

Dieses Dokument beschreibt die Mathematischen Funktionen des Moduls "math" und des Moduls "cmath" (complex math) für Komplexe Zahlen.

INHALTSVERZEICHNIS

- 1) Mathematische Funktionen aus Modul "math"
 - 2) Mathematische Funktionen aus Modul "cmath" (Komplexe Zahlen)
-

Doku --> <http://docs.python.org/3/library/math.html>
<http://docs.python.org/3/library/cmath.html>

1) Mathematische Funktionen aus Modul "math"

exp(x)	Exponentialfunktion e^x	
expm1(x)	$\exp(x)-1$ (vermeidet Genauigkeitsverlust für kleine x)	
exp2(x)	Zweierpotenz 2^x	3.11
log(x)	Natürlicher Logarithmus \ln von x	
log(x, b)	Logarithmus von x zur Basis b	
log1p(x)	Natürlicher Logarithmus von $1+x$ (genau für x nahe 0)	
log10(x)	Zehnerlogarithmus \log_{10} von x	
log2(x)	Zweierlogarithmus \log_2 von x	
<hr/>		
fabs(x)	Absoluter Wert der Fließkommazahl x	
factorial(x)	Fakultät x! (ValueError falls x negativ/keine Ganzzahl)	
<hr/>		
pow(x, y)	x hoch y	
sqrt(x)	Quadratwurzel	
isqrt(n)	Ganzzahliger Teil der Quadratwurzel von n	
cbrt(x)	Kubikwurzel	3.11
<hr/>		
floor(x)	Größte ganze Zahl $\leq x$	
ceil(x)	Kleinste ganze Zahl $\geq x$	
<hr/>		
sin(x)	R Sinus	
cos(x)	R Cosinus	
tan(x)	R Tangens	
acos(x)	R Arcus Cosinus (Bereich $0..pi$)	
asin(x)	R Arcus Sinus (Bereich $-\pi/2..pi/2$)	
atan(x)	R Arcus Tangens (Bereich $-\pi/2..pi/2$)	
atan2(y, x)	R Arcus Tangens von y/x Abweichend von $\text{atan}(y/x)$ werden Vorz. von x,y berücks.	
<hr/>		
sinh(x)	Hyperbolischer Sinus	
cosh(x)	Hyperbolischer Cosinus	
tanh(x)	Hyperbolischer Tangens	
asinh(x)	Inverser Hyperbolischer Sinus	
acosh(x)	Inverser Hyperbolischer Cosinus	
atanh(x)	Inverser Hyperbolischer Tangens	
<hr/>		
radians(x)	Winkel von Grad in Radiant ("Bogenmaß") umwandeln	
degrees(x)	Winkel von Radiant ("Bogenmaß") in Grad umwandeln	
<hr/>		
gcd(*ints)	Grösster gemeinsamer Teiler (GGT)	
lcm(*ints)	Kleinstes gemeinsames Vielfaches (KGV)	

