

Die 3 Newton'schen Grundgesetze

Physik Grundkurs

Stephie Schmidt

Trägheit

- Eine wichtige und alltägliche zu beobachtende Eigenschaft aller Körper ist die Trägheit (oder das Beharrungsvermögen).
- Körper bleiben solange an seinem Ort ruhig liegen, bis er durch einen äußeren Anstoß in Bewegung gebracht wird.
- Andererseits bleibt ein bewegter Körper so lange in geradliniger Bewegung, bis irgendwelche Kräfte diesen Zustand ändern.

1. Newtonsches Gesetz

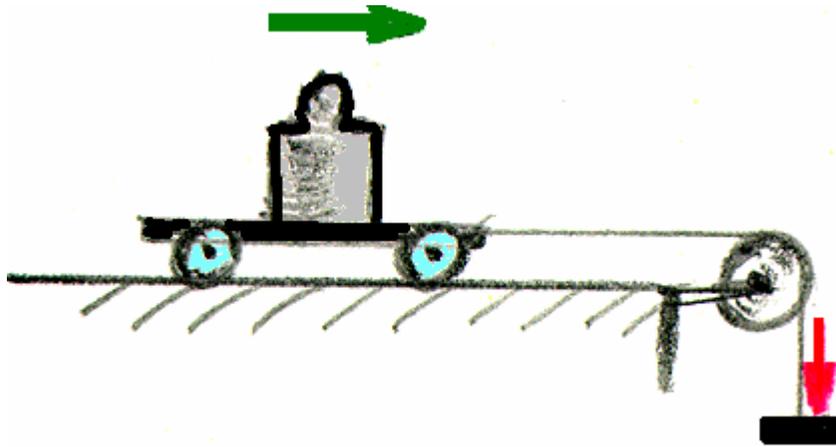
Trägheitsgesetz

Ein Körper bleibt solange in Zustand der Ruhe oder gleichförmig geradlinigen Bewegung, wie keine Kräfte auf ihn wirken.

Aus dem Trägheitsgesetz folgt unmittelbar, dass jede auf einen Körper einwirkende Kraft seinen Bewegungszustand ändert

Kraft ist Ursache der Beschleunigung bzw. Verzögerung eines Körpers.

2. Newtonsches Gesetz



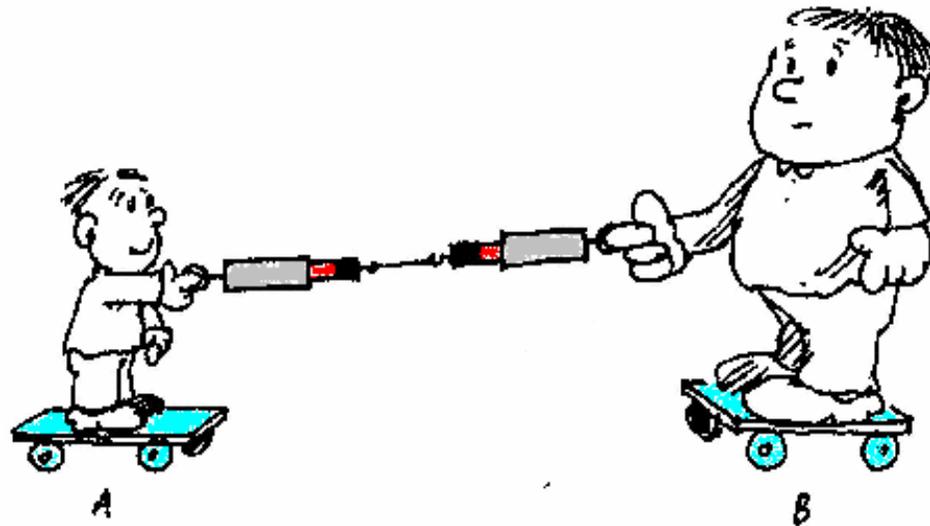
$$F = m \cdot a$$

$$[F] = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 = 1 \text{ N}$$

Grundgesetz der Mechanik

3. Newtonsche Gesetz

Wechselwirkungsgesetz



Ob Groß, ob Klein, ein jeder schafft
beim Ziehen hier mit gleicher Kraft.

actio = reactio

Aufgabe 1

- Welche Zugkraft ist erforderlich, wenn ein Triebwagen von 80 t Masse mit einer Beschleunigung von 0,5 m/s² anfahren soll ?
- Lösung: $F = m * a$
 - à $F = 80\ 000\ \text{kg} * 0,5\ \text{m} / \text{s}^2$
 - à $F = 40\ 000\ \text{kg} * \text{m} / \text{s}^2$
 - à $F = 40\ \text{kN}$

Aufgabe 2

- Ein Auto fährt mit 72 km/h gegen eine Mauer. Als Bremsweg für den angeschnallten 70 kg schweren Fahrer dient die Länge der Knautschzone des Autos von 0,5 m.
- a) Wie groß ist die mittlere Bremsverzögerung und wie lange dauert der "Abbremsvorgang".
b) Wie groß ist die auf den Fahrer wirkende Kraft?
c) Berechne das Verhältnis dieser Kraft zur Gewichtskraft des Autofahrers.
d) Wie ändert sich das Verhältnis wenn die Knautschzone doppelt so lang wird.

Lösung 2

$$s = a/2 * t^2 \text{ und } v = a * t \text{ à } t = v/a$$

$$\text{à } s = a/2 * v^2/a^2 = v^2 / 2a \text{ à } a = v^2/2s$$

$$\text{à } a = (20 \text{ m/s})^2 / 2 * 0,5 \text{ m} = 400 \text{ m/s}^2$$

Achtung: es ist eine Bremsvorgang à -400m/s²

$$t = v/a = 20 \text{ m/s} / 400 \text{ m/s}^2 = \underline{0,05 \text{ s}}$$

$$F = m * a = 70 \text{ kg} * 400 \text{ m/s}^2 = 28 \text{ KN}$$

à 40- fache Gewichtskraft

Quellen

- <http://www.ph-weingarten.de/homepage/faecher/physik/muckenfuss/wechselwirkung.gif>
- http://leifi.physik.uni-muenchen.de/web_ph11/musteraufgaben/02_newton/knautsch/knautsch.htm
- Physik Paetec-Verlag