



Veranstaltung: B-IV

Ausbildungseinheit: Formelsammlung Physik

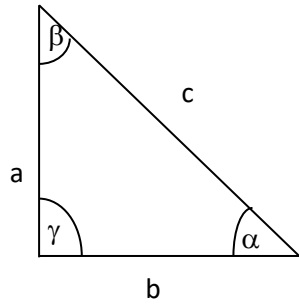
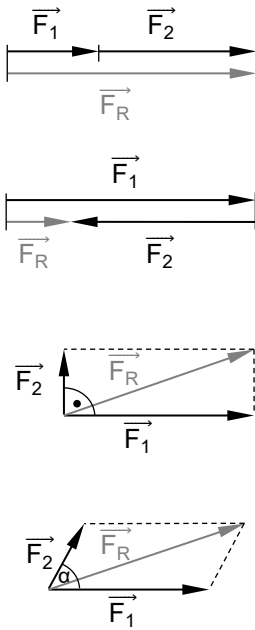
Thema:

Ausgabe: 17.11.2014

Zuständig: Abteilung U

Bearbeitet von: Martin Reitz

Literaturhinweis:

Rechtwinkliges Dreieck $\sin \alpha = \frac{a}{c} = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypothenusen}}$ $\cos \alpha = \frac{b}{c} = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypothenusen}}$ $\tan \alpha = \frac{a}{b} = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$		
Beliebiges Dreieck Sinussatz: $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$ Cosinussatz: $c^2 = a^2 + b^2 - (2ab \cdot \cos \gamma)$		
Zusammensetzen von Vektoren $\vec{F}_1$ und $\vec{F}_2$ sind gleich gerichtet. $F_R = F_1 + F_2$ $\vec{F}_1$ und $\vec{F}_2$ sind entgegengesetzt gerichtet. $F_R = F_1 - F_2$ $\vec{F}_1$ und $\vec{F}_2$ stehen senkrecht aufeinander. $F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$ $\vec{F}_1$ und $\vec{F}_2$ bilden einen beliebigen Winkel. $F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cdot \cos \alpha}$		F_R = resultierende Kraft
Gleichförmige Bewegung $v = \frac{s}{t}$	$[v] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$	v = Geschwindigkeit s = Weg (Strecke) t = Zeit $1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

Beschleunigte Bewegung $a = \frac{v}{t}$	$[a] = \frac{m}{s^2}$	a = Beschleunigung v = Geschwindigkeit t = Zeit
Weg – Zeit – Gesetz gleichförmige Bewegung ($a = 0$) $s = v \cdot t$ beschleunigte Bewegung ($a = \text{konstant}$) $s = \frac{1}{2}v \cdot t \quad s = \frac{1}{2}a \cdot t^2 \quad v = \sqrt{2as}$ Freier Fall ($g = 9,81 \frac{m}{s^2}$) $h = \frac{1}{2}v \cdot t \quad h = \frac{1}{2}at^2 \quad v = \sqrt{2gh}$	$[s] = m$	s = Weg (Strecke) v = Geschwindigkeit t = Zeit a = Beschleunigung h = Höhe g = Erdbeschleunigung ($\approx 10 \frac{m}{s^2}$)
Dichte $\rho = \frac{m}{V}$	$[\rho] = \frac{g}{cm^3} = \frac{kg}{dm^3} = \frac{t}{m^3}$	ρ = Dichte m = Masse V = Volumen
Kraft $F = m \cdot a$	$[F] = \frac{kg \cdot m}{s^2} = N$	F = Kraft m = Masse a = Beschleunigung
Gewichtskraft $F_G = m \cdot g$	$[F] = \frac{kg \cdot m}{s^2} = N$	F = Kraft m = Masse g = Erdbeschleunigung
Schiefe Ebene / Geneigte Ebene $F_G^2 = F_H^2 + F_N^2$ $\sin \alpha = \frac{h}{l} = \frac{F_H}{F_G}$	$[F_G] = N$	F _G = Gewichtskraft F _H = Hangabtriebskraft F _N = Normalkraft h = Höhe der Ebene l = Länge der Ebene
Reibungskraft $F_R = \mu \cdot F_N$ Schubkraft schiefe Ebene hoch $F_{\text{Schub}} = F_H + F_{\text{Reib}} = \left(\frac{h \cdot F_G}{l} \right) + \mu \cdot F_N$	$[F_R] = N$	F _R = Reibungskraft μ = Reibzahl F = Normalkraft F _H = Hangabtriebskraft

