Für $x \in \mathbb{R}$, für die $\sum_{k=0}^{\infty} f_k(x)$ konvergiert

ist $f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} f_k(x)$ eine Funktion.

$D = \{ x \in \mathbb{R} \mid \sum_{k=0}^{\infty} f_k(x)$ ist konvergent $\}$ heißt Konvergenzbereich

Taylorreihen:

$$f(x) = \underbrace{T(x)}_{\text{Taylorpolynom}} + \underbrace{R(x)}_{\text{Restglied (Ungenauigkeit)}}$$

$$\boxed{\begin{aligned} T_n(x) &= \sum_{k=0}^{n} \frac{f^{(k)}(x_0)}{k!} (x - x_0)^k \\ R_n(x) &= \frac{1}{n!} \int_{x_0}^{x} f^{(n+1)}(t)\,(x-t)^n\,dt \end{aligned}}$$

Lagrangesche Form des Restglieds:

$$R_n(x) = \frac{f^{(n+1)}(\xi)}{(n+1)!} (x - x_0)^{n+1}$$

Restglied abschätzen; Genauigkeit

$$\boxed{\begin{aligned} &|f^{(n+1)}(t)| \le M \quad \forall t \in [x_0, x] \\ &\text{dann } |f(x) - T_n(x)| \le \frac{M}{(n+1)!} |x - x_0|^{n+1} \end{aligned}}$$

Potenzreihen:

allg.: $\sum_{n=0}^{\infty} a_n (x - x_0)^n$

Maclaurin-Reihen: $x_0 = 0$.

allg.: $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$

Konvergenzradius: $\boxed{r = \lim_{n \to \infty} \left| \frac{a_n}{a_{n+1}} \right| \in \mathbb{R} \cup \{\infty\}}$

Potenzreihe $\left\{ \begin{matrix} \text{konvergiert absolut} \\ \text{divergiert} \end{matrix} \right\}$ für alle x

mit $\left\{ \begin{matrix} |x - x_0| < r \\ |x - x_0| > r \end{matrix} \right\}$. Konvergenzintervall $]x_0 - r ; x_0 + r[$

Taylorreihe: $T_f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!} (x - x_0)^n$

Exponentialreihe: $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} \quad x \in \mathbb{R}$

Logarithmusreihe: $\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} x^n$

$|x| < 1$

Sinusreihe: $\sin(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} x^{2n+1} \; ; x \in \mathbb{R}$

Cosinusreihe: $\cos(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!} x^{2n} \; ; \; x \in \mathbb{R}$

Arkustangensreihe: $\arctan(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} x^{2n+1} \; ; |x| \le$

Binomische Reihe: $(1+x)^{\alpha} = \sum_{n=0}^{\infty} \binom{\alpha}{n} x^n \; ; |x| <$

- verallg. Binomialkoeffizient: $\alpha \in \mathbb{R}$

$$\binom{\alpha}{n} = \frac{\alpha \cdot (\alpha - 1) \cdot \ldots \cdot (\alpha - n + 1)}{n!} = \prod_{k=0}^{n} \frac{\alpha - k + 1}{k}$$

Geometrische Reihe: $\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n \; ; \; |x| < 1$

Grundlegende Eigenschaften von Potenzreihen:

1.) $a \cdot \sum_{n=0}^{\infty} a_n (x - x_0)^n = \sum_{n=0}^{\infty} a \cdot a_n \cdot (x - x_0)^n \; ; \; a \in$

2.) $\sum_{n=0}^{\infty} a_n (x - x_0)^n \pm \sum_{n=0}^{\infty} b_n (x - x_0)^n = \sum_{n=0}^{\infty} (a_n \pm b_n)(x - x_0)^n$

3.) $\left[\sum_{n=0}^{\infty} a_n (x - x_0)^n \right] \cdot \left[\sum_{n=0}^{\infty} b_n (x - x_0)^n \right] = \sum_{n=0}^{\infty} c_n (x - x_0)$

