

Homepage: rub.de/

torsten.cleve/

§0 Physik. Allgemeinwissen

Ortsvektor $\vec{v} =$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

Skalare

\longleftrightarrow

Vektoren

Zahlengröße \leftrightarrow gerichtete Größe

Zeit

Ort, Geschwindigkeit,
Kraft

Geschwindigkeit = Ortsänderung

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{d\vec{r}}{dt} = \dot{\vec{r}}(t)$$

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} v_x(t) \\ v_y(t) \\ v_z(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dot{x}(t) \\ \dot{y}(t) \\ \dot{z}(t) \end{pmatrix}$$

Änderung der Geschwindigkeit = Beschleunigung

$$\vec{a} = \dot{\vec{v}}(t) = \ddot{\vec{r}}(t) = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix}$$

gleichförmige Bewegung:

$$\vec{v} = \text{const.} \quad \Rightarrow \quad \vec{a} = 0$$

$$\vec{r} = \vec{v} \cdot t$$

gleichmäßig beschleunigte Bewegung:

$$\vec{a} = \text{const.} \quad \Rightarrow \quad v = a \cdot t$$

$$\Rightarrow \quad r = s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

Bsp.: freier Fall

$$v(t) = s(t) = \frac{1}{2} a t^2 + v \cdot t + s_0$$

Ursachen für \vec{a} sind Kräfte!

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

2. Newtonsches Axiom

↑
träge Masse

$$\text{Impuls: } \vec{p} = m \cdot \vec{v}$$

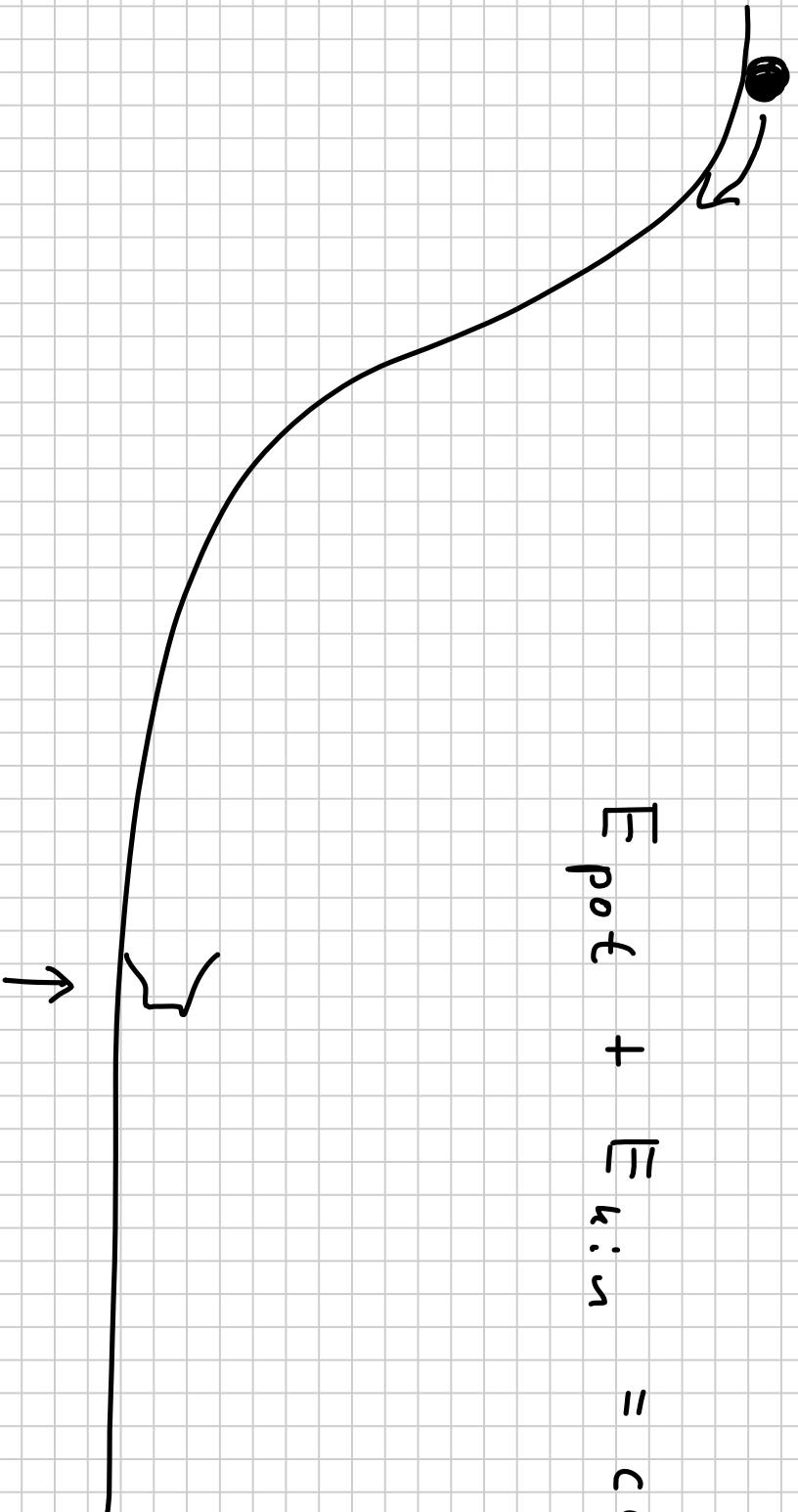
Impulserhaltungssatz

Arbeit / Energie:

$$W = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

Energieerhaltungssatz

$$E_{\text{pot}} + E_{\text{kin}} = \text{const.}$$



§ 1 Druck und Auftrieb

Was ist ein Fluid?

