

Inhaltsverzeichnis

1	Simulation des Frequenzverhaltens elektrischer RCL-Schaltungen	3
1.1	Berechnung der Übertragungsfunktion $H(\omega)$	7
1.2	Dimensionierung von Hoch- und Tiefpässen	13
1.3	Ortskurven	18
1.4	Bode-Diagramm	19
2	Simulation des Zeitverhaltens elektrischer RCL-Schaltungen	23
2.1	Physikalische Gesetzmäßigkeiten der Bauelemente	24
2.2	Aufstellen der DG einer Schaltung	24
2.3	Lösen der DG mit dem Euler-Verfahren	25
2.4	Einfache Beispiele mit L, C, R	27
2.5	Modellierung und Simulation elektrischer Filterschaltungen	30
2.6	Simulation des Tiefpasses TP2PiCLC	32
3	Simulation mechanischer Systeme mit Massenpunkten	37
4	Simulation geladener Teilchen in elektromagnetischen Feldern	45
5	Analyse periodischer Signale: Fourier-Reihen	51
5.1	Analyse 2π -periodischer Signale	52
5.2	Fourier-Reihen für p -periodische Signale	57
5.3	Komplexwertige Fourier-Reihen	62
5.4	Simulationen zur Analyse periodischer Signale	64
6	Analyse nicht-periodischer Signale: Fourier-Transformation	69
6.1	Fourier-Transformation und Interpretation	69
6.2	Eigenschaften der Fourier-Transformation	75
6.3	Fourier-Transformation der Deltafunktion	82
7	Analyse diskreter Signale: DFT	89
7.1	Grundlegende Formeln	89
7.2	Eigenschaften der DFT	92
7.3	Inverse diskrete Fouriertransformation	93
7.4	Berechnung der DFT	96

8	Simulationen zur Analyse diskreter Signale: FFT	103
8.1	Abhängigkeit des Spektrums von der Anzahl der Abtastpunkte	103
8.2	Hanning-Fenster	105
8.3	Die Prozedur <code>plot_fft</code> mit der Option Hanning	106
8.4	Maximal erfassbare Frequenz	108
8.5	Frequenzauflösung	110
8.6	Analyse von Messdaten	111
9	Analyse linearer Systeme	115
9.1	LZK-Systeme	115
9.2	Impulsantwort	118
9.3	Die Systemfunktion (Übertragungsfunktion)	121
9.4	Zusammenhang zwischen der Sprung- und Deltafunktion	125
9.5	Simulation des Frequenzverhaltens der Systeme	128
10	Simulation linearer Systeme	135
10.1	Beispiel: Frequenzanalyse eines Tiefpasses	136
10.2	Frequenzanalyse des Doppelpendelsystems	139
 Anhang		
A	Einführung in die Benutzeroberfläche	145
A.1	Grundlegendes zur Benutzeroberfläche von Maple	145
A.2	Weitere Eingabehilfen	148
A.3	Maple-Strukturen	151
A.4	Maple-Hilfe	152
B	Maple Beispiele	155
C	Aufgaben	163
C.1	Vorbereitende Aufgaben zu Maple	164
C.2	Visualisierung und Simulation physikalischer Formeln	166
C.3	Aufgaben zur Übertragungsfunktion elektrischer Filterschaltungen	173
C.4	Aufgaben zur Modellierung und Simulation von Systemen über Differenzialgleichungen	176
C.5	Aufgaben zur Signal- und Systemanalyse	181
Literaturverzeichnis		185
Index		187