

Komplexe Zahlen

```
z:3+%i*4;
v=abs(z);
phi=carg(z);
a=realpart(z);
b=imagpart(z);
p=polarform(z);
r=rectform(z);
```

$$\rho = 5 e^{i \operatorname{atan}\left(\frac{4}{3}\right)}$$

$$\varphi = \operatorname{atan}\left(\frac{4}{3}\right)$$

Listen

```
a:makelist(2*k,k,0,10);
```

```
(%02) [0,2,4,6,8,10,12,14,16,18,20]
```

```
b:makelist(2*k-1,k,1,10);
```

```
(%06) [1,3,5,7,9,11,13,15,17,19]
```

```
c:makelist(0.1*k,k,0,10);
```

```
(%07) [0,0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,1.0]
```

Funktionen definieren

```
Xc(f,C):=1/(2 * %pi * f * C);
```

$$X_c(f, C) := \frac{1}{2\pi f C}$$

```
Xc(2000,100E-9),numer;
```

```
795.7747154594769
```

Bedingte Definition von Funktionen

Beispiel: si-Funktion $si(x) = \frac{\sin(x)}{x}$ wenn $x \neq 0$ und 1 wenn $x = 0$

```
si(x):=if not (x=0) then sin(x)/x else 1;
```

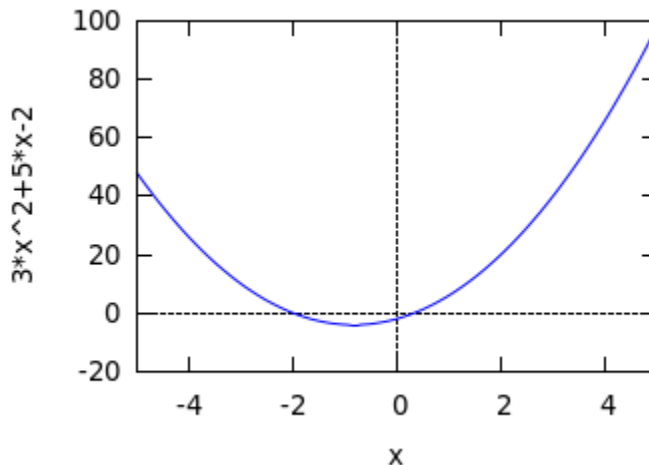
oder

```
si(x):=block (if x=0 then return (1) else return (sin(x)/x));
```

$$si(x) := \text{block} \left(\text{if } x=0 \text{ then return}(1) \text{ else return} \left(\frac{\sin(x)}{x} \right) \right)$$

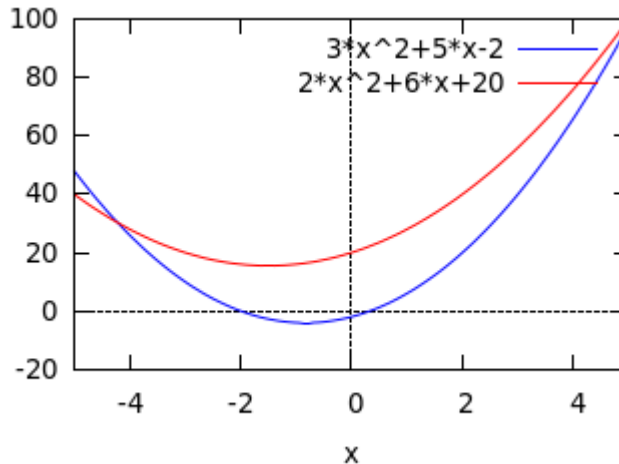
Funktionen zeichnen

```
f(x) := 3*x^2 + 5*x - 2;
plot2d(f(x), [x, -5, 5]);
```



Mehrere Funktionen plotten:

```
f(x) := 3*x^2 + 5*x - 2;
g(x) := 2*x^2 + 6*x + 20;
plot2d([f(x), g(x)], [x, -5, 5]);
```



Man kann nicht nur die x- sondern auch die y-Skalierung vorgeben:

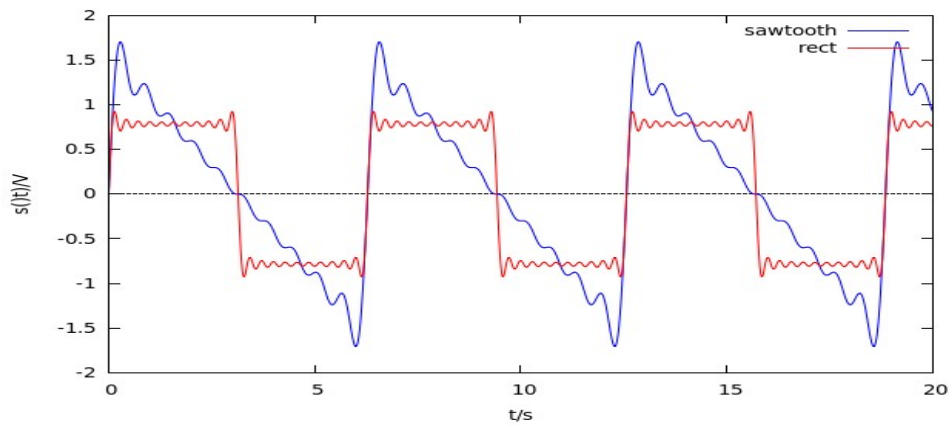
```
plot2d(f(x), [x, 0, 10], [y, 0, 200]);
```