Hebelgesetz $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$		F = Kraft auf Kraftarm l_1 = Länge Kraftarm F_2 = Kraft auf Lastarm l_2 = Länge Lastarm
Drehmoment $M = F_{\text{Dreh}} \cdot r$ Gleichgewichtsbedingung: Summe rechtsdrehende Momente = Summe linksdrehende Momente Kraft nicht senkrecht auf Hebelarm: $M = F \cdot r \cdot \sin \alpha$	$[M] = \text{Nm} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$	M = Drehmoment F_{Dreh} = Kraft senkrecht auf Hebelarm r = Länge Hebelarm α = Winkel zwischen Wirkungslinie der Kraft und Hebelarm
Faktorenflaschenzug $F_{\text{Zug}} = \frac{F_{\text{Last}}}{n}$	$[F_{\text{Zug}}] = \text{N}$	F_{Zug} = Zugkraft F_{Last} = Gewichtskraft n = Anzahl der tragenden Seile
Potenzflaschenzug $F_{\text{Zug}} = \frac{F_{\text{Last}}}{2^n}$	$[F_{\text{Zug}}] = \text{N}$	F_{Zug} = Zugkraft F_{Last} = Gewichtskraft n = Anzahl loser Rollen

Arbeit $W = F \cdot s$ (wenn $\vec{F}$ parallel zu $\vec{s}$) $W = F \cdot s \cdot \cos \alpha$ (wenn $\vec{F}$ nicht parallel zu $\vec{s}$) Hubarbeit: (potenzielle Energie) $W_{\text{pot}} = F_G \cdot h = m \cdot g \cdot h$ Beschleunigungsarbeit: (kinetische Energie) $W_{\text{kin}} = m \cdot a \cdot s = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ Energieerhaltung: $m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ Reibarbeit: $W_{\text{Reib}} = \mu \cdot F_N \cdot s$ $W_{\text{Reib}} = \mu \cdot m \cdot g \cdot s$ (in der Ebene)	$[W] = \text{Nm} = \text{J}$	W = Arbeit F = Kraft s = Weg α = Winkel zwischen $\vec{F}$ u. $\vec{s}$ F_G = Gewichtskraft h = Hubhöhe m = Masse g = Erdbeschleunigung a = Beschleunigung F_N = Normalkraft μ = Reibzahl
Leistung $P = \frac{W}{t}$ Pumpenleistung: $P = Q \cdot p$ $P = \frac{Q \cdot p}{600}$ (ACHTUNG: Einheiten beachten)	$[P] = \frac{\text{Nm}}{\text{s}} = \frac{\text{J}}{\text{s}} = \text{W}$ $[Q] = \frac{\text{l}}{\text{min}}$ $[p] = \text{bar}$ $[P] = \text{kW}$	P = Leistung W = Arbeit t = Zeit Q = Förderstrom P = Pumpenleistung p = Förderdruck
Wirkungsgrad $W_A = W_N + W_R$ $P_A = P_N + P_R$ $\eta = \frac{W_N}{W_A} = \frac{P_N}{P_A}$ Gesamtwirkungsgrad: $\eta_{\text{ges}} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots \cdot \eta_{11}$		W_A = aufgewendete Arbeit W_N = Nutzarbeit W_R = Reibleistung η = Wirkungsgrad

Seilreibung $F_1 = F_2 \cdot e^{\mu \cdot \alpha}$	$[F_1] = N$	F_1 = übertragbare Seilkraft F_2 = Haltekraft α = Umschlingungswinkel in Bogenmaß μ = Reibzahl e = Eulersche Zahl $e^{\mu \cdot \alpha}$ = Tabellenwert
Spannung Zugspannung $\sigma_Z = \frac{F}{A}$ Druckspannung $\sigma_D = - \frac{F}{A}$	$[\sigma] = \frac{N}{mm^2} = \frac{kg \cdot m}{s^2 \cdot mm^2}$	σ_Z = Zugspannung σ_D = Druckspannung F = Kraft A = Fläche
Elastische Dehnung $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$ Hooke-Gesetz: $\sigma_Z = \varepsilon \cdot E$ $\Delta l = \frac{1}{E} \cdot \frac{F \cdot l}{A} = \alpha \cdot \frac{F \cdot l}{A} = \frac{\sigma \cdot l}{E}$	$[\varepsilon] = \frac{m}{m} = 1$ (dimensionslos) $[\sigma_Z] = 1 \cdot \frac{N}{mm^2}$ $[\Delta l] = m$	ε = elastische Dehnung Δl = Längenänderung l = Ausgangslänge σ_Z = Zugspannung ε = elastische Dehnung E = Elastizitätsmodul α = Ausdehnungskoeffizient $\alpha = \frac{1}{E}$

