

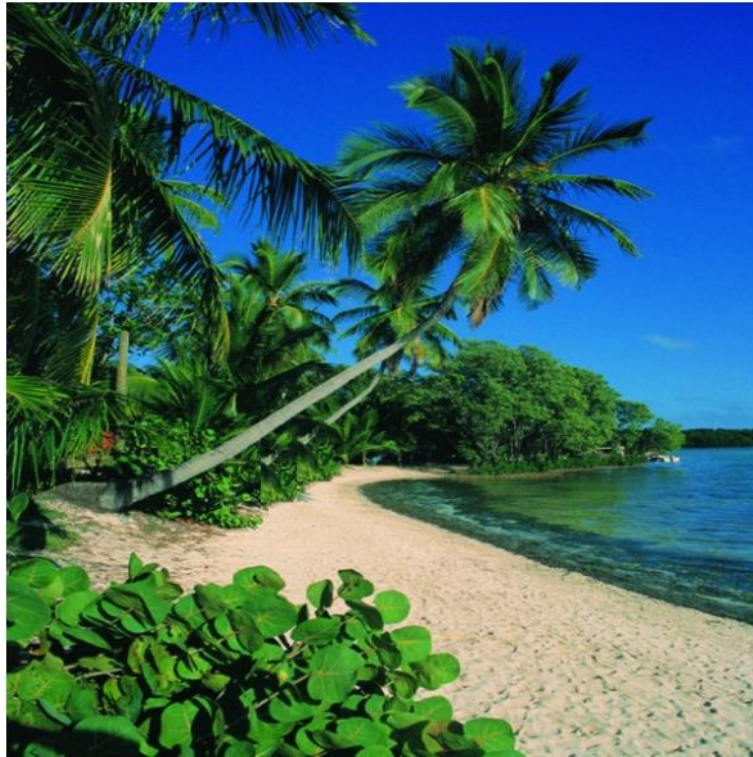
Ein steiniger Weg zur Relativitätstheorie?

Vallendar 12.10.2015

Die Äquivalenz von Masse und Energie in SI

*Hans M. Strauch
67434 Neustadt/W.
HansMStrauch@t-online.de*

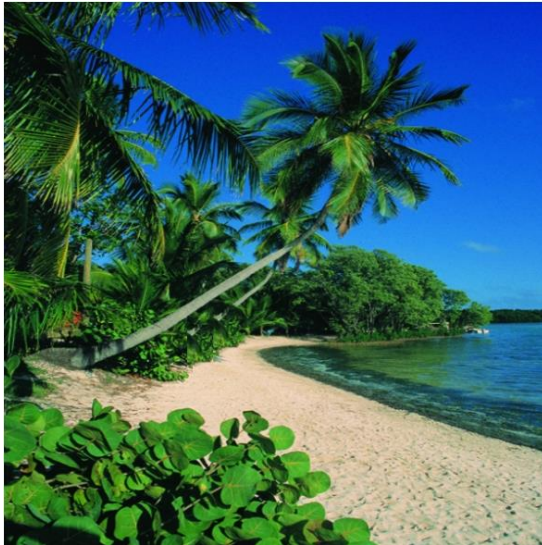
Kolumbus entdeckt die Insel Florida



Kolumbus entdeckt die Insel Colorado



Vespucci macht eine Entdeckung



=



Masse

=

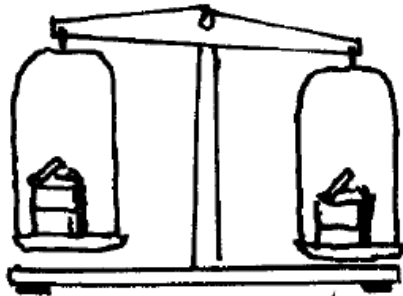
Energie

Einstein: „Die Masse eines Körpers ist ein Maß für dessen Energieinhalt.“

Wegen der Einheiten: $E = k \cdot m$, $k = 9 \cdot 10^{16} \text{ J/kg}$

Masse und Energie sind dieselbe physikalische Größe.