Cauchy-Produkt: $c_n = \sum_{k=0}^{n} a_k b_{n-k}$

$$f'(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{d}{dx} (x - x_0)^n = \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot a_n \cdot (x - x_0)^{n-1}$$

$$F(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \int a_n (x - x_0)^n dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{a_n}{n+1} (x - x_0)^{n+1} +$$

$$f^{(k)}(x) = \sum_{n=k}^{\infty} n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \ldots \cdot (n-k+1)\, a_n (x - x_0)^{n-}$$

Periodentransformation:

$f(t)$ T-periodisch $\Rightarrow g(x) = f\left(\frac{T}{2\pi} x\right)$ 2π-periodisch

$g(x)$ 2π-periodisch $\Rightarrow f(t) = g\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right)$ T-periodisch

$\sin(ax)$: $T = \frac{2\pi}{a}$ | $\cos(ax)$: $T = \frac{2\pi}{a}$

Jedes trigonometrische Polynom 2π-periodisch

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{n} \left(a_k \cos(kx) + b_k \sin(kx) \right)$$

Euler-Fouriersche Formel / Fourier-Koeffizienten

$$a_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \cos(kx)\,dx \qquad (k = 0, 1, 2, \ldots$$

$$b_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \sin(kx)\,dx \qquad (k = 1, 2, \ldots, n$$

Fourier - Reihe:

$$\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos(k\omega_0 t) + b_k \sin(k\omega_0 t)$$

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T}$; $x \hat{=} \omega_0 t$

$$a_k = \frac{2}{T} \cdot \int_{t_0}^{t_0+T} f(t) \cos(k\omega_0 t)\,dt \quad (k=0,1,\ldots)$$

$$b_k = \frac{2}{T} \cdot \int_{t_0}^{t_0+T} f(t) \sin(k\omega_0 t)\,dt \quad (k=1,2,\ldots)$$

Wenn f gerade $\Rightarrow b_k = 0 \ \forall k \in \mathbb{N}$

f ungerade $\Rightarrow a_k = 0 \ \forall k \in \mathbb{N}_0$

$$A \cdot \sin(\omega t + \varphi) = a \cdot \cos(\omega t) + b \cdot \sin(\omega t)$$

mit $A = \sqrt{a^2 + b^2}$ und $\tan \varphi = \frac{a}{b}$ (bzw. $\cos \varphi = \frac{b}{A}$)

(1) $\varphi = \begin{cases} \arccos\left(\frac{b}{A}\right), \text{ falls } a \geq 0 & (0 \leq \varphi \leq \pi) \\ -\arccos\left(\frac{b}{A}\right), \text{ falls } a < 0 & (-\pi < \varphi < 0) \end{cases}$

Transformation $(A; \varphi) \leftrightarrow (b; a)$

„$\rightarrow$": $b = A \cdot \cos \varphi$; $a = A \cdot \sin \varphi$

„$\leftarrow$": $A = \sqrt{a^2 + b^2}$; (1)

spektrale Darstellung der Fourier-Reihe:

$$\sum_{k=0}^{\infty} A_k \sin(k\omega_0 t + \varphi_k) = A_0 + A_1 \sin(\omega_0 t + \varphi_1) + A_2 \sin(2\omega_0 t + \varphi_2) + \ldots$$

$A_0 = \frac{a_0}{2}$; $A_k = \sqrt{a_k^2 + b_k^2}$

$$\varphi_k = \begin{cases} \arccos\left(\frac{b_k}{A_k}\right), \text{ falls } a_k > 0 & (k \geq 1) \\ -\arccos\left(\frac{b_k}{A_k}\right), \text{ falls } a_k < 0 \end{cases}$$

$\frac{\omega}{\omega_0} = k \mapsto A_k$ $(k=0,1,2,\ldots)$ Amplituden-/Frequenz-spektrum

