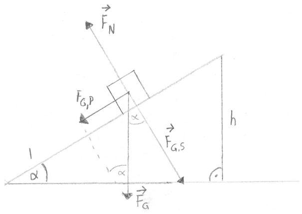
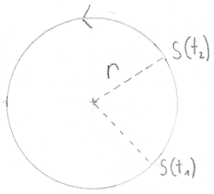
Schiefe Ebene



Kraft (allgemein) $F = m * a$ **Auf horizontaler Ebene** $F_N = F_G = g * m$ **Hangantriebskraft** $F_{G,P} = F_G * sin(\alpha)$ **Normalkraft** $F_{G,S} = F_N = \cos\alpha * F_G$ **Reibungskraft** $F_R = F_N * \mu$ **Steigung % - Grad** $\alpha = \arctan(m)$ **Ab wann rutscht der Körper von selbst?** $\alpha = \arctan(\mu)$

(Bsp: $\mu = 0.51, \alpha = \arctan(\mu) = 27°$)

Kreisbewegung Gleichförmige Kreisbewegung



$T = \Delta t$

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

Drehfrequenz

$f = \frac{n}{t}$ (n = Umdrehungen)

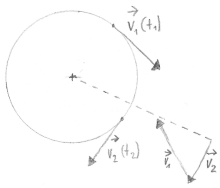
$[f] = \frac{1Hz}{1s}$

$v = 2\pi * r * f$

Kreisfrequenz o. Winkelgeschw.

$w = \frac{2\pi}{T}$ auch $w = 2\pi f$

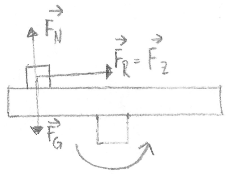
Zentripetalbeschleunigung / Radialbeschleunigung $\vec{a_z}$



$\vec{\Delta v} = \vec{v_2} - \vec{v_1}$

$a_z = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ u. $a_z = \frac{v^2}{r}$ u. $a_z = r * w^2$

Klötze auf Drehscheibe

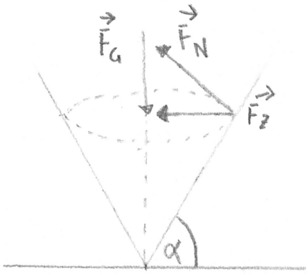


Klotz bleibt auf Scheibe solange $F_Z \leq F_R$ also $\frac{m*v^2}{r} \leq \mu_H *, *g$

$v \leq \sqrt{\mu_H * r * g}$

$m * w^2 * r \leq \mu_H * m * g \Rightarrow w\sqrt{\frac{\mu_H * r * g}{r}}$

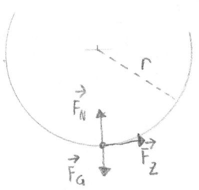
Überhöhte Kurven ohne Reibung



$\vec{F_Z} = \vec{F_G} + \vec{F_N}$

$\tan\alpha = \frac{F_Z}{F_G} = \frac{m*\frac{v^2}{r}}{m*g}$ also $\alpha = arctan(\frac{v^2}{r} * g)$

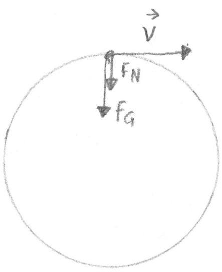
Bsp. Schaukel



$F_{Res} = F_Z = F_N - F_G$

also $F_N - F_G + F_Z = m * g + m\frac{v^2}{z}$

Looping

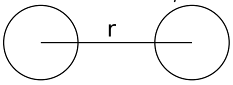


Funktioniert wenn $F_Z > g$ also $v \geq \sqrt{r * g}$

$F_{res} = F_Z$ und $F_{res} = F_N + F_G$

also $F_N = F_Z - F_G = m(\frac{v^2}{r} * g)$

Gravitation Konstanten G Gravitationskonstante: $G = 6.67408 * 10^{-11} \frac{m^3}{kg*s^2}$ **Kraft** $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$



Daraus ableitend:
$a_1 = \frac{F_1}{m_1} = G\frac{m_2}{r^2}$
und
$a_1 + a_2 = G\frac{m_1+m_2}{r^2}$
Luftwiderstand Konstanten & andere Werte ρ: Dichte
c_w: Luftwiderstandskoeffizient **Basisformel** $F_w = \frac{1}{2}c_w A\rho v^2$ **Maximalgeschwindigkeit** $v_{max} = \sqrt{\frac{2mg}{Ac_w\rho}}$
In diesem Fall ist $F_w = F_G$

