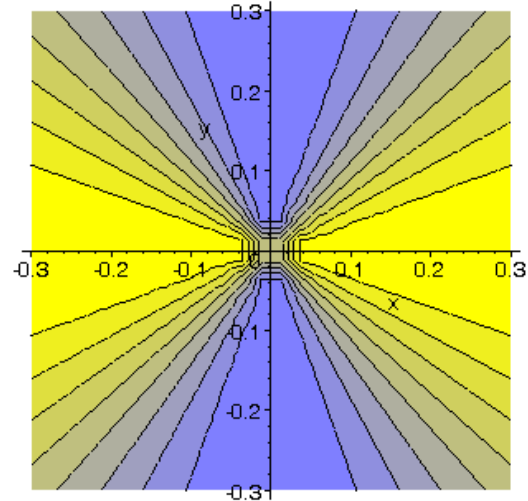
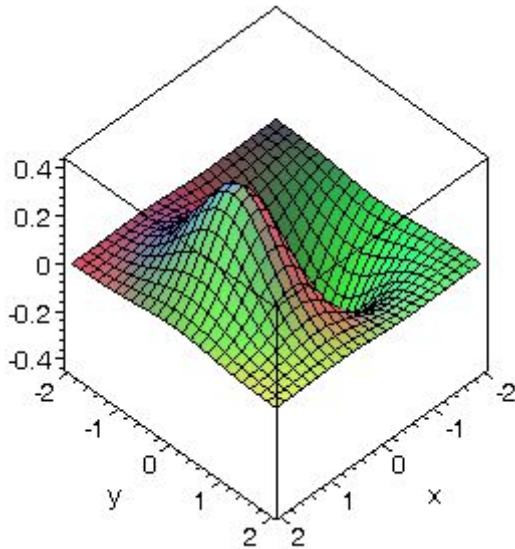
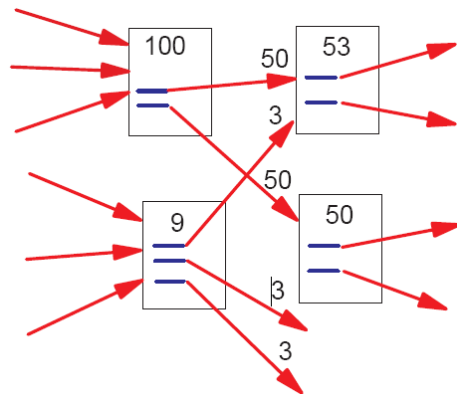


Skript Mathematik 2

SS2023



Prof. Dr. Wolfgang Konen
TH Köln, Institut für Informatik



$$e^{i\pi} = -1$$

INHALT

Kap. 8: Mehrdimensionale Funktionen

Kap. 9: Graphentheorie

Kap. 10: Statistik, Zufall und Wahrscheinlichkeit

- Beschreibende Statistik
- Kombinatorik
- Wahrscheinlichkeitsrechnung

Kap. 11: Komplexe Zahlen

Kap. 12: Differentialgleichungen

8.	Mehrdimensionale Funktionen	4
8.1.	Einleitung	4
8.1.1.	Worum geht es?	4
8.1.2.	Warum InformatikerInnen mehrdimensionale Funktionen brauchen	4
8.1.3.	Welche Kompetenzen Sie erwerben	5
8.2.	Definition einer Funktion mehrerer Veränderlicher	5
8.3.	Visualisierung einer Funktion mehrerer Veränderlicher	7
8.3.1.	Analytische Darstellung	7
8.3.2.	Tabellarische Darstellung	8
8.3.3.	Fläche im Raum.....	8
8.3.4.	Schnittkurven: Höhenlinien, Kennlinienfeld	8
8.3.5.	Mehr als zwei Veränderliche.....	10
8.4.	Partielle Ableitungen	11
8.5.	Extremwerte	14
8.5.1.	Lokale und globale Extremwerte	14
8.6.	LS-Methode (Methode der kleinsten Quadrate).....	17
8.6.1.	Anwendungsfall: Modelle in der Informatik	17
8.6.2.	Die LS-Methode für Geraden und die GLS-Methode	18
8.7.	Der Gradient	20
8.7.1.	Vektorfunktionen	20
8.7.2.	Der Gradient: Wo bitte geht's nach oben?.....	22
8.7.3.	Totales Differential.....	23
8.7.4.	Der Gradient: Woher weht der Wind?.....	24
8.8.	Optimierung mit Lagrange-Multiplikatoren	26
8.8.1.	Shannon's Informationsmaß und Kodierungstheorie.....	28
8.9.	Fazit	31
9.	Graphentheorie	32
9.1.	Worum geht es?.....	32
9.1.1.	Historische Einleitung	32
9.1.2.	Warum InformatikerInnen Graphen brauchen	32
9.2.	Graphen	33
9.2.1.	Wege in Graphen.....	36

9.3.	Bäume.....	38
9.3.1.	Suchbäume.....	39
9.3.2.	Huffman-Code	41
9.4.	Durchlaufen von Graphen.....	41
9.4.1.	Aufspannende Bäume, Algorithmus von Kruskal	43
9.4.2.	Kürzeste Wege, Algorithmus von Dijkstra	45
9.4.3.	Where to go from here.....	46
10.	Statistik, Zufall und Wahrscheinlichkeit.....	48
10.1.	Überblick	48
10.1.1.	Warum InformatikerInnen Statistik brauchen	48
10.2.	Beschreibende Statistik.....	49
10.2.1.	Merkmale und Merkmalstypen	49
10.2.2.	Relative Häufigkeiten und Klasseneinteilung	50
10.2.3.	Kennzahlen einer Stichprobe	54
10.2.4.	Boxplot: Visualisierung einer Stichprobe.....	55
10.3.	Wahrscheinlichkeitstheorie.....	57
10.3.1.	Der Wahrscheinlichkeitsbegriff.....	57
10.3.2.	Kombinatorik	58
10.3.3.	Zufallsvariablen	65
10.3.4.	Wichtige Verteilungen	73
10.3.5.	Der zentrale Grenzwertsatz	81
10.3.6.	Bedingte Wahrscheinlichkeiten	83
10.4.	Fazit Statistik	87
10.4.1.	Where to go from here	88
10.4.2.	Klausurvorbereitung	88
11.	Komplexe Zahlen	90
11.1.	Definition und Darstellung komplexer Zahlen.....	90
11.2.	Gaußsche Zahlenebene.....	92
11.2.1.	Schwingungen als komplexe Zahl.....	95
11.3.	Potenzen komplexer Zahlen.....	96
11.3.1.	Potenzen mit reellen Exponenten	96
11.3.2.	Satz von Moivre	98
11.3.3.	Fundamentalsatz der Algebra	99
11.4.	Wieso komplexe Zahlen "schön" sind: Anwendungsfall Fraktale	100
11.5.	Fazit: Komplexe Zahlen.....	102
11.5.1.	Where to go from here	102
12.	Differentialgleichungen (kurz)	103
12.1.	Wozu braucht man Differentialgleichungen?.....	103
12.2.	Grundlagen.....	104
12.3.	Lösung einfacher Differentialgleichungen	105
12.3.1.	Nur ein Ableitungsterm.....	105
12.3.2.	Homogene lineare DGL mit konstanten Koeffizienten	106
12.4.	Fazit Differentialgleichungen	108
12.4.1.	Where to go from here	108