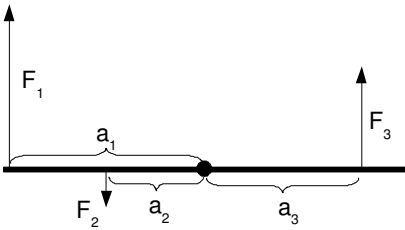

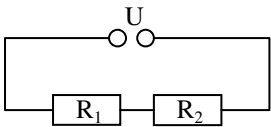


Thema	Erklärung und Beispiele	Notwendiges Vorwissen aus Klasse 7
<p>1. Energie</p> <p>Hebel</p>	<p>Drehmoment = Kraft · Hebelarm, kurz: $M = F \cdot a$ (dabei wird nur die Komponente von F betrachtet, die senkrecht auf a steht) Einheit: $[M] = 1 \text{ Nm}$</p> <p>Ein Hebel befindet sich im Gleichgewicht, wenn die Summe der linksdrehenden gleich der Summe der rechtsdrehenden Drehmomente ist, kurz: $M_{\text{links}} = M_{\text{rechts}}$.</p> <p><u>Beispiel:</u> Gegeben ist folgender Hebel mit den Kräften $F_1 = 5 \text{ N}$ und $F_2 = 3 \text{ N}$ sowie den Hebelarmen $a_1 = 10 \text{ cm}$, $a_2 = 5 \text{ cm}$ und $a_3 = 7 \text{ cm}$. Wie groß muss die Kraft F_3 sein, damit sich der Hebel im Gleichgewicht befindet?</p>  <p>Gleichgewichtsfall: $M_1 = M_2 + M_3$ $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2 + F_3 \cdot a_3$ $F_3 = \frac{F_1 \cdot a_1 - F_2 \cdot a_2}{a_3} = \frac{5 \text{ N} \cdot 10 \text{ cm} - 3 \text{ N} \cdot 5 \text{ cm}}{7 \text{ cm}}$ $F_3 = 5 \text{ N}$</p>	Kraft
Goldene Regel der Mechanik	Das Produkt aus Kraft F und Weg s , entlang dem die konstante Kraft wirkt, bleibt bei jedem Kraftwandler konstant.	Flaschenzug
Arbeit	Dieses Produkt heißt verrichtete Arbeit W , kurz: $W = F \cdot s$. Einheit: $[W] = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Joule} = 1 \text{ J}$	
Energie	Verrichtet man an einem Körper Arbeit, so erhöht sich seine Energie . Umgekehrt ist Energie die Fähigkeit eines Körpers, Arbeit zu verrichten.	
Energieformen	<p>Potenzielle Energie (Lageenergie): $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$</p> <p>Kinetische Energie (Bewegungsenergie): $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$</p>	Ortsfaktor Geschwindigkeit

<p>Innere Energie</p> <p>Zustandsänderungen</p>	<p>Fläche A den Schweredruck $p_s = \frac{G}{A} = \frac{m \cdot g}{A} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{A} = \frac{\rho \cdot A \cdot h \cdot g}{A} = \rho \cdot g \cdot h$.</p> <p>Als Wärme bezeichnet man die thermisch übertragene Energie. Die innere Energie eines Körpers setzt sich aus kinetischer und potenzieller Energie seiner Teilchen zusammen. Verrichtet man an einem Körper mechanische Arbeit oder fügt ihm von außen Energie zu, so erhöht sich seine innere Energie um diesen Wert. Die Änderung der inneren Energie ΔE_i ist direkt proportional zur Temperaturänderung $\Delta \vartheta$ und der Masse m. Die Proportionalitätskonstante ist die spezifische Wärmekapazität c. Kurz: $\Delta E_i = c \cdot m \cdot \Delta \vartheta$.</p> <p><u>Beispiel:</u> Phasenübergänge von Wasser</p> <div style="text-align: center;">  <pre> Schmelzen Verdampfen → → fest flüssig gasförmig ← ← Erstarren Kondensieren </pre> </div> <p>Spezifische Schmelzenergie: $e_s = \frac{E_s}{m}$, wobei E_s die zum Schmelzen der Masse m benötigte Energie ist.</p> <p>Spezifische Verdampfungsenergie: $e_v = \frac{E_v}{m}$, wobei E_v die zum Verdampfen der Masse m benötigte Energie ist.</p> <p>Beim Erstarren bzw. Kondensieren gibt der Körper die gleiche Energiemenge, die beim Schmelzen bzw. Verdampfen zugeführt wurde, wieder ab.</p>	
<p>3. Elektrische Größen</p> <p>Influenz</p> <p>Elektrische Ladung als physikalische Größe</p>	<p>Die Verschiebung von Ladungen in einem Körper durch einen anderen elektrisch geladenen Körper, ohne dass sich die beiden Körper berühren, nennt man Influenz.</p> <p>Fließt durch einen Leiter während der Zeit t die konstante Stromstärke I, so bewegt sich dabei die elektrische Ladung $Q = I \cdot t$ durch die Querschnittsfläche des Leiters.</p> <p>Einheit: $[Q] = 1 \text{ As} = 1 \text{ Coulomb} = 1 \text{ C}$</p> <p>Die kleinste beobachtbare Ladungsmenge heißt Elementarladung $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.</p> <p><u>Beispiel:</u> Durch die Glühbirne eines Blinklichts im Auto fließt im eingeschalteten Zustand Strom der Stärke 1,75 A. Wie viele Elektronen fließen durch die Birne, wenn das Licht 0,5 s lang aufleuchtet?</p>	<p>Elektrische Stromstärke und Spannung</p>

