

et
elektrotechnik

mb
maschinenbau



**Armin Hoffmann
Bernd Marx
Werner Vogt**

Mathematik für Ingenieure 1

**Lineare Algebra, Analysis –
Theorie und Numerik**

Mathematik für Ingenieure

Lineare Algebra, Analysis –
Theorie und Numerik

Mathematik für Ingenieure 1

Inhaltsverzeichnis

Mathematik für Ingenieure 1 - Lineare Algebra, Analysis Theorie und Numerik

Inhaltsverzeichnis

I Grundlagen

Kapitel 1 Elementare Logik

Kapitel 2 Elementare Mengenlehre

Kapitel 3 Algebra, Ordnung und Topologie der reellen Zahlen

Kapitel 4 Komplexe Zahlen

Kapitel 5 Relationen und Abbildungen

II Lineare Algebra

Kapitel 6 Lineare Räume

Kapitel 7 Lineare Abbildungen

Kapitel 8 Multilineare Abbildungen

Kapitel 9 Lineare Abbildungen in Hilberträumen

Kapitel 10 Spektralzerlegung linearer Endomorphismen

Kapitel 11 Singulärwertzerlegung linearer Abbildungen

III Analysis

Kapitel 12 Folgen

Kapitel 13 Normierte Vektorräume

Kapitel 14 Stetigkeit

Kapitel 15 Funktionenfolgen

Kapitel 16 Differenziation

Kapitel 17 Integralrechnung in einer Variablen

IV Numerische Methoden

Kapitel 18 Direkte Verfahren für lineare Gleichungssysteme

Kapitel 19 Iterative Verfahren für große lineare Gleichungssysteme

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 20 Approximation von Eigenwerten und Eigenvektoren

Kapitel 21 Numerische Methoden für nichtlineare Gleichungssysteme

Kapitel 22 Numerische Interpolation und Integration

Literaturverzeichnis

Sachregister

Teil I Grundlagen

1 Elementare Logik

- 1.1 Aussagen
- 1.2 Aussagenverknüpfungen und Aussagenfunktionen
- 1.3 Boolesche Algebra und Boolesche Funktion
- 1.4 Aussageformen und Quantoren
- 1.5 Beweistechniken
- 1.6 Aufgaben

2 Elementare Mengenlehre

- 2.1 Mengen und Elemente
- 2.2 Konstruktion von Mengen, Verknüpfung von Mengen
- 2.3 Kartesisches Produkt von Mengen
- 2.4 Aufgaben

3 Algebra, Ordnung und Topologie der reellen Zahlen

- 3.1 Induktion
- 3.2 Algebraische Strukturen bei den Zahlen
- 3.3 Ordnungsstrukturen bei den Zahlen
- 3.4 Verträglichkeit zwischen Algebra und Ordnung
- 3.5 Topologie der Zahlen
- 3.6 Darstellung von Zahlen im Computer
- 3.7 Elemente der Kombinatorik
- 3.8 Aufgaben

4 Komplexe Zahlen

- 4.1 Gaußsche Zahlenebene, Körper der komplexen Zahlen
- 4.2 Geometrische Veranschaulichung der Operationen

Inhaltsverzeichnis

- 4.3 Berechnung der ntenWurzeln aus einer komplexen Zahl
- 4.4 Riemannfläche Logarithmus Potenzgesetze und
Logarithmengesetze
- 4.5 Die komplexe Vollebene der Punkt
- 4.6 Geometrie in der komplexen Vollebene
- 4.7 Topologie der komplexen Zahlen
- 4.8 Anwendung der komplexen Zahlen in der Elektrotechnik
- 4.9 Aufgaben

5 Relationen und Abbildungen

- 5.1 Grundlegende Definitionen und Eigenschaften
- 5.2 Mächtigkeit von Mengen
- 5.3 Beispiele von Funktionen
- 5.4 Umkehrfunktion einer reellen Funktion einer Veränderlichen
- 5.5 Die symmetrische Gruppe der Abbildungen
- 5.6 Aufgaben

Teil II Lineare Algebra

6 Lineare Räume

- 6.1 Axiomensystem, Beispiele
- 6.2 Matrizen
- 6.3 Basis, Dimension
- 6.4 Affiner Raum
- 6.5 Unterräume, Dimensionssätze
- 6.6 Lineare Gleichungssysteme - Gaußalgorithmus
- 6.7 Matrixrang , Inverse Matrix
- 6.8 Koordinaten - Darstellung und Transformation
- 6.9 Aufgaben

7 Lineare Abbildungen

- 7.1 Definition, Beispiele, Grundlagen
- 7.2 Lösungsprinzipien linearer Gleichungen
- 7.3 Koordinatenmatrix einer linearen Abbildung
- 7.4 Transformation der Koordinatenmatrix