$\frac{\omega}{\omega_0} = k \mapsto \varphi_k$ $(k=1,2,\ldots)$ Phasenspektrum

$$\cos(x) = \frac{1}{2}\left(e^{ix} + e^{-ix}\right)$$

$$\sin(x) = \frac{1}{2i}\left(e^{ix} - e^{-ix}\right)$$

$$a \cos x + b \sin x = c \cdot e^{ix} + \bar{c} \cdot e^{-ix}$$

mit $c = \frac{1}{2}(a - ib)$; $\bar{c} = \frac{1}{2}(a + ib)$

Fourier - Polynom in komplexer Schreibweise:

$$\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{n} a_k \cos(k\omega_0 t) + b_k \sin(k\omega_0 t) = \sum_{k=-n}^{n} c_k e^{ik\omega_0 t}$$

(k=

mit $c_0 = \frac{a_0}{2}$; $c_k = \frac{1}{2}(a_k - ib_k)$; $c_{-k} = \frac{1}{2}(a_k + ib_k)$

$$c_k = \frac{1}{T} \int_0^T f(t)\, e^{-ik\omega_0 t}\, dt$$

$f: \mathbb{R} \to \mathbb{C}$ mit $f(x) = u(x) + i\, v(x)$:

$$\int f(x)\,dx = \int u(x)\,dx + i \cdot \int v(x)\,dx$$

Fourier Reihe von $f(t)$ in komplexer Darstellung:

$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{ik\omega_0 t} = c_0 + c_{-1} e^{-i\omega_0 t} + c_1 e^{i\omega_0 t} + c_{-2} e \ldots + c_2 e^{i2 \ldots}$$

mit $c_k = \frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} f(t)\, e^{-ik\omega_0 t}\, dt$; $k \in \mathbb{Z}$

$a_k = c_k + c_{-k}$; $b_k = i(c_k - c_{-k})$; $a_0 = 2 \ldots$

Differentialgl.:

$y' = f(ax + by + c)$

$u = ax + by + c$

$y' = f\left(\frac{y}{x}\right) \rightarrow u = \frac{y}{x}$

lineare Dgl: $y' + a(x)\, y = b(x)$

allg. Lsg. der hom. lin. Dgl:

$y' + a(x)\, y = 0$

$y = C \cdot e^{-\int a(x)dx}$

Var. d. Konstanten: $C \rightarrow C(x)$

$$C(x) = \int \frac{1}{e^{-\int a(x)dx}} \cdot b(x)\,dx$$

$\sin(x \pm y) = \sin x \cos y \pm \cos x \sin y$

$\cos(x \pm y) = \cos x \cos y \mp \sin x \sin y$

$y' + a(x)\, y = b(x)$

$y_{inh} = y_{hom} + y_p$

Störansätze:

$b(x) = b_0$	$y_p = c_0$
$b(x) = b_1 x + b_0$	$y_p = c_1 x + c_0$
$b(x) = b_2 x^2 + b_1 x + b_0$	$y_p = c_2 x^2 + c_1 x + c_0$
$b(x) = \sin, \cos$	$y_p = C_1 \sin(\omega x) + C_2 \cos(\omega x)$ oder $C \cdot \sin(\omega x + \varphi)$

$b(x) = A \cdot e^{bx}$

$\downarrow$

$y_p = \begin{cases} c \cdot e^{bx}, & b \ldots \\ c \cdot x \cdot e^{bx}, & b \ldots \end{cases}$

lin. Dgl. n-ter Ordnung:

$$y_{inh} = y_{hom} + y_p$$

für $y^{(n)} + a_{n-1} y^{(n-1)} + \dots + a_1 y' + a_0 y = 0$

suche n Lsg $\varphi_1, \dots, \varphi_n$ für die

$$W(x) = \det \begin{pmatrix} \varphi_1(x) & \dots & \varphi_n(x) \\ \varphi_1'(x) & \dots & \varphi_n'(x) \\ \vdots & & \vdots \\ \varphi_1^{(n-1)}(x) & \dots & \varphi_n^{(n-1)}(x) \end{pmatrix} \not\equiv 0$$

$W(x) \not\equiv 0 \quad \forall x \in J \Leftrightarrow W(x) \not\equiv 0$ für ein $x \in J$

$$y_{hom} = C_1 \cdot \varphi_1(x) + C_2 \cdot \varphi_2(x) + \dots + C_n \cdot \varphi_n(x)$$

für konstante Koeffizienten a_i:

$$y^{(n)} + a_{n-1} y^{(n-1)} + \dots + a_1 y' + a_0 y = 0$$

⇒ char. Polynom: $P(\lambda) = \lambda^n + a_{n-1}\lambda^{n-1} + \dots + a_1 \lambda + a_0$

