

„Formelsammlung“ (= Zusammenfassung)

Waagrecht Wurf			
Beschreibung als Koordinaten	$x(t) = v \cdot t$ und $y(t) = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$	v	Geschwindigkeit $\frac{m}{s}$
		t	Zeit s
		g	Erdbeschleunigung $\frac{m}{s^2}$
Bahngleichung y(x)	$y(x) = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{x}{v}\right)^2$	g	Erdbeschleunigung $\frac{m}{s^2}$
		x	Weite m
		v	Geschwindigkeit $\frac{m}{s}$
Schräger (schiefer) Wurf			
Wurfweite x_E	$x_E = \frac{v_0^2}{g} \cdot \sin 2a$	x_E	Wurfweite m
		v_0	Abwurfgeschwindigkeit $\frac{m}{s}$
		g	Erdbeschleunigung $\frac{m}{s^2}$
		a	Abwurfwinkel °(Grad)
Wurfhöhe abhängig von der Zeit y(t)	$y(t) = v_0 \cdot \sin a \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$	v_0	Abwurfgeschwindigkeit $\frac{m}{s}$
		g	Erdbeschleunigung $\frac{m}{s^2}$
		a	Abwurfwinkel °(Grad)
		t	Zeit s
<u>Anmerkung:</u> Die Wurfhöhe wird maximal für $a = 90^\circ$			
Newton'sche Gesetze			
Kraft F	$F = m \cdot a$	F	Kraft $1 \frac{kg \cdot m}{s^2} = 1N$
		m	Masse kg
		a	Beschleunigung $\frac{m}{s^2}$
Bewegungen auf der schiefen Ebene (ohne Zugkraft)			
Normalkraft F_N	$F_N = m \cdot g \cdot \cos a$	F_N	Normalkraft N
		m	Masse kg
		g	Erdbeschleunigung $\frac{m}{s^2}$
		a	Winkel zwischen G und F_N °(Grad)
Hangabtriebskraft F_H	$F_H = m \cdot g \cdot \sin a$	F_H	Hangabtriebskraft N
		m	Masse kg
		g	Erdbeschleunigung $\frac{m}{s^2}$
		a	Winkel zwischen G und F_N °(Grad)
Reibungskraft F_R	$F_R = \mu \cdot F_N$	F_R	Reibungskraft N
		μ	Reibungskonstante -
Beschleunigung a	$a = g \cdot \sin \alpha - \mu \cdot g \cdot \cos \alpha$	a	Beschleunigung $\frac{m}{s^2}$
		g	Erdbeschleunigung $\frac{m}{s^2}$
		a	Winkel zwischen G und F_N °(Grad)

Bewegungen auf der schiefen Ebene (mit Zugkraft)			
„Ziehen hang-aufwärts“	$F_{\text{Res}} = F_Z - F_H - \mu \cdot F_N$	F_{Res} resultierende Kraft F_Z Zugkraft F_H Hangabtriebskraft F_N Normalkraft	 N N N N
„Ziehen hangabwärts“	$F_{\text{Res}} = F_Z + m \cdot g \cdot \sin\alpha - \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos\alpha$	F_{Res} resultierende Kraft F_Z Zugkraft m Masse g Erdbeschleunigung α Winkel zwischen G und F_N	 N N kg $\frac{m}{s^2}$ °(Grad)
Erhaltungssätze			
Arbeit W	$W = F \cdot s$	W Arbeit F Kraft s Weg	 Nm = J $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1\text{N}$ m
Leistung P	$P = \frac{W}{t}$	P Leistung W Arbeit t Zeit	 $1\text{W} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}} = \frac{\text{Nm}}{\text{s}}$ Nm = J s
Kraftstoß	$\vec{F} \cdot \Delta t = m \cdot \Delta \vec{v}$	\vec{F} Kraft (mit Vektor) Δt Zeitintervall m Masse $\Delta \vec{v}$ Geschwindigkeitsänderung (mit Vektor)	 N s kg $\frac{m}{s}$
Impuls \vec{p}	$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$	\vec{p} Impuls m Masse \vec{v} Geschwindigkeit (mit Vektor)	 $1\text{kg} \cdot \frac{m}{s} = 1\text{Ns}$ kg $\frac{m}{s}$
Impulserhaltung	$\vec{p}_{\text{vorher}} = \vec{p}_{\text{nachher}}$	\vec{p} Impuls	$1\text{kg} \cdot \frac{m}{s} = 1\text{Ns}$
Energie			
potentielle Energie E_{pot}	$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$	E_{pot} potentielle Energie m Masse g Erdbeschleunigung h Höhe	 J kg $\frac{m}{s^2}$ m
kinetische Energie E_{kin}	$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	E_{kin} kinetische Energie m Masse v Geschwindigkeit	 J kg $\frac{m}{s}$
(potentielle) Spannenergie E_{span}	$E_{\text{span}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2$	E_{span} (potentielle) Spannenergie D Federhärte s Dehnstrecke	 J $\frac{N}{m}$ m
Energieerhaltung	$E_{\text{kin}} + E_{\text{pot}} = \text{konst.}$	E_{kin} kinetische Energie E_{pot} potentielle Energie	 J J