Inhaltsverzeichnis

7.5 Lineare Funktionale im Raum X^* duale Basis

7.6 Basisdarstellung linearer Abbildungen

7.7 Basis- und Koordinatentransformation in X^*

7.8 Die duale Abbildung $L^\#$, Annullatoren

7.9 Aufgaben

8 Multilineare Abbildungen

8.1 Definition, Koordinaten, Tensor

8.2 Potenzabbildung und Polynome

8.3 Determinantenform und Determinante

8.4 Aufgaben

9 Lineare Abbildungen in Hilberträumen

9.1 Raum mit Skalarprodukt, QR-Zerlegung

9.2 Adjungierte Abbildungen

9.3 Selbstadjungierte Endomorphismen

9.4 Orthogonale und unitäre Abbildungen

9.5 Normale Endomorphismen

9.6 Aufgaben

10 Spektralzerlegung linearer Endomorphismen

10.1 Eigenwerte, Eigenvektoren, Hauptachsentransformation

10.2 Positive (negative) Definitheit

10.3 Spektralzerlegung normaler Endomorphismen

10.4 Analytische Funktionen normaler Endomorphismen

10.5 Vertauschbarkeit normaler Endomorphismen

10.6 Jordannormalform von Endomorphismen

10.7 Analytische Funktionen beliebiger Endomorphismen

10.8 Aufgaben

11 Singulärwertzerlegung linearer Abbildungen

11.1 Singulärwertzerlegung

11.2 Norm einer linearen Abbildung

11.3 Pseudoinverse einer linearen Abbildung

11.4 Lineare Quadratmittel-Approximation

Inhaltsverzeichnis

11.5 Aufgaben

Teil III Analysis

12 Folgen

12.1 Konvergenz

12.2 Rechnen mit Zahlenfolgen

12.3 Konvergenzkriterien für Zahlenfolgen

12.4 Reihen

12.5 Aufgaben

13 Normierte Vektorräume

13.1 Norm

13.2 Prähilberträume

13.3 Vollständigkeit

13.4 Aufgaben

14 Stetigkeit

14.1 Topologische Grundbegriffe

14.2 Grenzwerte von Funktionen

14.3 Stetige Funktionen

14.4 Banachscher Fixpunktsatz

14.5 Aufgaben

15 Funktionenfolgen

15.1 Gleichmäßige Konvergenz

15.2 Potenzreihen

15.3 Elementare Funktionen

15.4 Aufgaben

16 Differenziation

16.1 Die Differenzierbarkeit einer Abbildung

16.2 Partielle Ableitungen

16.3 Mittelwertsätze

16.4 Der Taylorsche Satz

16.5 Die Differenzierbarkeit implizit definierter Funktionen

Inhaltsverzeichnis

16.6 Extrema von Funktionen mehrerer Variabler

16.7 Aufgaben

17 Integralrechnung in einer Variablen

17.1 Das bestimmte Riemannsche Integral

17.2 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung

17.3 Integrationsregeln und Integrationstechniken

17.4 Uneigentliche Integrale

17.5 Parameterabhängige Integrale

17.6 Anwendungen der Integralrechnung

17.7 Aufgaben

Teil IV Numerische Methoden

18 Direkte Verfahren für lineare Gleichungssysteme

18.1 LU-Zerlegung und Gauß-Algorithmus

18.2 Pivotisierung und Pivotstrategien

18.3 Matrixinversion und Cholesky-Zerlegung

18.4 Matrixnormen, Konditionszahlen und Fehlerschätzung

18.5 Aufgaben

19 Iterative Verfahren für große lineare Gleichungssysteme

19.1 Splitting-Verfahren

19.2 Systeme mit spezieller Struktur und Relaxation

19.3 Krylov-Unterräume und Arnoldi-Verfahren

19.4 GMRES-Verfahren und BiCG-Verfahren

19.5 Aufgaben

20 Approximation von Eigenwerten und Eigenvektoren

20.1 Vektoriteration und inverse Iteration

20.2 QR-Zerlegung und QR-Verfahren

20.3 Krylov-Unterraum-Methoden

20.4 Aufgaben

21 Numerische Methoden für nichtlineare Gleichungssysteme

21.1 Picard-Verfahren

Inhaltsverzeichnis

- 21.2 Newton-Verfahren
- 21.3 Vereinfachte Newton-Verfahren
- 21.4 Anwendungen des Newton-Verfahrens
- 21.5 Großdimensionale nichtlineare Systeme
- 21.6 Parameterabhängige nichtlineare Systeme
- 21.7 Numerische Kurvenverfolgung
- 21.8 Aufgaben
- 22 Numerische Interpolation und Integration
 - 22.1 Polynom-Interpolation von Funktionen
 - 22.2 Newton- und Hermite-Interpolation
 - 22.3 Spline-Interpolation
 - 22.4 Anwendungen von Splines
 - 22.5 Numerische Integration
 - 22.6 Aufgaben

Literaturverzeichnis

Sachregister

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M

Inhaltsverzeichnis

N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
Z

Ins Internet: Weitere Infos zum Buch, Downloads, etc.

Copyright



Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als persönliche Einzelplatz-Lizenz zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschliesslich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs
- und der Veröffentlichung

bedarf der schriftlichen Genehmigung des Verlags.

Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: info@pearson.de

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website



herunterladen