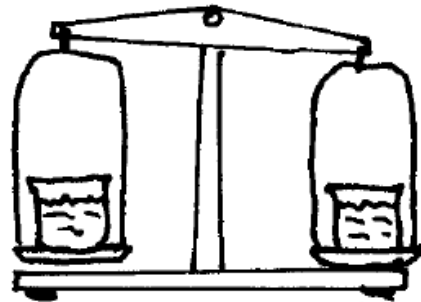
Energie hat die Eigenschaften von Masse



leere volle
Batterie

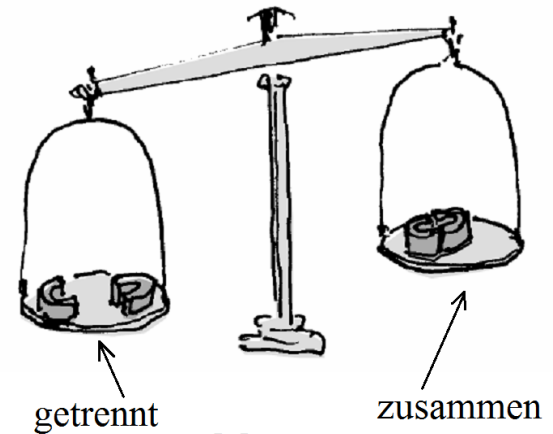
$\Delta E = 10 \text{ kJ}$

$$m = \frac{E}{k}$$



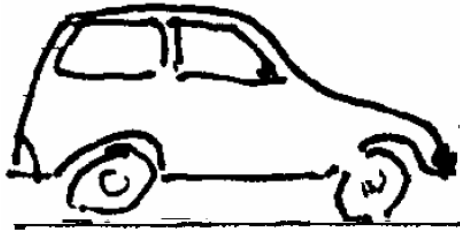
kaltes heißes
Wasser

1 l Wasser von 20 °C und
1 l Wasser von 100 °C



Energie hat die Eigenschaften von Masse

Auto steht



Auto fährt



Um ein Fahrzeug von 0 km/h auf 100 km/h zu beschleunigen benötigt man 500 kJ.

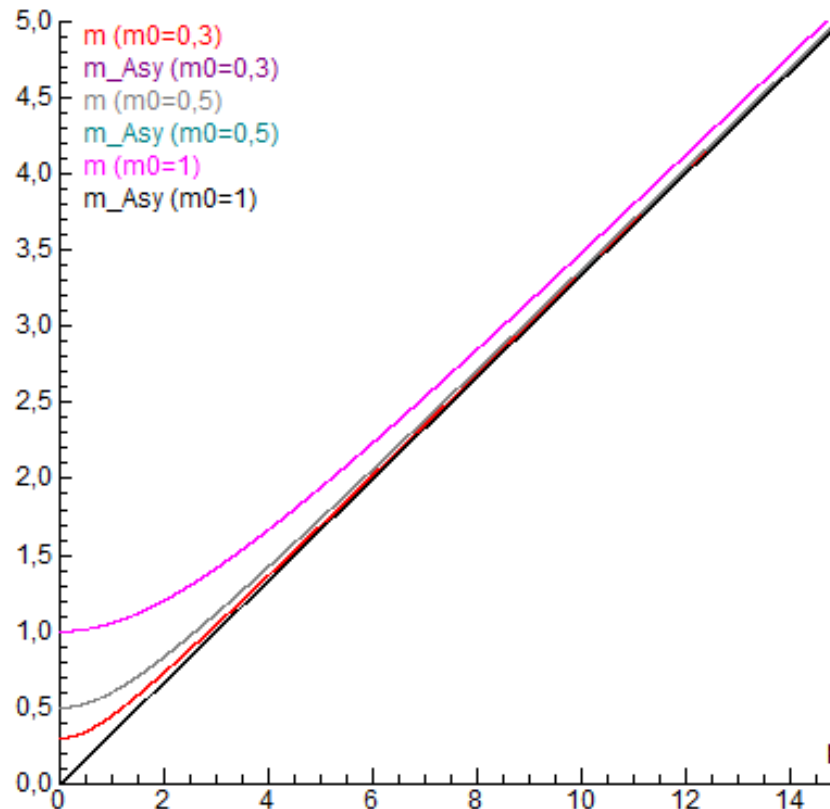
Energie hat die Eigenschaften von Masse

Impuls ist ein Energieträger

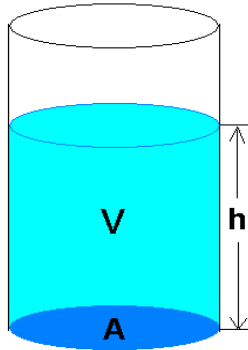
Impulszufuhr ist also auch Energiezufuhr

