

Hinweise zur Arbeit mit dieser Broschüre

Die Broschüre enthält die nach Jahrgangsstufen geordneten grundlegenden Inhalte aus den Fächern „Natur und Technik. Schwerpunkt Physik“ (Jahrgangsstufe 7) und „Physik“ (Jahrgangsstufen 8–10). An wenigen Stellen wurden zur Abrundung Inhalte aufgenommen, die im Unterricht behandelt werden, die aber nicht zum Grundwissen zählen. Diese Inhalte sind mit * gekennzeichnet.

Die angegebenen Zahlenwerte physikalischer Größen sind eine nützliche Ergänzung und dienen zum Nachschlagen für die Schüler.

Konstanten aus der Physik

Größe	Formelzeichen	Wert der Konstanten	
absoluter Nullpunkt der Temperatur	T_a	0 K = -273,15 °C	
atomare Masseneinheit	u	$1,660\,540 \cdot 10^{-27}$ kg	
Gravitationskonstante	G	$6,673 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$	
Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	c	$2,997\,924\,58 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	
normaler Luftdruck	p_0	101 325 Pa = 1,013 25 bar	
Fallbeschleunigung	g_0	$9,806\,65 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \approx 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	
Normtemperatur	T_0, ϑ_0	$T_0 = 273,15$ K $\vartheta_0 = 0$ °C	
plancksches Wirkungsquantum (Planck-Konstante)	h	$6,626\,069 \cdot 10^{-34}$ J · s	
Elektron	Ladung (Elementarladung)	e	$1,602\,176\,46 \cdot 10^{-19}$ C
	Ruhemasse	m_e	$9,109\,381\,88 \cdot 10^{-31}$ kg
Neutron	Ruhemasse	m_n	$1,674\,927\,16 \cdot 10^{-27}$ kg
Proton	Ruhemasse	m_p	$1,672\,621\,58 \cdot 10^{-27}$ kg

SI-Einheiten und abgeleitete Einheiten

Zu einer physikalischen Größe gehören immer ein **Zahlenwert** und eine **Einheit**. Für die Einheiten gibt es internationale Vereinbarungen: Festgelegt sind sieben SI-Basiseinheiten. Das sind die Einheiten für die Länge (1 Meter), die Masse (1 Kilogramm), die Zeit (1 Sekunde), die Stromstärke (1 Ampere), die Temperatur (1 Kelvin), die Stoffmenge (1 Mol) und die Lichtstärke (1 Candela).

Aus diesen Basiseinheiten können fast alle anderen Einheiten abgeleitet werden.

Beispiele für abgeleitete Einheiten sind die Einheiten für die Geschwindigkeit ($1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$), die Kraft ($1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$) oder die Ladung (1 As).

Ausgewählte Größen und Einheiten

SI-Basiseinheiten sind **rot** hervorgehoben.

Größe	Formelzeichen	Einheiten	Beziehungen zwischen den Einheiten	
Arbeit mechanische elektrische	W	Joule	J	$1 \text{ J} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$
		Newtonmeter	Nm	$= 1 \text{ Nm}$
		Wattsekunde	Ws	$= 1 \text{ Ws}$
		Kilowattstunde	kWh	$1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ Ws}$
Beschleunigung Fallbeschleunigung	a g	Meter durch Quadratsekunde	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$
Energie	E	Joule	J	$1 \text{ J} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$
		Newtonmeter	Nm	$= 1 \text{ Nm}$
		Wattsekunde	Ws	$= 1 \text{ Ws}$
		Elektronenvolt	eV	$1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
Geschwindigkeit Lichtgeschwindigkeit	v c	Meter durch Sekunde	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	$1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
		Kilometer durch Stunde	$\frac{\text{km}}{\text{h}}$	$1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,28 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Kraft	F	Newton	N	$1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ $= 1 \frac{\text{J}}{\text{m}}$
Länge Weg	l s	Meter	m	$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$ $= 1\,000 \text{ mm}$
Leistung	P	Watt	W	$1 \text{ W} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ $= 1 \text{ V} \cdot \text{A}$ $= 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} = 1 \frac{\text{Nm}}{\text{s}}$
Masse	m	Kilogramm	kg	$1 \text{ kg} = 1\,000 \text{ g}$
		Tonne	t	$1 \text{ t} = 1\,000 \text{ kg}$
Spannung, elektrische	U	Volt	V	$1 \text{ V} = 1 \text{ A} \cdot \Omega$
Stromstärke, elektrische	I	Ampere	A	$1 \text{ A} = 1 \frac{\text{V}}{\Omega}$
Temperatur	T ϑ	Kelvin	K	$0 \text{ K} = -273,15 \text{ }^\circ\text{C}$
		Grad Celsius	$^\circ\text{C}$	$0 \text{ }^\circ\text{C} = 273,15 \text{ K}$
Wärme	Q	Joule	J	$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm}$ $= 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ $= 1 \text{ Ws}$
Zeit	t	Sekunde	s	$1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s}$

