

et
elektrotechnik

mb
maschinenbau



**Armin Hoffmann
Bernd Marx
Werner Vogt**

Mathematik für Ingenieure 1

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

**A. Hoffmann
B. Marx
W. Vogt**

Mathematik für Ingenieure

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

1. Auflage



ein Imprint von Pearson Education
München • Boston • San Francisco • Harlow, England
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City
Madrid • Amsterdam

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
- 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

Inhaltsverzeichnis

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
- 4.3 Berechnung der n ten Wurzeln aus einer komplexen Zahl
- 4.4 Riemannfläche Logarithmus Potenzgesetze und Logarithmengesetze
- 4.5 Die komplexe Ebene der Punkt
- 4.6 Geometrie in der komplexen Ebene
- 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

Inhaltsverzeichnis

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

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

11.5 Aufgaben

Teil III Analysis

12 Folgen

12.1 Konvergenz

Inhaltsverzeichnis

- 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
- 16.6 Extrema von Funktionen mehrerer Variabler
- 16.7 Aufgaben

17 Integralrechnung in einer Variablen

- 17.1 Das bestimmte Riemannsches 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

Inhaltsverzeichnis

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

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

Inhaltsverzeichnis

J
K
L
M
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