Mit dem Impuls nimmt also auch die Masse zu

Man nennt die Masse eines Körpers im Ruhezustand seine *Ruhmasse* m_0



Wassermodell zur Erklärung

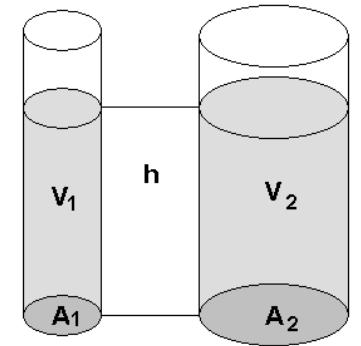
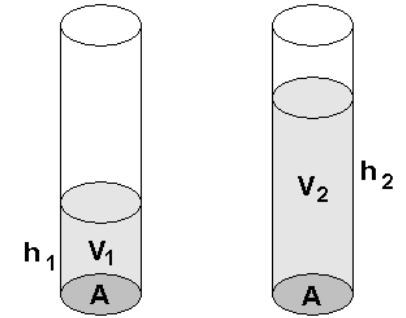
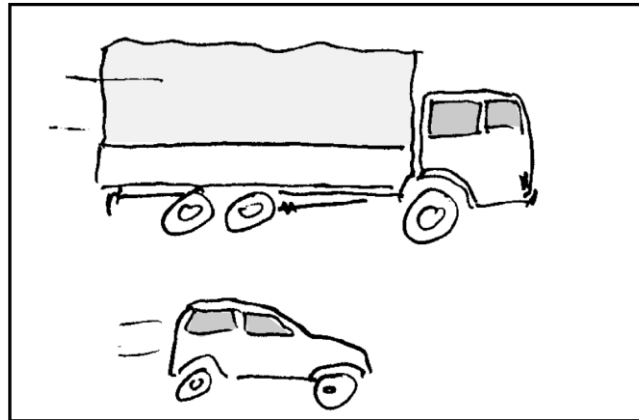
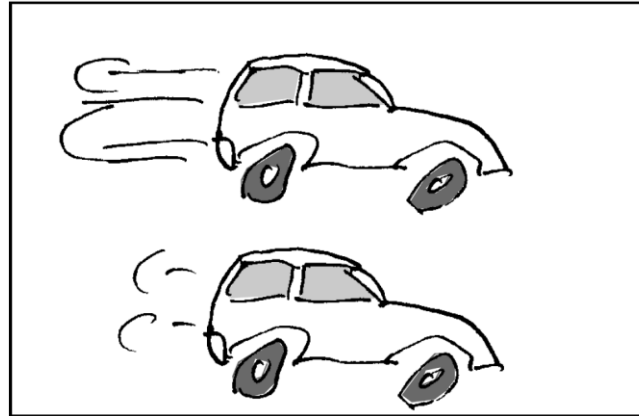