⇒ Berechne alle n Nullstellen

1) für jede einfache reelle Nst. λ:
$$\varphi(x) = e^{\lambda x}$$

2) für jede r-fache reelle Nst. λ:
$$\varphi_1(x) = e^{\lambda x};\ \varphi_2(x) = x e^{\lambda x}, \dots, \varphi_r(x) = x^{r-1} e^{\lambda x}$$

3) für jedes konj.-komplexe Paar $z, \bar{z}$ ($z = \alpha + i\beta$) von einfachen Nst.:
$$\varphi(x) = e^{\alpha x} \sin(\beta x);\ \bar{\varphi}(x) = e^{\alpha x} \cos(\beta x)$$

4) für jedes konj.-komplexe Paar $z, \bar{z}$ von r-fachen Nst
$$\varphi_1(x) = e^{\alpha x} \sin(\beta x);\ \bar{\varphi}_1(x) = e^{\alpha x} \cos(\beta x)$$
$$\varphi_2(x) = x e^{\alpha x} \sin(\beta x);\ \bar{\varphi}_2(x) = x e^{\alpha x} \cos(\beta x)$$
$$\vdots$$
$$\varphi_r(x) = x^{r-1} e^{\alpha x} \sin(\beta x);\ \bar{\varphi}_r(x) = x^{r-1} e^{\alpha x} \cos(\beta x)$$

Schwingungsgleichung: $m\ddot{x} + k\dot{x} + cx = F(t)$

$2\delta = \frac{k}{m} \Leftrightarrow \delta = \frac{k}{2m}$ Dämpfungsfaktor

$\omega_0^2 = \frac{c}{m}$ Kreisfrequenz

Störansätze für y_p:

Störfunktion $b(x)$	Störansatz für y_p
Polynom vom Grad m	$y_p = \begin{cases} q_m x^m + \dots + q_0, & \text{falls } a_0 \neq 0 \\ x^k (q_m x^m + \dots + q_0), & \text{falls } a_0 = \dots = a_{k-1} = 0,\ a_k \neq 0 \end{cases}$
Exponentialfunktion $b(x) = D \cdot e^{c \cdot x}$	$y_p = \begin{cases} A \cdot e^{cx}; & \text{falls } c \text{ keine Nst } P(x) \\ A \cdot x^r \cdot e^{cx}; & \text{falls } c \text{ r-fache Nst v. } P(x) \end{cases}$
Sinus / Cosinus $b(x) = D \cdot \sin(\beta x)$ oder $b(x) = D \cdot \cos(\beta x)$ oder $b(x) = D_1 \sin(\beta x) + D_2 \cos(\beta x)$	$y_p = \begin{cases} A \cdot \sin(\beta x) + B \cdot \cos(\beta x), & \text{falls } i\beta \text{ keine Nst von } P(x) \\ x^r \cdot (A \sin(\beta x) + B \cos(\beta x)), & \text{falls } i\beta \text{ r-fache Nst von} \end{cases}$

$y_1' = a_{11} y_1 + a_{12} y_2 + b_1(x)$
$y_2' = a_{21} y_1 + a_{22} y_2 + b_2(x)$ $\quad \vec{y}' = A \cdot \vec{y} + \vec{b}(x)$

char. Polynom: $\chi_A(\lambda) = \det(A - \lambda E) \overset{!}{=} 0$ ($\vec{v}$: Eig…)

$\vec{y}_{hom} = C_1 \vec{\varphi}_1 + C_2 \vec{\varphi}_2$

a) $D > 0$: 2 einfache reelle Lsg λ_1, λ_2: $\begin{cases} \vec{\varphi}_1 = \vec{v}_1 e^{\lambda_1 x} \\ \vec{\varphi}_2 = \vec{v}_2 \cdot e^{\lambda_2 x} \end{cases}$

b) $D = 0$: 1 zweifache reelle Lsg λ: $\vec{\varphi}_1 = \vec{v} e^{\lambda x}$, $\vec{\varphi}_2 = (\vec{h} + x \cdot \vec{v}) e^{\lambda x}$