	<p>geg.: $I = 1,75 \text{ A}$ $t = 0,5 \text{ s}$</p> <p>ges.: n</p> <p>$Q = I \cdot t$</p> <p>$n \cdot e = I \cdot t$</p>	$n = \frac{I \cdot t}{e}$ $n = \frac{1,75 \text{ A} \cdot 0,5 \text{ s}}{1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}} \approx 5,4 \cdot 10^{18} \frac{\text{As}}{\text{As}}$ $n \approx 5,4 \cdot 10^{18}$	
Ohm'sches Gesetz	<p>Gilt für einen Widerstand das Ohm'sche Gesetz, so sind die angelegte Spannung U und die durch ihn fließende Stromstärke I direkt proportional zueinander, d.h. $R = \frac{U}{I} = \text{konst.}$</p> <p>Durch Stromfluss erhöht sich die Temperatur des Drahtes (Metalls), der Draht dehnt sich aus. Der Widerstand eines heißen ist größer als der eines kalten Drahtes.</p>		Elektrischer Widerstand
Spezifischer Widerstand	<p>Der Widerstand R eines Leiters ist direkt proportional zu seiner Länge l und indirekt proportional zu seiner Querschnittsfläche A, kurz: $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$. Die Proportionalitätskonstante ρ heißt spezifischer Widerstand. Er ist eine Materialkonstante.</p>		
Reihenschaltung von Widerständen	<p>Bei einer Reihenschaltung von Widerständen ist die Stromstärke I in jedem Widerstand gleich. Die Summe der an den Widerständen abfallenden Teilspannungen ist gleich der angelegten Gesamtspannung.</p> <p>Für den Ersatzwiderstand gilt: $R_{\text{ges}} = R_1 + R_2 + \dots$ $I = \text{konst.}$</p> <p><u>Beispiel:</u></p>  <p>geg.: $U = 12 \text{ V}$, $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = 150 \Omega$</p> <p>$R_{\text{ges}} = R_1 + R_2$</p> <p>$R_{\text{ges}} = 50 \Omega + 150 \Omega = 200 \Omega$</p> $R_{\text{ges}} = \frac{U}{I} \Rightarrow I = \frac{U}{R_{\text{ges}}}$ $I = \frac{12 \text{ V}}{200 \Omega} = 0,060 \text{ A} = 60 \text{ mA}$ $R_1 = \frac{U_1}{I} \Rightarrow U_1 = R_1 \cdot I = 50 \Omega \cdot 0,060 \text{ A} = 3,0 \text{ V}$ $U_2 = U - U_1 = 12 \text{ V} - 3,0 \text{ V} = 9,0 \text{ V}$		

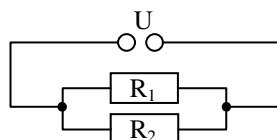
Parallelschaltung von Widerständen

Bei einer **Parallelschaltung von Widerständen** ist die Spannung U an jedem Widerstand gleich. Die Summe der Teilstromstärken in den Widerständen ist gleich der Gesamtstromstärke.

Für den Ersatzwiderstand gilt: $\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$

$$U = konst.$$

Beispiel:



geg.: $U = 12V, R_1 = 50\Omega, R_2 = 150\Omega$

$$\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_2 + R_1}{R_1 \cdot R_2}$$

$$R_{ges} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_2 + R_1} = \frac{50\Omega \cdot 150\Omega}{150\Omega + 50\Omega} = 37,5\Omega$$

$$U_1 = U_2 = 12V$$

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} \Rightarrow I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{12V}{50\Omega} = 0,24 A$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{12V}{150\Omega} = 0,08 A$$

$$I = I_1 + I_2 = 0,24 A + 0,08 A = 0,32 A$$

Elektrische Energie

Die von einem elektrischen Gerät aufgenommene **elektrische Energie** E_{el} ist direkt proportional zur angelegten Spannung U , zur Stromstärke I und zur Zeit t . Es gilt: $E_{el} = U \cdot I \cdot t$.

Die elektrische Stromstärke ist so definiert, dass die Proportionalitätskonstante den Wert 1 hat.

Einheiten: $[E_{el}] = IVAs = J$

weitere gebräuchliche Einheit: $1 kWh = 1000 Wh = 3,6 \cdot 10^6 Ws = 3,6 \cdot 10^6 J$

Elektrische Leistung

$$P_{el} = \frac{E_{el}}{t} = \frac{U \cdot I \cdot t}{t} = U \cdot I$$

Einheit: $[P_{el}] = IVA = IW$