gamma(x) lgamma(x)	Gamma Funktion Natürlicher Log. des Absolutwertes der Gammafkt. von x
erf(x) erfc(x)	Fehlerfunktion (error function) Komplementäre/konjugierte Fehlerfunktion
isfinite(x) isinf(x) isnan(x)	True falls x weder Unendlich noch NaN True falls x positiv oder negativ Unendlich True falls x NaN (Not a Number)
fsum(seq) prod(iterable)	Genaue Fließkomma-Summe einer Sequenz von Werten (geht von IEEE-754 Standard Fließkommaarithmetik aus) Produkt der Elemente eines Iterable (Default Start 1) (leer --> 1 zurück)
copysign(x, y) fmod(x, y) modf(x) frexp(x) ldexp(x, i) nextafter(x, y) trunc(x) ulp(x)	Vorzeichen von y wird zum Vorzeichen von x Falls "Signed zeros" möglich: copysign(1.0, -0.0) --> -1.0 x modulo y gemäß Plattform C (kann ungleich x % y sein) ? Ganzzahliger Teil + Nachkommateil von x Zwei float mit dem Vorzeichen von x Mantisse und Exponent von x als Paar (m, e) (m float, e int, Zusammenhang $x = m * 2.0^{**e}$) Inverse Funktion von frexp() --> $x * (2^{**i})$ $x == 0$ --> $m == e == 0$, sonst gilt $0.5 \leq \text{abs}(m) < 1.0$ Nächste Fließkommazahl hinter x Richtung y --> $x < y$: $x < \text{erg} \leq y$ oder $x > y$: $y \leq \text{erg} < x$ Schneidet float x auf nächsten ganzen Wert Richtung 0 ab (verwendet die Magische Methode <code>__trunc__</code>) Wert des kleinsten signifikanten Bits von float x
remainder(x, y)	Differenz zw. x und dem nächsten ganzzahl. Vielfachen von y, d.h. $(x - n*y)$. Falls x genau in der Mitte liegt, wird gerades n bevorzugt. Das Resultat ist immer exakt.
isclose(a, b, rel_tol=1e-09, abs_tol=0.0)	Liegen die beiden float a,b nahe beieinander? --> bool rel_tol: max. Differenz relativ zur Größenordnung von a,b abs_tol: max. Differenz absolut (unabh. von Größenordnung) --> Mind. eine Differenz muss kleiner als die Tol. sein. -inf, inf, NaN verhalten sich entsprechend IEEE-754 Std: NaN ist zu nichts benachbart (auch nicht zu sich selbst) inf and -inf sind nur zu sich selbst benachbart
dist(p, q)	Multidim. euklidischer Abstand zw. den Punkten p and q (Sequenz/Iterable von Koordinaten der gleichen Dimension) --> $\sqrt{\text{sum}((px - qx) ** 2 \text{ for } (px, qx) \text{ in } \text{zip}(p, q))}$
hypot(...)	Multidim. euklidischer Abstand vom Ursprung zum Punkt hypot(*coordinates) --> value --> $\sqrt{\text{sum}(x**2 \text{ for } x \text{ in } \text{coordinates})}$ 2-Dimensionaler Punkt (x, y) --> $\sqrt{x*x + y*y}$
e inf nan pi tau	Konstante 2.718281828459045 Konstante inf Konstante nan Konstante 3.141592653589793 Konstante 6.283185307179586
comb(n, k)	Binomial-Koeffizient: Anz. Möglichkeiten k aus n Elementen ohne Wiederholung und ohne Reihenfolge auszuwählen --> $n!/(k!(n-k)!)$ falls $k \leq n$, sonst 0 TypeError falls k oder n kein Integer ValueError falls k oder n negativ
perm(n, k=None)	Permutationen: Anzahl Möglichkeiten k aus n Elementen ohne Wiederholung und mit Reihenfolge auszuwählen

```

--> n!/(n-k)! falls k <= n, sonst 0
Falls k fehlt oder None ist --> k = n + Ergebnis n!
TypeError falls k oder n kein Integer
ValueError falls k oder n negativ

```

R=Ergebnis in Radiant ("Bogenmaß")

2) Mathematische Funktionen aus Modul "cmath" (Komplexe Zahlen)

sin(z)	R	Sinus
cos(z)	R	Cosinus
tan(z)	R	Tangens
acos(z)	R	Arcus Cosinus (Bereich 0..pi)
asin(z)	R	Arcus Sinus (Bereich -pi/2..pi/2)
atan(z)	R	Arcus Tangens (Bereich -pi/2..pi/2)
sinh(z)		Hyperbolischer Sinus
cosh(z)		Hyperbolischer Cosinus
tanh(z)		Hyperbolischer Tangens
asinh(z)		Inverser Hyperbolischer Sinus
acosh(z)		Inverser Hyperbolischer Cosinus
atanh(z)		Inverser Hyperbolischer Tangens
exp(z)		Exponentialfunktion e^z
log(z)		Natürlicher Logarithmus ln von z
log(z, b)		Logarithmus von z zur Basis b
log10(z)		Zehnerlogarithmus log10 von z
sqrt(z)		Quadratwurzel
isfinite(z)		True falls z.real und z.img weder Unendlich noch NaN
isinf(z)		True falls z.real oder z.img positiv/negativ Unendlich
isnan(z)		True falls z.real oder z.img NaN (Not a Number)
phase(z)		Polar-Winkel phi einer komplexen Zahl
polar(z)		Konvertiert von Karthesische Koordinaten in Polar-Koord. --> (r = Abstand von 0, phi = Polarwinkel)
rect(r, phi)		Konvertiert von Polar-Koordinaten in Karthesische Koord. --> (x, y)
isclose(a, b, rel_tol=1e-09, abs_tol=0.0)		Liegen die beiden complex a,b nahe beieinander? --> bool rel_tol: max. Differenz relativ zur Größenordnung von a,b abs_tol: max. Differenz absolut (unabh. von Größenordnung) --> Mind. eine Differenz muss kleiner als die Tol. sein. -inf, inf, NaN verhalten sich entsprechend IEEE-754 Std: * NaN ist zu nichts benachbart (auch nicht zu sich selbst) * inf and -inf sind nur zu sich selbst benachbart
e		Konstante 2.718281828459045
inf		Konstante inf
infj		Konstante infj
nan		Konstante nan
nanj		Konstante nanj
pi		Konstante 3.141592653589793
tau		Konstante 6.283185307179586

R=Ergebnis in Radiant ("Bogenmaß")