Mit wxplot2d wird das Diagramm in das Maxima-Dokument eingebettet.

```
wxplot2d(f(x), [x, 0, 10]);
```

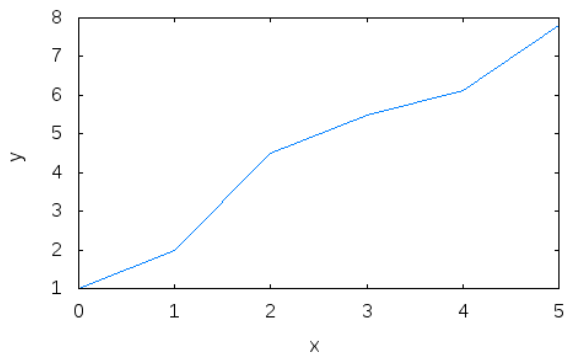
Beschriftung mit Labeln für x und y, und Legende:

```
plot2d([s(t), u(t)], [t, 0, 20], [xlabel, "t/s"], [ylabel, "s(t)/V"],
[legend, "sawtooth", "rect"]);
```



Werte zeichnen

```
x: [0, 1, 2, 3, 4, 5];
y: [1, 2, 4.5, 5.5, 6.12];
wxplot2d ([discrete, x, y]);
```



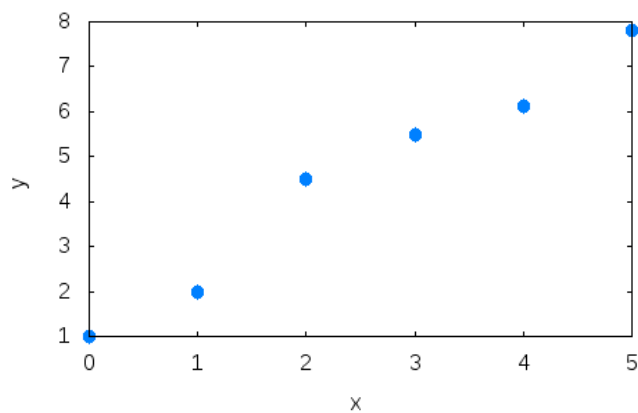
Der Stil kann beeinflusst werden durch die Option:

```
style, [points, radius, color, object]
```

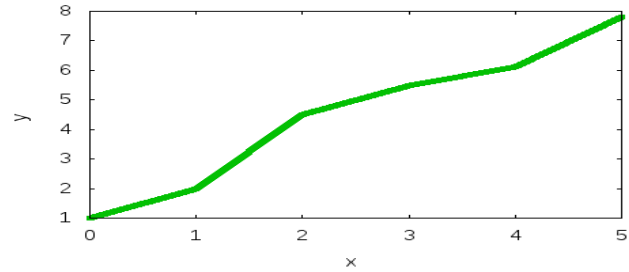
1-blue 2-red 3-magenta 4-orange 5-brown 6-lime 7-aqua

z.B.

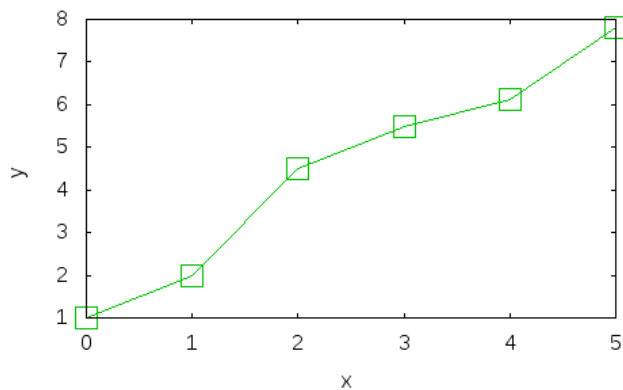
```
wxplot2d ([discrete, x, y], [style, [points]]);
```



```
wxplot2d ([discrete,x,y],[style,[lines,5,3]]);
style,[lines,
[thickness,color]]
```

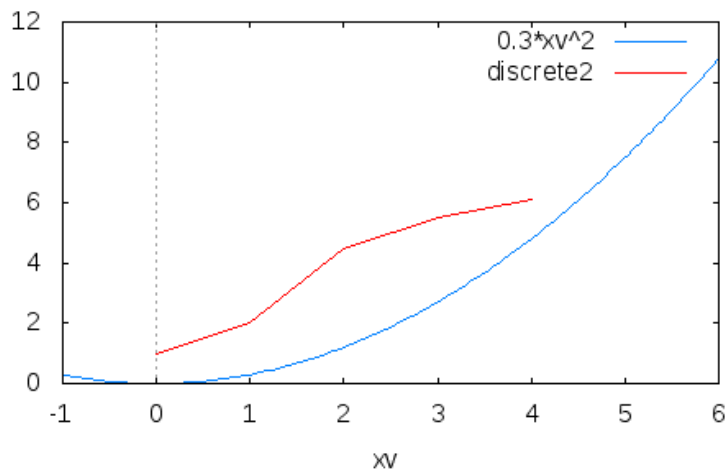


```
wxplot2d ([discrete,x,y],[style,[linespoints,1,5,3,7]]);
style,[linespoints,[line thickness, point radius, color, object]]
```



Funktionen und Wertepaare plotten

```
wxplot2d ([0.3*xv^2,[discrete,x,y]],[xv,-1,6]);
```



Achtung: die Namen für die Variable der Funktion (hier xv) und für die Wertepaare müssen verschieden sein!