$$V \leftrightarrow p$$

$$h \leftrightarrow v$$

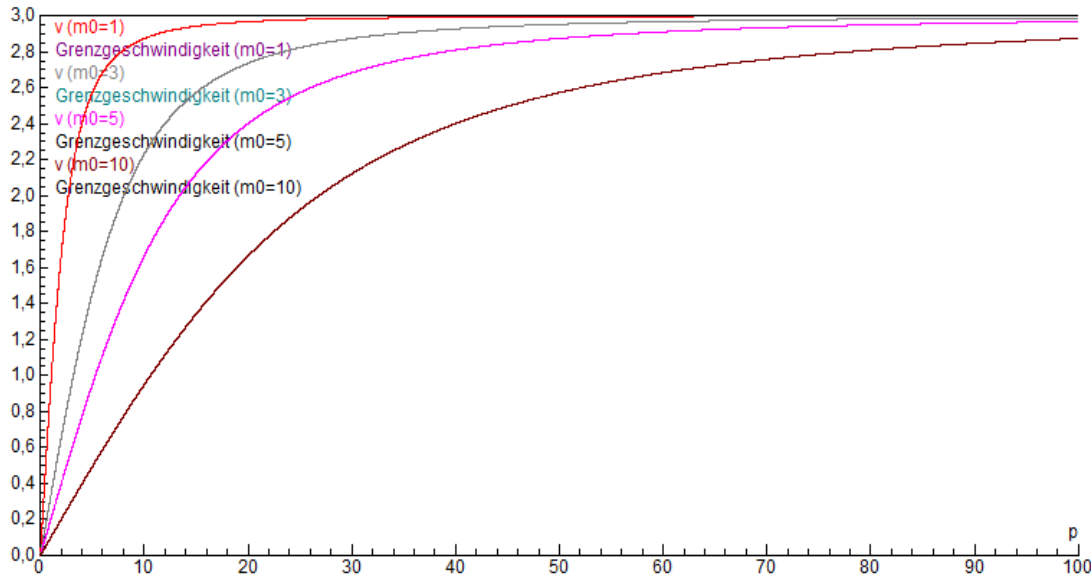
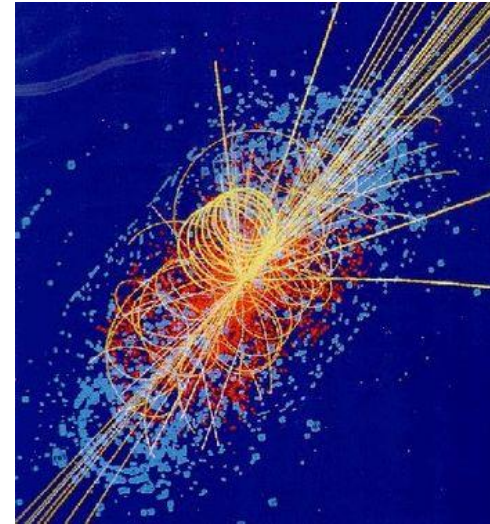
$$A \leftrightarrow m$$

- $p = m \cdot v \leftrightarrow V = A \cdot h$ (Wasser)
- $m = p/v \leftrightarrow A = V/h$ (Fläche)
- $v = p/m \leftrightarrow h = V/A$ (Höhe)



Wassermodell

Energie hat die Eigenschaften von Masse



Kein Körper kann sich schneller bewegen als mit der Grenzgeschwindigkeit.

Masse hat die Eigenschaften von Energie

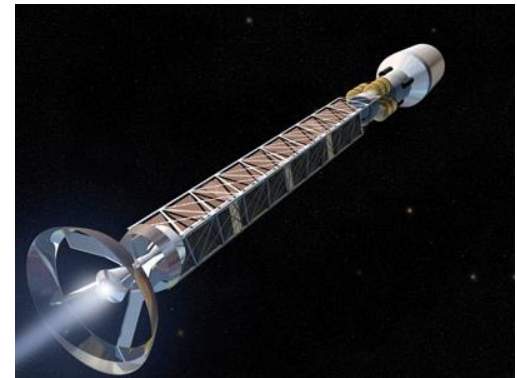
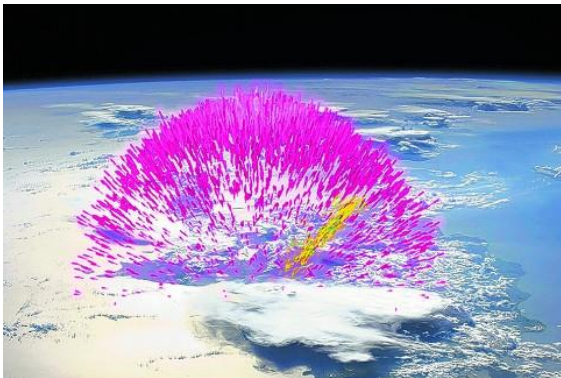
Ein Körper, der Masse hat, kann zum Bewegen und Heizen benutzt werden.

Einem 1kg Sand entspricht $9 \cdot 10^{16}$ J.

Warum nutzt man dieses nicht.

Heizöl nützt auch nichts auf einem Planeten, der keinen Sauerstoff hat.

Der Reaktionspartner ***Antimaterie*** wird benötigt.



für den Unterricht

- Masse und Energie sind dieselbe physikalische Größe.
 $E = k \cdot m$.
- Energie hat die Eigenschaften der Masse.
- Masse hat die Eigenschaften der Energie.
- Kein Körper kann sich schneller bewegen als mit der Grenzgeschwindigkeit.

Vielen Dank für Ihr Interesse