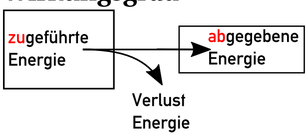
Masseinheiten *jeweils nach SI*

Name	Bez.	SI
Leistung	P	W
Energie	E	J
Kraft	F	N

Andere Einheiten
$1PS = 735,49875W$

Leistung Grundformel
$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{\Delta W}{\Delta t}$
und
$P = \vec{F} * \vec{v}$

Wirkungsgrad



Grundformel
$\eta = \frac{\Delta E_{ab}}{\Delta E_{zu}} = \frac{P_{ab} \cdot \Delta t}{P_{zu} \cdot \Delta t} \Rightarrow \eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}}$
Regel: $\eta \leq 1$ **Energie Bewegungsenergie**

$E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2$

Potenzielle Energie

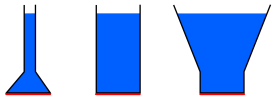
$E_{pot} = m * g * h$
Beispiel: Im freien Fall ist $E_{pot} = E_{kin}$

Energieerhaltungssatz Grundformel
$E = E_1 + E_2 + E_3 + \ldots + E_n$ und immer $\Delta E = 0$

Hydrostatik Grundformel

- g: Erdbeschleunigung
- $\rho_{Fluessigkeit}$: Dichte der Flüssigkeit in kg
- h: Höhe der Flüssigkeitssäule in m

$\rho = \rho_{Fluessigkeit} * g * h$
Abstrakt:
$Druck = \frac{Kraft}{Flaeche}; \rho = \frac{F}{A}$



Der hydrostatische Druck am Boden ist trotz unterschiedlicher Füllmengen in allen drei Gefäßen gleich groß.

Wärmelehre $0K = -273.15C°$ (allgemein $0K = 273°C$)

Wärme-ausdehnung Linear

$\Delta l = \alpha * l_0 * \Delta\vartheta$ also

$l = l_0 * (1 + \alpha * \Delta\vartheta)$

$\alpha = \frac{\Delta l}{l_0 * \Delta\vartheta}$

Volumen

Initialzustand:

$V_0 = l_0 * b_0 * h_0$

In erwärmten Zustand

$V = l * b * h = l_0(1 + \alpha * \Delta\vartheta) * b_0(1 + \alpha * \Delta\vartheta) * h_0(1 + \alpha * \Delta\vartheta)$

Vereinfacht:

$V \approx V_0(1 + 3 * \alpha * \Delta\vartheta)$

$\gamma = 3 * \alpha$

Volumenzunahme ΔV:
$\Delta V = V_0 * \gamma * \Delta\vartheta$

Wärmeenergie

Wärmeenergie:
$[Q] = Joule(J) = Newtonmeter(Nm)$
Wärmekapazität: $[c] = \frac{kJ}{kgK}$

Beispiele für c

Wasser	4.19
Alkohol	2.43
Wasserstoff	14.3

Berechnung:
$\Delta Q = c * m * \Delta\vartheta$

Wärmeinhalt $Q = m * c * \vartheta$
Wärmekapazität $[C]$

$[C] = \frac{J}{K}$

Berechnung
$C = \frac{\Delta Q}{\Delta\vartheta}$

Oder

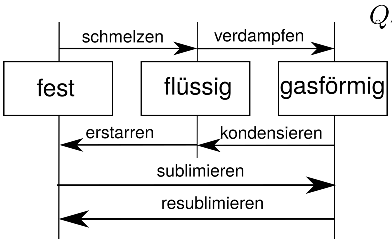
$C = m * c$

Wärmemischung

$|\Delta Q_{ab}| = |\Delta Q_{auf}|$
oder
$c_1 * m_1 * (\vartheta_1 - \vartheta_m) = c_2 * m_2 * (\vartheta_m - \vartheta_2)$
(Wenn abs wert, ist reihenfolge v. $\vartheta_{1,2}$ und ϑ_m egal)

Verbrennungs-energie

Heizwert: $H = \frac{Q}{m}; [H] = \frac{J}{kg}$
Aggregats-zustände



Schmelzwärme

$L_F = \frac{Q_s}{m}$

Verdampfungs-wärme

$Q_v = \frac{Q_v}{m}$