkraft und erster Teilkraft</p> | <p>N N °</p> | <p>Symmetrische Aufhängung</p>  <p>Waagrechte Bewegung bei schräg wirkender Kraft</p>  |