Flüssigkeiten und Gase

Fluid = fließfähiger Material, das sich den Begrenzungen eines Behälters anpasst

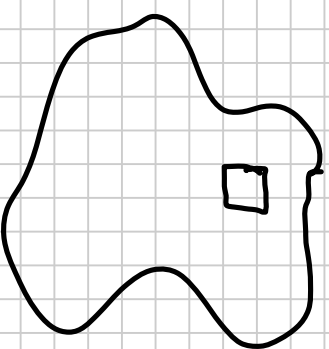
Während bei starren Körpern eine Betrachtung des Schwerkrafts gemüßigt, interessiert bei Fluiden die "Ausdehnung".

Dichte:

$$\rho = \frac{\Delta m}{\Delta V}$$

$$[\rho] = \frac{[m]}{[V]} = \frac{kg}{m^3}$$

$$= \frac{g}{\underbrace{dm^3}_{=1l}} = \frac{mg}{cm^3}$$



Bsp.:

interstellare Raum $1 \cdot 10^{-20} \text{ kg/m}^3$

Laborvakuum $1 \cdot 10^{-17} \text{ kg/m}^3$

Luft $1,21 \text{ kg/m}^3$

Eis $0,917 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 = 917 \text{ kg/m}^3$

Wasser (süß) $0,998 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

Meerwasser $1,024 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

Eisen $7,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

Quecksilber $13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

Schwarzes Loch $1 \cdot 10^{13} \text{ kg/m}^3$

Unterschied zwischen Flüssigkeit / Gas:

Gase sind kompressibel!

Flüssigkeiten sind inkompressibel!

Druck = ?

$$P = \frac{\Delta F}{\Delta A} = \frac{\text{Kraft}}{\text{Fläche}}$$

$$[P] = \frac{[F]}{[A]} = \frac{1 \text{ N}}{1 \text{ m}^2} = 1 \text{ Pascal} = 1 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ bar} = 100.000 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 101.300 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ Torr} = 133,29 \text{ Pa}$$

Bsp.:

Blutdruck

16000 Pa

Laborvakuum

$1 \cdot 10^{-12} \text{ Pa}$

$= 0,000000000001 \text{ Pa}$

Autorifen

250000 Pa

Özean graben

$1 \cdot 10^8 \text{ Pa}$

$= 100000000 \text{ Pa}$

Höchster Labordruck

$1,5 \cdot 10^{10} \text{ Pa}$

Bsp.:

Zimmer

$3,5 \text{ m}$

$\times 4,2 \text{ m}$

$\times 2,4$

breit

lang

hoch

a) Wie viel wiegt die Luft in
einem Raum?

$$G = m \cdot g = (\rho \cdot V) \cdot g$$

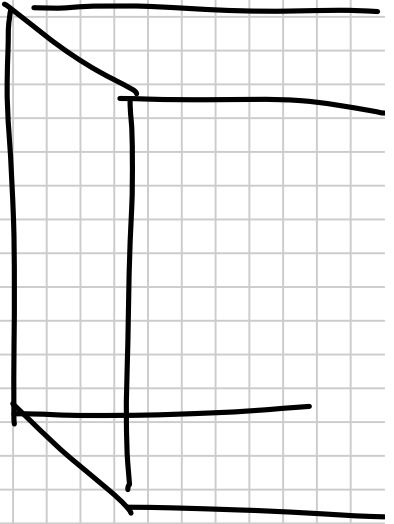
$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\begin{aligned} &= 1,21 \text{ kg/m}^3 \cdot (3,5 \text{ m} \cdot 4,2 \text{ m} \cdot 2,4 \text{ m}) \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= 418 \text{ N} \hat{=} 110 \text{ Gefäßhöhe lösen} \end{aligned}$$

b) Welche Kraft übt Luft auf den Boden aus?

$$P = \frac{F}{A} \Leftrightarrow F = P \cdot A$$

$$\begin{aligned} F &= 1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 \cdot 3,5 \text{ m} \cdot 4,2 \text{ m} \\ &= 1,5 \cdot 10^6 \text{ N} \hat{=} 750.000 \text{ Gefäßhöhe-} \\ &\quad \text{lösen} \end{aligned}$$



Wieso?

Luftsäule über dem

Raum spielt eine Rolle,

und zwar über die gesamte Atmosphäre!