Was bedeutet eigentlich ...

Voraussagen

Formuliere auf der Grundlage von Fakten, Erkenntnissen, Gesetzen und Modellen eine Aussage über ein wahrscheinlich auftretendes Ereignis, einen Zustand oder eine Entwicklung. Berücksichtige dabei die konkreten Bedingungen.

Interpretieren

Finde die grundlegenden Zusammenhänge, um Aussagen, Beobachtungsergebnissen, Messwerten oder grafischen Darstellungen eine auf die Natur oder Gesellschaft bezogene inhaltliche Bedeutung zu geben. Lege diese Zusammenhänge sprachlich geordnet dar.

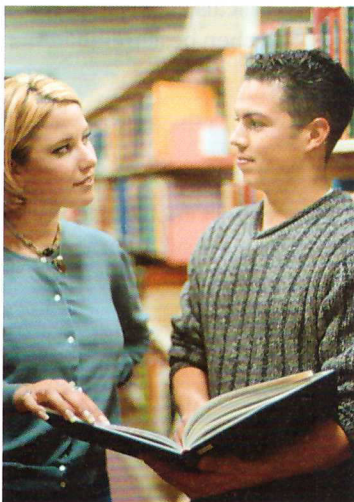
Experimentieren

Erfasse ein Phänomen der Natur unter ausgewählten, kontrollierten und veränderbaren Bedingungen und werte die Ergebnisse des Experiments aus. Jedes Experiment muss wiederholbar sein.



Beobachten

Ermittle mithilfe von Sinnesorganen oder Hilfsmitteln (z. B. Mikroskop, Fernrohr) Eigenschaften und Merkmale, Beziehungen und Abfolgen von Objekten oder Prozessen.



Ableiten

Formuliere auf der Grundlage einer allgemeinen Position, eines Sachverhalts, Gesetzes oder Modells konkrete Aussagen zu einem Beispiel oder einem Vorgang.

Bewerten

Gib zu einem Gegenstand oder Sachverhalt ein begründetes Urteil ab. Nutze für die Beurteilung dein Fach- und Methodenwissen.



Begründen

Führe einen Nachweis, dass eine Aussage richtig oder falsch ist. Lege deine Argumente (Beobachtungen, Gesetze und Beziehungen, gegebenenfalls Beispiele oder Gegenbeispiele) in logischer Reihenfolge dar.

Vergleichen

Stelle gemeinsame und unterschiedliche Merkmale von zwei oder mehreren Vergleichsobjekten dar. Wähle die Merkmale nach dem beabsichtigten Zweck des Vergleichs aus und leite die Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen ab.

Erläutern

Stelle einen Sachverhalt anhand eines Beispiels verständlich dar. Veranschauliche ihn durch Zusatzinformationen (z. B. Skizzen).

Erklären

Stelle eine Problemlösung, einen Sachverhalt bzw. ein Phänomen zusammenhängend und begründet dar, indem du jeweils zugrunde liegende Gesetze, Regeln und Beziehungen heranziehst. Du kannst dazu auch Modelle und grafische Darstellungen nutzen.

Definieren

Bestimme einen Begriff durch die Angabe wesentlicher Merkmale eindeutig. Du kannst einen Begriff von anderen unterscheiden, indem du z. B. einen Oberbegriff suchst und artbildende Merkmale angibst.



Diskutieren

Stelle zu bestimmten Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen bzw. Pro- und Kontra-Argumente einander gegenüber und wäge diese ab.