

VSi MINT

Universität des Saarlandes

Blockkurse zur Wiederholung HMI 1
Februar/März 2020

Einheit 1.

Quellen.

Math. Bio., 5.1-5.11 inkl.

Übungsaufg.

Gaußsches Eliminationsverfahren.

Vom Schulwissen zum Einstieg in das Matrizenkalkül.

- Motivation und Notation lineare Gleichungssysteme
- Zeilenumformung
- Zeilenstufenform
- Verschiedene Situationen anhand von Beispielen diskutieren
- Zeit für umfangreiche Übungsaufgaben

Einheit 2.

Aussagen, Mengen und Funktionen.

Die Grundelemente der mathematischen Sprache.

- Logische Operationen, insbesondere Implikation
- Wahrheitstabeln
- Quantoren, Negation von Aussageformen
- Beispiele inkl. vertiefende Beispiele wie „indirekter Beweis“
- Definition, Beispiele von Mengen
- Mengenalgebra, kartesisches Produkt, Notationen
- Beispiele, insbesondere Regeln von de Morgan für Aussagen und Mengen
- Funktionen und erste charakteristische Eigenschaften

Quellen.

- Math. Bio.
- Skript HMI I (Negation von Aussagenformen, indirekter Beweis, de Morgansche Regeln, charakteristische Eigenschaften von Funktionen)

Einheit 3.

Quellen.

- Math. Bio.
- Skript HMI I (endliche Gruppen)

Natürliche und ganze Zahlen – vollständige Induktion, Kombinatorik.

Grundstrukturen des Abzählbaren.

- Kurze, intuitive Einführung der natürlichen und ganzen Zahlen
- Algebraische Struktur Gruppe
- Beispiele: Endliche Gruppen, komplexe Multiplikation
- Das Prinzip der vollständigen Induktion
- Ausführliche Besprechung von Beispielen
- Das Pascalsche Dreieck und der binomische Lehrsatz
- Grundbausteine der Kombinatorik und Übungsbeispiele

Einheit 4.

Quellen.

- Math. Bio.
- Skript HMI I
(Äquivalenzrelation,
Polynominterpolation)

Rationale und reelle Zahlen – reelle Funktionen.

Von den natürlichen Zahlen zur Axiomatik reeller Zahlen – reelle Funktionen.

- Rationale Zahlen, Äquivalenzrelation und algebraische Struktur Körper
- Kurze Einführung in die Axiomatik der reellen Zahlen - das Vollständigkeitsaxiom
- Das Rechnen mit Ungleichungen und Beträgen
- Ausführliche Besprechung von Beispielen
- Heuristische Vorstellung elementarer Funktionen und ihrer Eigenschaften
- Funktionalgleichung der Exponentialfunktion und Rechenregeln
- Polynominterpolation als erste praxisnahe Anwendung

Einheit 5.

Folgen und Reihen.

Grenzwerte: Grundlage von Naturwissenschaft und Technik.

- Folgen: Motivation Verzinsung und Eulersche Zahl
- Definition, notwendige Konvergenzbedingung, Satz von der monotonen Folge
- Ausführliche Besprechung von Rechenregeln und Beispielen
- Rekursive Folgen
- Reihen: Motivation Geometrische Reihe
- Definition einer Reihe
- Beispiele, Harmonische Reihe und Konvergenzkriterien
- Periode in Dezimaldarstellung

Einheit 6.

Funktionenfolgen und Reihen.

Wie die elementaren Funktionen tatsächlich definiert sind.

- Funktionenfolgen: Definition, punktweise Konvergenz und erste Beispiele
- Heuristik zur gleichmäßigen Konvergenz
- Beispiele und Vergleich der Konvergenzbegriffe
- Funktionenreihen: Motivation geometrische Reihe als Funktionsvorschrift
- Potenzreihen: Definition und der zentrale Satz
- Ausführliche Besprechung von Beispielen
- Die Exponentialfunktion und verwandte Funktionen

Einheit 7.

Quellen.

- Math. Bio. (Übungen und elementare Darstellung)
- Skript HMI I

Der R^n .

Die mehrdimensionale Welt.

- Der R^n als Vektorraum
- Lineare Abhängigkeit von Vektoren
- Basis, Dimension, Koordinaten
- Ausführliche Gelegenheit zum Rechnen von Aufgaben
- Norm und Skalarprodukt
- Das Verfahren von Gram Schmidt, Beispiele
- Analytische Geometrie – insbesondere Hessesche Normalform

Zusatzeinheiten.

- Übungsblatt etwa in der Mitte des Blockkurses
- Besprechung des Übungsblatts
- Bearbeitung der letzten Klausur zur HMI 1
- Korrektur der Klausuraufgaben
- Besprechung der Klausur