($\vec{h}$: Lsg. $(A - \lambda E) \cdot \vec{h} = \vec{v}$)

c) $D < 0$: $\lambda_{1,2} = \alpha \pm i\omega$; ist $\vec{v}_1 = \vec{a} + i\vec{b}$ ein Eigenve… von λ_1, so auch $\vec{v}_2 = \vec{a} - i\vec{b}$ von λ…

$$\vec{\varphi}_1 = e^{\alpha x} (\vec{a} \cos(\omega x) - \vec{b} \sin(\omega x))$$
$$\vec{\varphi}_2 = e^{\alpha x} (\vec{a} \sin(\omega x) + \vec{b} \cos(\omega x))$$

$\vec{y}_{inh} = \vec{y}_{hom} + \vec{y}_p$ $\quad \vec{y}_p$ über Variation d. Konstante… oder Störansatz

Störansatz: bilde für jedes Störglied $b_i(x)$ den Störansatz für jedes y_{p_i}; die Summe aller Störansätze für die b_i mit jeweils anderen Param…

Systeme aus n-Gleichungen 2. Ordnung:

$$\vec{y}'' = A \cdot \vec{y}' + B \cdot \vec{y} + \vec{c}(x)$$

Umwandeln: $z_1 = y_1', \dots, z_n = y_n'$ dann $z_1' = y_1'', \dots, z_n' = y_n''$

⇒ System
$$\begin{cases} z_1' = a_{11} z_1 + \dots + a_{1n} z_n + b_{11} y_1 + \dots + b_{1n} y_n \\ \vdots \\ z_n' = a_{n1} z_1 + \dots + a_{nn} z_n + b_{n1} y_1 + \dots + b_{nn} y_n \\ y_1' = z_1 \\ \vdots \\ y_n' = z_n \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} z_1\\ \vdots\\ z_n\\ y_1\\ \vdots\\ y_n\end{pmatrix} = \left(\begin{array}{c|c} A & B \\ \hline \begin{smallmatrix}1&&0\\&\ddots&\\0&&1\end{smallmatrix} & 0\end{array}\right)\cdot \begin{pmatrix} z_1\\ \vdots\\ z_n\\ y_1\\ \vdots\\ y_n\end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c_1(x)\\ \vdots\\ c_n(x)\\0\\ \vdots\\0\end{pmatrix}$$

Fouriertransformation: für $\int_{-\infty}^{\infty} |f(t)|\,dt < \infty$ ist die FT:

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t)\, e^{-i\omega t}\, dt$$

$$f(t) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} F(\omega)\, e^{i\omega t}\, d\omega$$

$\mathcal{F}: f(t) \mapsto \mathcal{F}(f(t)) = F(\omega)$

$f(t) \circ\!\!-\!\!\bullet\, F(\omega)$

Amplitudenspektrum: $A(\omega) = |F(\omega)|$

Phasenspektrum: $\varphi(\omega) = \operatorname{Arg} F(\omega)$

Eigenschaften:

1.) Linearität:
$\mathcal{F}(c_1 f_1(t) + c_2 f_2(t)) = c_1 F_1(\omega) + c_2 F_2(\omega)$

2.) Ähnlichkeitssatz:
$\mathcal{F}(f(at)) = \frac{1}{|a|} F\left(\frac{\omega}{a}\right) \quad (a \neq 0)$

3.) Zeitverschiebungssatz:
$\mathcal{F}(f(t-t_0)) = e^{-i\omega t_0} F(\omega)$

4.) Dämpfungssatz:
$\mathcal{F}(e^{i\omega_0 t} f(t)) = F(\omega - \omega_0)$

5.) Ableitungssatz:
$\mathcal{F}(f^{(n)}(t)) = (i\omega)^n F(\omega)$

6.) Ableitungssatz:
$\mathcal{F}((-it)^n f(t)) = F^{(n)}(\omega)$

7.) Integrationssatz
$\mathcal{F}\left(\int_{-\infty}^{t} f(u)\,du\right) = \frac{1}{i\omega} F(\omega)$