Vollkommene Stöße			
elastischer Stoß	$u_1 = \frac{m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot (2 \cdot v_2 - v_1)}{m_1 + m_2}$ $u_2 = \frac{m_2 \cdot v_2 + m_1 \cdot (2 \cdot v_1 - v_2)}{m_1 + m_2}$	$u_{1,2}$ Geschwindigkeit (nachher) des Körpers 1 / 2 $m_{1,2}$ Masse des Körpers 1 / 2 $v_{1,2}$ Geschwindigkeit (vorher) des Körpers 1 / 2	$\frac{m}{s}$ kg $\frac{m}{s}$
unelastischer Stoß	$u = \frac{m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2}{m_1 + m_2}$	u Geschwindigkeit (nachher) $m_{1,2}$ Masse des Körpers 1 / 2 $v_{1,2}$ Geschwindigkeit (vorher) des Körpers 1 / 2	$\frac{m}{s}$ kg $\frac{m}{s}$
	$-\Delta W = \frac{m_1 \cdot m_2 \cdot (v_1 - v_2)^2}{m_1 + m_2}$	$-\Delta W$ Verlust an Energie $m_{1,2}$ Masse des Körpers 1 / 2 $v_{1,2}$ Geschwindigkeit (vorher) des Körpers 1 / 2	J kg $\frac{m}{s}$
Schwingungen			
Frequenz f	$f = \frac{n}{t} = \frac{1}{T}$	f Frequenz n Anzahl der Schwingungen t Zeit T Schwingungsdauer	$\text{Hz} = \frac{1}{s}$ - s s
Schwingungsdauer T	$T = \frac{1}{f} = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}} = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{G}}$	T Schwingungsdauer f Frequenz m Masse D Federhärte	s $\text{Hz} = \frac{1}{s}$ kg $\frac{N}{m}$
Winkelgeschwindigkeit ω	$\omega = \sqrt{\frac{D}{m}} = 2 \cdot \pi \cdot f = \frac{2 \cdot \pi}{T}$	ω Winkelgeschwindigkeit D Federhärte m Masse f Frequenz T Schwingungsdauer	- $\frac{N}{m}$ kg $\text{Hz} = \frac{1}{s}$ s
Differentialgleichung	$\ddot{z} = -\frac{D}{m} \cdot z$	z Auslenkung D Federhärte m Masse	m $\frac{N}{m}$ kg
Rücktreibende Kraft F_R	$F_R = -F_{\text{Dehn}} = -D \cdot z = -G \cdot \sin \alpha$	F_R rücktreibende Kraft F_{Dehn} Dehnkraft D Federhärte z Auslenkung G Gewichtskraft α Auslenkungswinkel	N N $\frac{N}{m}$ m N $^\circ(\text{Grad})$
Beschleunigung a	$a = -\frac{D}{m} \cdot z$	a Beschleunigung D Federhärte m Masse z Auslenkung	$\frac{m}{s^2}$ $\frac{N}{m}$ kg m
Zusammenhang	$a = \dot{v} = \ddot{z}$	a Beschleunigung v Geschwindigkeit z Auslenkung	$\frac{m}{s^2}$ $\frac{m}{s}$ m