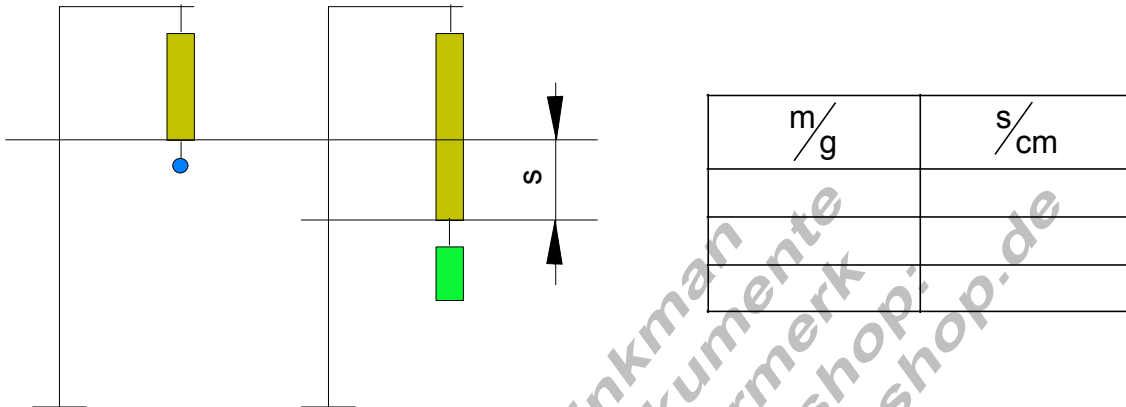


Kraftmessung und Gewichtskraft

Wie misst man eine Kraft?

Versuch: An eine Schraubenfeder werden verschieden große Massen gehängt. Gemessen wird jeweils die Auslenkung.



Die Kräfteinheit

Merke: Die Kraft ist eine physikalische Größe.
Die Einheit der Kraft ist 1N (Newton)

Definition: Ein Newton ist die Kraft, die einen Körper mit der Masse $m = 1 \text{ kg}$ in $t = 1 \text{ s}$ gleichmäßig aus der Ruhe heraus auf die Geschwindigkeit $v = 1 \text{ m/s}$ bringt.

Gewichtskraft und Masse

Versuch: Den geeichten Federkraftmesser vorstellen.
Ein 1kg Wägestück anhängen.

Merke: Ein Körper der Masse $m = 1 \text{ kg}$ erfährt an der Erdoberfläche die Gewichtskraft $F = 9,81 \text{ N} \approx 10 \text{ N}$

Für den Zusammenhang zwischen Kraft und Masse gilt:

$$F_G = m \cdot g \quad \text{mit } g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ oder } g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$m = \frac{F}{g}$$

$$g = \frac{F}{m}$$

Beispiel 1: Ein Schüler, dessen Masse wir auf der Waage zu 55 kg bestimmt haben, erfährt somit eine Gewichtskraft von

$$F_G = m \cdot g = 55 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 550 \text{ N}$$

Beispiel 2: An einer Federwaage wird die Kraft $F = 17,5 \text{ N}$ abgelesen. Wie groß ist die Masse des Körpers, der an der Waage hängt?

$$m = \frac{F}{g} = \frac{17,5 \text{ N}}{10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} = \frac{17,5}{10} \cdot \frac{\text{N}}{\frac{\text{N}}{\text{kg}}} = 1,75 \text{ kg}$$

Beispiel 3: Auf einem fremden Planeten will man die Gravitationskonstante g bestimmen. Dazu hängt man die Masse $m = 1 \text{ kg}$ an eine Federwaage. Abgelesen wird die Kraft $F = 4,3 \text{ N}$.

$$g = \frac{F}{m} = \frac{4,3 \text{ N}}{1 \text{ kg}} = 4,3 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

Die Gravitationskonstante beträgt $g = 4,3 \text{ N/kg}$.
Wir befinden uns auf dem Mars.

Der Faktor g

Entfernt man sich von der Erde, so nimmt der Faktor g ab. In 6370 km Höhe ist er noch 2,5 N/kg, in 12740 km Höhe noch 1,1 N/kg.

Auf dem Mond gilt: $g_{\text{Mond}} = 1,6 \text{ N/kg}$

Auf dem Mars gilt: $g_{\text{Mars}} = 4,3 \text{ N/kg}$

Merke: Die Gewichtskraft F_G hängt von der Feldstärke der Gravitationsfeldes und der Masse m ab.

$$F_G = m \cdot g$$

Merke: Zum Messen einer Kraft benutzt man Kraftmesser. Dabei wird eine Feder gedehnt. Ihre Verlängerung ist ein Maß für die Kraft. Als Krafteinheit dient das Newton (N). Die Gewichtskraft an ein und demselben Ort ist proportional der Masse.

Die physikalische Größe Kraft

Die Einheit der Kraft ist ein Newton (**1N**)

Eine besondere Kraft ist die **Gewichtskraft**

$$F_G = m \cdot g \quad m = \text{Masse}; g = \text{Gravitationskonstante} \quad g_{\text{Erde}} \approx 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

Aufgaben zur Gewichtskraft:

1.	Mit welcher Kraft werden folgende Massen von der Erde angezogen?					
	Formel : $F_G = m \cdot g$ mit $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$					
	Hinweis: Wandle alle Maßeinheiten vor der Berechnung in kg um.					
	m = 10 kg	m = 1000 g	m = 120 kg	m = 12000 g	m = 1 t	m = 75 kg
	m = 12,7 kg	m = 3,25 t	m = 120 g	m = 100 mg	m = 1000 t	m = 0,4 t

2.	Mit welcher Kraft werden folgende Massen vom Mond angezogen?					
	Formel : $F_G = m \cdot g$ mit $g = 1,6 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$					
	Hinweis: Wandle alle Maßeinheiten vor der Berechnung in kg um.					
	m = 10 kg	m = 1000 g	m = 120 kg	m = 12000 g	m = 1 t	m = 17 kg
	m = 12,7 kg	m = 3,25 t	m = 120 g	m = 100 mg	m = 1000 t	m = 18,5 t

3.	Mit welcher Kraft werden folgende Massen vom Mars angezogen?					
	Formel : $F_G = m \cdot g$ mit $g = 4,3 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$					
	Hinweis: Wandle alle Maßeinheiten vor der Berechnung in kg um.					
	m = 10 kg	m = 1000 g	m = 120 kg	m = 12000 g	m = 1 t	m = 170 kg
	m = 12,7 kg	m = 3,25 t	m = 120 g	m = 100 mg	m = 1000 t	m = 7,4 t

4.	Welche Massen gehören zu den auf sie wirkenden Gewichtskräften?			
	Formel : $m = \frac{F}{g}$ mit $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$			
	Hinweis: Wandle alle Gewichtskräfte vor der Berechnung in N um.			
	F = 10 N	F = 1000 mN	F = 120 N	F = 12000 mN
	F = 12,7 N	F = 3,25 kN	F = 120 mN	F = 100 kN

5.	Berechne aus den Daten für Masse und Kraft die zugehörige Gravitationskonstante.			
	Formel : $g = \frac{F}{m}$			
	Hinweis: Alle Massen sind zuvor in kg und alle Kräfte in N umzuwandeln			
	m = 10 kg	F = 98,1 N	m = 10 kg	F = 16 N
	m = 10 kg	F = 43 N	m = 1,2 kg	F = 120 N
	m = 1200 g	F = 200 mN	m = 1,5 t	F = 20 kN
	m = 1000 t	F = 10000 N	m = 12 mg	F = 100 mN