8.) Faltungssatz
$\mathcal{F}(f_1(t) * f_2(t)) = F_1(\omega)\cdot F_2(\omega)$

$\left[(f_1 * f_2)(t) = \int f_1(u)\, f_2(t-u)\,du\right]$

9.) Vertauschungssatz
$f(t) \circ\!\!-\!\!\bullet\, F(\omega) \Rightarrow F(t) \circ\!\!-\!\!\bullet\, 2\pi f(-\omega)$

```
figure (n) Grafikfenster
subplot (Z, S, Nummer)
Z: Zeilen, S: Spalten
danach plot in Teilfenster
radius = input ('Eingabe: ')
fprintf ('Text %f', var)
disp (var) : ausgabe

function F = fkt(a, b)
  F = a * b

type fkt : Inhalt von fkt ausgeben
what : Funktion anzeigen
edit fkt : öffne fkt im Fenster zum bearbeiten

if <Vergleich>
  Matlab Anweisungen
end
if ... elseif ... elseif ... else
... end

for i = 1:4
  i
end
for k = 1:n
  z = z * k
end

while <Bedingung>
  <Anweisungen>
end

switch <Variable>
  case <Wert>
    <Anw.>
  otherwise
    <Anw.>
end
```

reelle FT:
$$F(\omega) = \underbrace{\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\cos(\omega t)\,dt}_{=\pi\cdot a(\omega)} - i\underbrace{\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\sin(\omega t)\,dt}_{=\pi\cdot b(\omega)}$$

$F(\omega) = \pi\cdot(a(\omega) - i\,b(\omega))$; $A(\omega) = \sqrt{a^2(\omega) + b^2(\omega)}$

$\Rightarrow f(t) = 2\cdot\int_0^{\infty} a(\omega)\cos(\omega t) + b(\omega)\sin(\omega t)\,dt$

$a(-\omega) = a(\omega) \quad ; \quad b(-\omega) = -b(\omega)$

Fourier-Cosinus-Transformierte: $F_c(\omega) = \frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\cos(\omega t)\,dt$

Fourier-Sinus-Transformierte: $F_s(\omega) = \frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\sin(\omega t)\,dt$

Diracsche Deltafunktion:

$\delta(t-t_0) = \begin{cases}\infty, & t = t_0\\ 0, & t \neq t_0\end{cases}$

$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t-t_0)\,dt = 1$

$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t-t_0)\,f(t)\,dt = f(t_0)$

$\mathcal{F}(\delta(t)) = 1$

$\mathcal{F}(\delta(t-t_0)) = e^{-i\omega t_0}$

Heaviside-Funktion

$\sigma(t-t_0) = \begin{cases}0, & t < t_0\\ 1, & t \geq t_0\end{cases}$

$\sigma(t-t_0) - \sigma(t-t_1)$

$\int_{-\infty}^{t} \delta(u-t_0)\,du = \sigma(t-t_0)$

$\mathcal{F}(\sigma(t-t_0)) = \frac{1}{i\omega} e^{-i\omega t_0}$

Laplace-Transformation:

$$F(s) = \int_0^{\infty} e^{-st} f(t)\,dt$$

$\mathcal{L}: f(t) \mapsto \mathcal{L}(f(t)) = F(s)$

$\mathcal{L}(1) = \frac{1}{s}$; $\mathcal{L}(t) = \frac{1}{s^2}$

$\mathcal{L}(\sigma(t-t_0)) = \frac{e^{-t_0 s}}{s}$

$\mathcal{L}(\delta(t-t_0)) = e^{-t_0 s}$

Linearität:
$\mathcal{L}(c_1 f_1(t) + c_2 f_2(t)) = c_1 F_1(s) + c_2 F_2(s)$

Ähnlichkeitssatz: $a > 0$
$\mathcal{L}(f(at)) = \frac{1}{a} F\left(\frac{s}{a}\right)$