Druck $p = \frac{F}{A}$ Schweredruck in Flüssigkeiten: $p = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{A} = \rho \cdot g \cdot h$ Kolbendruck (z. B. Hebesatz): $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$	$[p] = \frac{N}{m^2} = Pa$ $1 Pa = 10^{-5} bar$ $1 bar = 100000 \frac{N}{m^2}$	p = Druck F = Kraft A = Fläche ρ = Dichte V = Volumen der Flüssigkeit g = Erdbeschleunigung h = Höhe der Flüssigkeit A = Wirkfläche der Flüssigkeit F₁ = Kraft auf Kolben 1 A₁ = Fläche Kolben 1 F₂ = Kraft auf Kolben 2 A₂ = Fläche Kolben 2
Auftrieb $F_A = \rho_{FI} \cdot g \cdot V_{Körper} = m_{FI} \cdot g$	$[F_A] = N$	F_A = Auftriebskraft ρ_{FI} = Dichte Flüssigkeit g = Erdbeschleunigung V_{Körper} = Volumen Körper m_{FI} = Masse der verdrängten Flüssigkeit

Ausdehnung durch Erwärmung Längenausdehnung: $\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta \vartheta = \alpha \cdot l_0 \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)$ $l_1 = l_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta \vartheta)$ Flächenausdehnung: $\Delta A = 2 \alpha \cdot A_0 \cdot \Delta \vartheta =$ $2 \alpha \cdot A_0 \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)$ $A_1 = A_0 \cdot (1 + 2 \alpha \cdot \Delta \vartheta)$ Volumenausdehnung: $\Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta \vartheta = \gamma \cdot V_0 \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)$ $V_1 = V_0 \cdot (1 + \gamma \cdot \Delta \vartheta)$ $\gamma \approx 3 \cdot \alpha$	$[\Delta l] = m$ $[\alpha] = \frac{1}{K}$ $[\Delta \vartheta] = K$ $[\Delta A] = m^2$ $[\Delta V] = m^3$	Δl = Längenänderung α = Längenausdehnungskoeffizient l_0 = Ausgangslänge l_1 = Endlänge $\Delta \vartheta$ = Temperaturänderung ϑ_1 = Ausgangstemperatur ϑ_2 = Endtemperatur ΔA = Flächenänderung A_0 = Ausgangsfläche A_1 = Endfläche ΔV = Volumenänderung V_0 = Ausgangsvolumen V_1 = Endvolumen γ = Volumenausdehnungskoeffizient
Allgemeine Gasgleichung $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$	$\frac{[p_1] \cdot [V_1]}{[T_1]} = \frac{\text{bar} \cdot l}{K}$	p_1 = Ausgangsdruck V_1 = Ausgangsvolumen T_1 = Ausgangstemperatur p_2 = Enddruck V_2 = Endvolumen T_2 = Endtemperatur

[illegible]

	Vorsatz		Faktor als	
Bedeutung	Name	Zeichen	Zehner- potenz	Dezimalzahl
Trillionstel	Atto...	a...	10^{-18}	0,000 000 000 000 000 001
Billiardstel	Femto...	f...	10^{-15}	0,000 000 000 000 001
Billionstel	Piko...	p...	10^{-12}	0,000 000 000 001
Milliardstel	Nano...	n...	10^{-9}	0,000 000 001
Millionstel	Mikro...	m...	10^{-6}	0,000 001
Tausendstel	Milli	m...	10^{-3}	0,001
Hundertstel	Zenti...	c...	10^{-2}	0,01
Zehntel	Dezi...	d...	10^{-1}	0,1
Zehnfache	Deka	da...	10	10
Hundertfache	Hekto...	h...	10^2	100
Tausendfache	Kilo....	k...	10^3	1 000
Millionenfache	Mega...	M...	10^6	1 000 000
Milliardenfache	Giga...	G...	10^9	1 000 000 000
Billionenfache	Tera...	T...	10^{12}	1 000 000 000 000
Billiardenfache	Peta...	P...	10^{15}	1 000 000 000 000 000
Trillionfache	Exa...	E...	10^{18}	1 000 000 000 000 000 000