

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einführung** 1
 - 1.1 Allgemeine Bemerkungen 1
 - 1.2 Einleitende Beispiele 3
 - 1.3 Überblick 10
- 2 Modellierung und Simulationen mit finiten Differenzenverfahren** 13
 - 2.1 Modellgleichungen elektrostatischer Probleme 14
 - 2.2 Das eindimensionale elektrostatische Problem 16
 - 2.3 Das zweidimensionale elektrostatische Problem 20
 - 2.3.1 Diskrete Beschreibung der Geometrie 20
 - 2.3.2 Ersetzen der partiellen Ableitungen durch finite Differenzen... 22
 - 2.3.3 Aufstellen des linearen Gleichungssystems 24
 - 2.3.4 Lösen des linearen Gleichungssystems durch geeignete Methoden 25
 - 2.3.5 Lineare Interpolation 28
 - 2.4 Verallgemeinerung 31
 - 2.5 Aufgaben zur finiten Differenzenmethode 33
- 3 Randangepasste Gitter** 35
 - 3.1 Beschreibung anwendungsrelevanter Gebiete 35
 - 3.2 Erzeugung von randangepassten Gittern 37
 - 3.3 Lösen der Poisson-Gleichung auf randangepassten Gittern 43
 - 3.4 Aufgaben zu randangepassten Gittern 49
- 4 Finite-Elemente-Methode für eindimensionale Probleme** 51
 - 4.1 Variationsproblem statt Differenzialgleichung 51
 - 4.2 Minimierung des Energiefunktional 55
 - 4.3 Beispiele 59
 - 4.4 Aufgaben zur Finiten-Elemente-Methode (1D) 64
- 5 Finite-Elemente-Methode bei elliptischen Randwertproblemen**... 67
 - 5.1 Triangulierung mit linearen Basisfunktionen 70
 - 5.2 Visualisierung der Finiten-Elemente-Methode 76
 - 5.3 Triangulierung mit linearen Elementfunktionen 79
 - 5.4 Rechteckzerlegung mit bilinearen Elementfunktionen 82
 - 5.5 Triangulierung mit quadratischen Elementfunktionen 85
 - 5.6 Aufgaben zur Finiten-Elemente-Methode (2D) 94

6	Einführung in ANSYS	97
6.1	Die Benutzeroberfläche von ANSYS	98
6.2	Elektrostatische Simulation	100
6.3	Thermische Simulation	104
6.4	Mechanische Simulation	113
6.5	Magnetische Simulation: Stromdurchflossener Leiter	122
6.6	Aufgaben zu ANSYS	130
7	ANSYS-Simulationen - Projektarbeiten	135
7.1	Kräftebestimmung bei Schraubenschlüssel und Schrauben	136
7.2	Modalanalyse eines Ultraschallgebers	137
7.3	Kapazitives System zur Füllstandsmessung bei Hubschrauben	140
7.4	Simulation eines Beschleunigungsmess-Systems	143
7.5	Optimierung des Temperaturprofils eines SnO_2 -Sensors	146
7.6	Optimierung einer Fingerspule für die Kernspintomographie	148
7.7	Magnetfeldberechnung bei Planarspulen	151
7.8	Ausbreitung elektromagnetischer Strahlung	153
 Anhang		
A	Lösen von großen linearen Gleichungssystemen	157
A.1	Direkte Verfahren	158
A.2	Klassische iterative Verfahren	163
A.3	Das Verfahren der konjugierten Gradienten	172
A.4	Aufgaben zum Lösen von großen LGS	177
B	Numerisches Differenzieren	179
B.1	Differenzenformeln für die erste Ableitung	179
B.2	Differenzenformeln für die zweite Ableitung	184
B.3	Differenzenformeln für die n -te Ableitung	185
B.4	Aufgaben zum numerischen Differenzieren	186
C	Logfiles	187
C.1	Elektrostatische Simulation	187
C.2	Statische, thermische Simulation	188
C.3	Transiente, thermische Simulation: Ein-Last-Simulation	189
C.4	Transiente, thermische Simulation: Mehr-Lasten-Simulation	190
C.5	Mechanische Simulation (statisch)	191
C.6	Mechanische Simulation (Modalanalyse)	193
C.7	Gleichstrom Simulation	195
C.8	Wechselstrom Simulation	196
Literaturverzeichnis		199
Index		201
ANSYS-Index		203
Homepage zum Buch		204