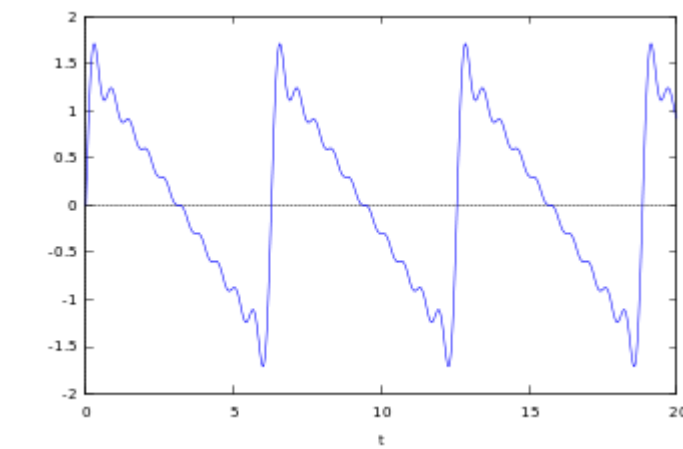
Reihen

```
sum (1/k*sin(k*x), k, 1, 5);
```

$$\frac{\sin(5x)}{5} + \frac{\sin(4x)}{4} + \frac{\sin(3x)}{3} + \frac{\sin(2x)}{2} + \sin(x)$$

```
s(t) := sum(1/k*sin(k*t), k, 1, n);
```

$$s(t) := \sum_{k=1}^n \frac{1}{k} \sin(k t)$$



Gleichungssysteme

```
gl1: x + 3*y = 5;
```

```
gl2: 3*x + 2*y = 7;
```

```
solve([gl1, gl2], [x,y]);
```

$$\left[\left[x = \frac{11}{7}, y = \frac{8}{7} \right] \right]$$

Differenzieren

```
i: Imax*sin(omega*t);
```

```
u=L*diff(i,t);
```

$$I_{max} \sin(\omega t)$$

$$u = I_{max} \omega \cos(\omega t) L$$

Integrieren

```
i: Imax*sin(omega*t);
```

```
u=1/C*integrate(i,t);
```

$$u = -\frac{I_{max} \cos(\omega t)}{\omega C}$$

Grenzwerte rechnen

a: `limit((x+2)/(x^2+3), x, inf);` 0
 b: `limit(1/x, x, 0, plus);` inf
 c: `limit(1/x, x, 0, minus);` -inf

plus / minus : rechts- bzw. linksseitiger Grenzwert

Mit 'limit' wird der Grenzwert nicht gerechnet, sondern nur angezeigt: $\lim_{x \rightarrow \text{inf}} \frac{x+2}{x^2+3}$

Taylorentwicklungen

Taylorreihe von $\sin(x)$ im Punkt $x = \pi$ bis zur 5. Potenz:

`taylor(sin(x), x, pi, 5);`

$$\sin(\pi) + \cos(\pi)(x - \pi) - \frac{\sin(\pi)(x - \pi)^2}{2} - \frac{\cos(\pi)(x - \pi)^3}{6} + \frac{\sin(\pi)(x - \pi)^4}{24} + \frac{\cos(\pi)(x - \pi)^5}{120} + \dots$$

Differentialgleichungen

`DGL1: tau * 'diff(u, t) + u = Ug;`

$$\tau \left(\frac{\partial}{\partial t} u \right) + u = Ug$$

`DG_result: ode2(DGL1, u, t);`

$$u = \%e^{-\frac{t}{\tau}} \left(\%e^{t/\tau} Ug + \%c \right)$$

`ic1(DG_result, t=0, u=3);`

$$u = \%e^{-\frac{t}{\tau}} \left(\left(\%e^{t/\tau} - 1 \right) Ug + 3 \right)$$

Die Label sind beliebig, müssen aber korrekt von Zeile zu Zeile übernommen werden.

Achtung auf den Apostroph vor diff!

DGL1 ist die Differentialgleichung.

DG_result ist deren Lösung.

Ic1 legt die Randbedingungen fest.

Laplace-Transformation

`laplace(sin(omega * t+phi), t, s);`

$$\frac{\sin(\phi) s + \omega \cos(\phi)}{s^2 + \omega^2}$$

Inverse Laplace-Transformation:

`ilt(A/(1+s*T), s, t);`

$$\frac{A \%e^{-\frac{t}{T}}}{T}$$