

Inhaltsverzeichnis von Lineare Algebra.

1. Begriffe und Definitionen

2. Vektoren im \mathbf{R}^n

- 2.1 Verknüpfungen & Beispiele
- 2.2 Linearität von Vektoren
- 2.3 Unterräume des \mathbf{R}^n & Beispiele (Gerade, Ebene, etc.)
- 2.4 Länge & Skalarprodukt im \mathbf{R}^n
- 2.5 Hyperebene
- 2.6 Abstände, Projektionen, Winkel
- 2.7 Orthogonalität
- 2.8 Schmid – Gram'sches Orthonormierungsverfahren & Beispiele

3. Spezielle Bezeichnungen & Rechnungen im 2 - und im 3 – dimensionalen Raum & Beispiele

- 3.1 Koordinatensysteme im 2 - und im 3 – dimensionalen Raum
- 3.2 Gleichheit, Addition, Subtraktion
- 3.3 Multiplikation mit einem Skalar
- 3.4 Lineare Abhängigkeit und Bezeichnungen im 2 - und im 3 – dimensionalen Raum
- 3.5 Skalarprodukt
- 3.6 Vektorprodukt im 3 – dimensionalen Raum

4. Exkurse in der linearen Algebra

- 4.1 Lineare Gleichungssysteme, geometrische Veranschaulichung & deren Lösung & Beispiele
- 4.2 Matrix & Matrizen – Gleichungen & Beispiele
 - 4.2.1 Definitionen & Rechengesetze, Rang
 - 4.2.2 Gleichheit, Addition, Multiplikation
 - 4.2.3 Multiplikation mit einem Skalar
 - 4.2.4 Matrix – Multiplikation & Rechengesetze
- 4.3 Spezielle Matrizen & Beispiele
 - 4.3.1 Quadratische, symmetrische, Einheits- & Skalarmatrix
 - 4.3.2 Inverse Matrix & Determinanten
- 4.4 Lösung von linearen Gleichungssystemen
 - 4.4.1 Gauß'scher Algorithmus
 - 4.4.2 Pivotisierung
 - 4.4.3 Determinanten & Rechengesetze
 - 4.4.3.1 Sarrus'sche Regel
 - 4.4.3.2 Entwicklungssatz für Determinanten
 - 4.4.4 Mittels inverser Matrix
 - 4.4.4.1 Homogenes Gleichungssystem
 - 4.4.4.2 Rang einer Matrix, deren Berechnung
 - 4.4.4.3 Gauß – Jordan - Algorithmus
 - 4.4.5 Lösung mittels Iteration nach Gauß - Seidel
- 4.5 Eigenwerte & Eigenvektoren von Matrizen
 - 4.5.1 Beispiele
 - 4.5.2 Differentialgleichungssysteme & deren Lösung, Beispiel

4.6 Bemerkungen zu Operations Research

- 4.6.1 Historisches & Entwicklung
- 4.6.2 Grafisches & Simplex – Algorithmus
- 4.6.3 Ganzzahligkeit & deren Probleme

5. Geometrie, Physik & Vektoren & deren Lösung, Beispiele

- 5.1 Die wichtigsten geometrischen Beziehungen, vektoriell
 - 5.1.1 Geraden - & Flächenbeziehungen
 - 5.1.2 Geraden im 2 - und im 3 – dimensionalen Raum & deren Gleichungen
 - 5.1.2.1 Punkt – Richtungs – Gleichung
 - 5.1.2.2 Zwei Punkte Gleichung
 - 5.1.2.3 Teilverhältnisse
 - 5.1.2.4 Punkt – Normalen – Form im 2 – dimensionalen Raum
 - 5.1.2.5 Allgemeine Normalen – Form
 - 5.1.2.6 Hesse'sche Normalen – Form
 - 5.1.2.7 Punkt – Richtungs – Form (= Gleichung)
 - 5.1.3 Ebenen – Gleichungen im 3 – dimensionalen Raum
 - 5.1.3.1 Punkt – Richtungs – Gleichung
 - 5.1.3.2 Drei – Punkte – Gleichung (= Form)
 - 5.1.3.3 Punkt – Normalen – Form
 - 5.1.3.4 Hesse'sche Normalen – Form
 - 5.1.3.5 Punkt – Richtungs – Gleichung
- 5.2 Manipulationen an Geraden und an Ebenen
 - 5.2.1 Projektionen von Geraden auf Ebenen (Risse)
 - 5.2.2 Schnitte von Ebenen (Spurgeraden)
 - 5.2.3 Ebenen parallel zueinander (alle Kombinationsformen)
- 5.3 Operationen mit Geraden im 3 – dimensionalen Raum
 - 5.3.1 Geraden parallel zueinander (alle Kombinationsformen)
 - 5.3.2 Geraden sind orthogonal
 - 5.3.3 Abstand von Geraden und windschiefe Geraden
- 5.4 Geraden, Ebenen und Punkte im 3 – dimensionalen Raum
 - 5.4.1 Spurpunkte
 - 5.4.2 Schnittpunkt Ebene mit Geraden
 - 5.4.3 Abstand eines Punktes von einer Ebene
 - 5.4.4 Abstand eines Punktes von einer Geraden

6. Flächen & Volumina

- 6.1 Parallelogramm
- 6.2 Spat

7. Nichtlineare Algebra & geometrischer Hintergrund

- 7.1. Kreis - und Kugelgleichungen in allen Kombinationsformen
 - 7.1.1 Schnitt einer Geraden mit der Kugel
- 7.2 Doppelkegel und dessen Gleichungen

8. Allgemeine Quadrikgleichung im 3 – dimensionalen Raum

- 8.1 Eigenvektoren
- 8.2 Matrixform

9. Exkurs Matrizen und Physik

- 9.1 Differentiation

- 9.2 Integration
- 9.3 Hermitesche Matrizen
- 9.4 Auswertung von Experimenten
 - 9.4.1 Kurvenanpassung an Meßwerte
 - 9.4.2 Geradenanpassung
- 9.5 Näherungslösungen in der linearen Algebra
 - 9.5.1 Für lineare Gleichungssysteme
 - 9.5.2 Normalsysteme und Minimierungen
- 9.6 Anpassung an Polynome vom Grade n
- 9.7 Approximationen an gegebene Funktionen

- 10. Fourierreihenentwicklung mit Beispielen**
 - 10.1 Berechnung von c_0
 - 10.2 Berechnung der anderen Koeffizienten