

## Die geradlinig gleichförmige Bewegung

$$\vec{v} = \text{konstant}$$

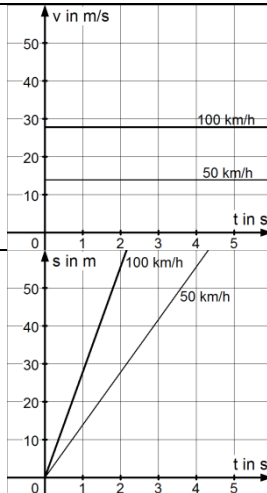
Die Beschleunigung

$$a = 0$$

## Die Geschwindigkeit

$$v = \frac{s}{t}$$

Einheiten:  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$



Der Weg

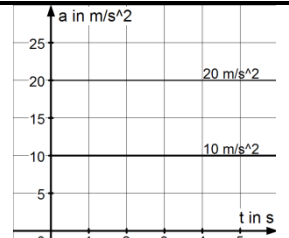
$$s = v t$$

## Die gleichmäßig beschleunigte Bewegung

$$\vec{a} = \text{konstant}$$

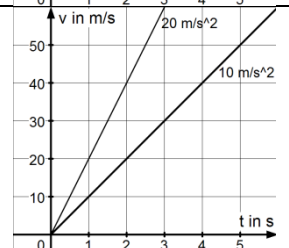
Die Beschleunigung

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \text{Einheit: } 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



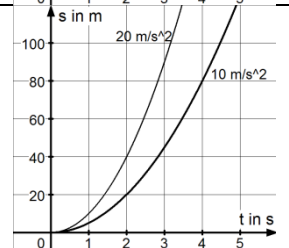
Die Geschwindigkeit

$$v = a t$$



Der Weg

$$s = \frac{1}{2} a t^2$$



Schallgeschwindigkeit in Luft  $c \approx 340 \text{ m/s}$

Lichtgeschwindigkeit im Vakuum

$$c_0 = 299\,792\,458 \text{ m/s} \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Klassische Mechanik:  $v \ll c_0$

Sonderfall:

Der freie Fall mit  $a = g = 9,80665 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \approx 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$$v = g t \quad v = \sqrt{2gh} \quad h = \frac{1}{2} g t^2$$

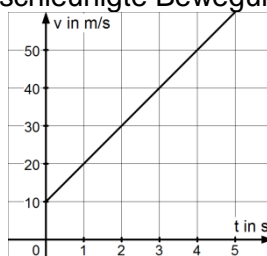
## Allgemein: Die gleichmäßig beschleunigte Bewegung mit Anfangsweg und Anfangsgeschwindigkeit

$$v = v_0 + a t$$

Beispiel:

$$v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad a = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v(3 \text{ s}) = 40 \text{ m/s}$$

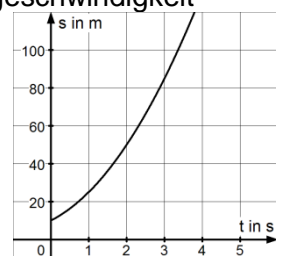


$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Beispiel:

$$s_0 = 10 \text{ m}$$

$$s(3 \text{ s}) = 85 \text{ m}$$



Die Newtonschen Axiome

1. Das **Trägheitsgesetz**: Jeder Körper behält seinen Bewegungszustand bei, solange nicht äußere Kräfte auf ihn wirken.  $F = 0 \Rightarrow \vec{v} = \text{konstant} \Leftrightarrow a = 0$

2. Das **Grundgesetz der Dynamik**:  $\vec{F} = m \vec{a}$  Die Ursache jeder Beschleunigung ist eine Kraft.

Kraft und Beschleunigung sind Vektoren mit gleicher Richtung.

Eine Kraft kann eine Beschleunigung oder eine Verformung hervorrufen.

3. Das **Wechselwirkungsgesetz** (actio = reactio):  $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$

Zu jeder Kraft gehört eine gleichgroße, entgegengesetzt gerichtete Kraft.

Kraft und Gegenkraft greifen an verschiedenen Körpern an.

**Impuls**:  $\vec{p} = m \vec{v}$  Einheit: 1 kg m/s Impulserhaltung:  $\Sigma \vec{p} = \text{konstant}$

**Drehmoment**:  $M = F r$  Einheit: 1 N m Hebelgesetz:  $F_1 r_1 = F_2 r_2$  Allgemein:  $\Sigma M = 0$

**Arbeit**:  $W = F_s s$  Einheit: 1 Joule = 1 J

Weitere Einheiten: 1 J = 1 Ws = 1 Nm

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Veraltet: 1 cal = 4,187 J

**Leistung**:  $P = \frac{W}{t}$  Einheit: 1 Watt = 1 W

Veraltet: 1 PS = 735,5 W

Potentielle Energie:  $W_{\text{pot}} = mgh$   $g = \text{konstant}$  ( $h \ll r_E$ )

Kinetische Energie:  $W_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$

Spannenergie:  $W_{\text{sp}} = \frac{1}{2} D s^2$   $D = \frac{F}{s}$ ,  $F \sim s$  (Hooke)

Energie geht nie verloren, sie wird nur in verschiedene Formen umgewandelt. **Energieerhaltung**:  $\Sigma W = \text{konstant}$