Verschiebungssatz: $t_0 > 0$
$\mathcal{L}(f(t-t_0)) = e^{-t_0 s} F(s)$

Dämpfungssatz:
$\mathcal{L}(e^{-at} f(t)) = F(s+a)$

Ableitungssatz:
$\mathcal{L}(f'(t)) = s\cdot F(s) - f(0)$
$\mathcal{L}(f''(t)) = s^2\cdot F(s) - s\cdot f(0) - f'(0)$
$\mathcal{L}(f^{(n)}(t)) = s^n F(s) - s^{n-1} f(0) - \ldots - f^{(n-1)}(0)$
$\mathcal{L}((-t)^1 f(t)) = F'(s)$
$\mathcal{L}((-t)^n f(t)) = F^{(n)}(s)$

Integrationssatz:
$\mathcal{L}\left(\int_0^t f(u)\,du\right) = \frac{1}{s} F(s)$

Faltungssatz:
$\mathcal{L}(f_1(t) * f_2(t)) = F_1(s)\cdot F_2(s)$

Divisionssatz
$\mathcal{L}\left(\frac{1}{t} f(t)\right) = \int_s^{\infty} F(q)\,dq$

Grenzwertsätze:

$f(0) = \lim_{t\to 0} f(t) = \lim_{s\to\infty} s\cdot F(s)$

$f(\infty) = \lim_{t\to\infty} f(t) = \lim_{s\to 0} s\cdot F(s)$

Laplacetransformation von periodischen $f(t)$, T-periodisch:

$\mathcal{L}(f(t)) = \frac{1}{1-e^{-sT}}\cdot\int_0^T e^{-st} f(t)\,dt$

Partialbruchzerlegung:

$\frac{A_1}{x} + \frac{A_2}{x^2} + \ldots + \frac{B_1}{(x-x_0)} + \ldots + \frac{Cx + \ldots}{(x-a)^2 + \ldots}$

Quadratische Ergänzung: für Rücktransformation

Matlab: \ inverse Div: ...

format long: 15 Nachkommastellen
format short: 4 Nachkommastellen
pi = π ; exp(1) = e
NaN: Not a Number; Inf = ∞ ; -Inf = $-\infty$
0/0 := NaN
who; whos zur Übersicht über Variablen
clear a ; clear all — Einzelne/alle Variablen löschen
save <dateiname>
load <dateiname> — diary <Dateiname>
diary off/on ; quit: Matlab beenden, exit
power (Basis, Exponent)
cos(); sin(); acos(); log() = ln ; log10() = lg
sqrt(): $\sqrt{\ }$; Winkel in rad
rand: Zufallszahlen zw. 0 und 1
[a;b]: rand $\cdot$ (b-a) + a | [0,a]: ...
help ...
cosd: Winkel in °
Matrix = [1,2,3;4,5,6] = $\begin{pmatrix}1&2&3\\4&5&6\end{pmatrix}$
magic(n): magische n×n Matrix
sum(A): Spaltensumme
A' $\hat{=}$ A^T — sum(A')': Zeilensumme
sum(diag(A)) $\hat{=}$ Summe der Diagonalen
A(a,b) direkt auf Element zugreifen
A = x·b lösen: x = A\b
Zahlenfolge: 1:2:10 = 1 bis 10 in 2er Schritten
zeros 0-er ; ones 1-er ; rand: gleichverteilt
randn: normalverteilt ; eye: Einheitsmatrix
zeros(1,2) = (0 0) ; ones(2,2) = $\begin{pmatrix}1&1\\1&1\end{pmatrix}$
x = [1:5:4]; Y1 = 5.*x ; plot (x, Y1)
plot(x, y1, x, y2) ; plot (x, [y1; y2])
legend ('erste Text Y1', 'zweite Text Y2')
title('text'), xlabel('text') ; text(0,0,'text')
plot(x, y, 'farbe')

y: yellow	. point	< triangle (left)
m: magenta	o circle	> triangle (right)
c: cyan	x x-mark	- solid
r: red	+ plus	: dotted
g: green	* star	-. dashdot
b: blue		
w: white		