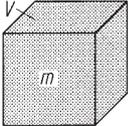
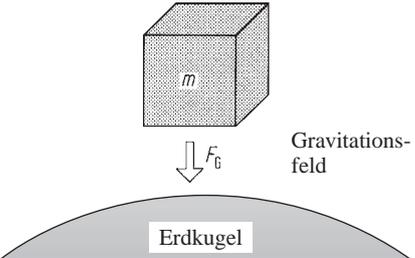
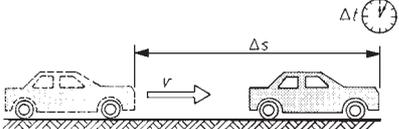
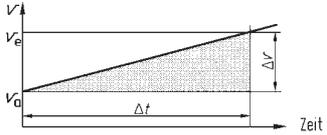
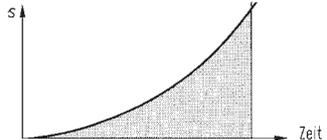
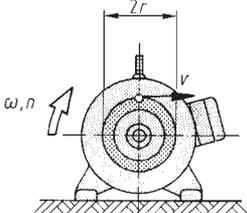
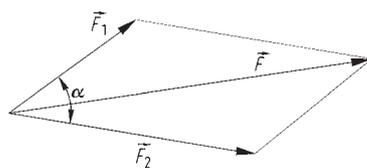
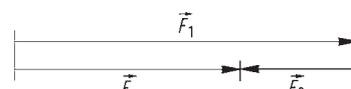
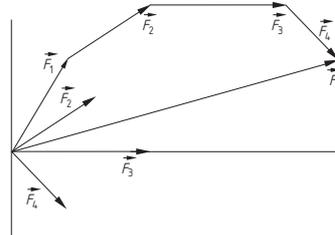


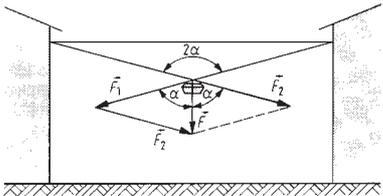
## 3 Mechanik fester Körper

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

Formeln	Formelzeichen	Bedeutung	Einheiten	Erläuterungen
<b>3.3 Geschwindigkeit bei gleichförmiger Längsbewegung</b>				
$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ $v = \frac{s}{t}$ $3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $60 \frac{\text{m}}{\text{min}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$v$ $s$ $\Delta s$ $t$ $\Delta t$	Geschwindigkeit Weg, Strecke Wegänderung Zeit Zeitspanne	m/s m m s s	<b>Bewegungsvorgang eines Fahrzeugs</b> 
Als <b>Geschwindigkeit</b> bezeichnet man den Quotienten aus dem zurückgelegten Weg und der dazu benötigten Zeit.				
<b>3.4 Gleichmäßig beschleunigte Längsbewegung</b>				
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ $a = \frac{v_e - v_a}{\Delta t}$ <b>Beschleunigung ohne Anfangsgeschwindigkeit:</b> $v_e = \Delta v = a \cdot \Delta t$ $s = \frac{1}{2} a \cdot \Delta t^2$ <b>Beschleunigung ohne Anfangsgeschwindigkeit und Verzögerung:</b> $v_m = \frac{v_a + v_e}{2}$ $v_e = v_a + a \cdot \Delta t$ $s = v_m \cdot \Delta t = v_a \cdot \Delta t + \frac{1}{2} a \cdot \Delta t^2$ <b>Verzögerung bis Stillstand:</b> $s_B = \frac{1}{2} \cdot \frac{v_a^2}{a}$ $t_B = \frac{v_a}{a}$	$a$ $v$ $v_a$ $v_e$ $v_m$ $\Delta v$ $s$ $s_B$ $t_B$ $\Delta t$	Beschleunigung bzw. Verzögerung Geschwindigkeit Anfangsgeschwindigkeit Endgeschwindigkeit mittlere Geschwindigkeit Geschwindigkeitsänderung Weg Bremsweg Bremszeit Zeitspanne	m/s <sup>2</sup> m/s m/s m/s m/s m/s m m s s	<b>Gleichmäßige Beschleunigung mit Anfangsgeschwindigkeit: Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm</b>  <b>Weg-Zeit-Diagramm</b> 
Als <b>Beschleunigung</b> 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
<b>3.5 Geschwindigkeit bei gleichförmiger Drehbewegung</b>				
$v = U \cdot n = 2r \cdot \pi \cdot n$	$v$	Umfangsgeschwindigkeit	m/s	<b>Elektromotorischer Antrieb</b> 
$\omega = 2\pi \cdot n = \frac{v}{r}$	$\omega$	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	
<b>3.6 Dynamisches Grundgesetz</b>				
<b>Dynamisches Grundgesetz, allgemein:</b> $F = m \cdot a$	$F$	Beschleunigungskraft	kg m/s <sup>2</sup> = N	<b>Beschleunigungsvorgang eines Fahrzeugs</b> 
<b>Dynamisches Grundgesetz für den freien Fall:</b> $F_G = m \cdot g$	$F_G$	Gewichtskraft	kg m/s <sup>2</sup> = N	
<b>Fallbeschleunigungen</b> 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 <sup>2</sup> m/s <sup>2</sup>	
		<b>Dynamisches Grundgesetz:</b> Die zur Änderung der Geschwindigkeit eines Körpers notwendige Kraft ist proportional der Masse und proportional der Beschleunigung.		

Formeln	Formelzeichen	Bedeutung	Einheiten	Erläuterungen
<b>3.7 Zusammensetzen von Kräften</b>				
<b>Parallele, gleichgerichtete Teilkräfte:</b> $F = F_1 + F_2 + \dots + F_n$	$F$ $F_1 \dots F_n$ $\alpha$	Gesamtkraft (Resultante) Teilkräfte (Kraftkomponenten) Winkel zwischen den Teilkräften	N N °	<b>Zwei Teilkräfte beliebiger Richtung</b> 
<b>Zwei parallele, entgegengerichtete Teilkräfte:</b> $F = F_1 - F_2$				
<b>Zwei senkrecht aufeinander wirkende Teilkräfte:</b> $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$		<b>Zwei parallele, entgegengerichtete Teilkräfte</b> 		<b>Vier Kräfte beliebiger Richtung in der Ebene</b> 
<b>Zwei Teilkräfte beliebiger Richtung:</b> $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1 \cdot F_2 \cdot \cos(180^\circ - \alpha)}$				
<b>Gleichgewichtsbedingung bei zwei Kräften:</b> $F_1 = -F_2$				
<b>Mehrere Kräfte beliebiger Richtung:</b> $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$				

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