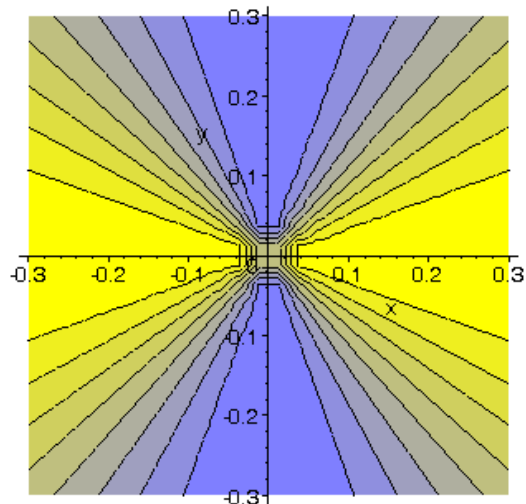
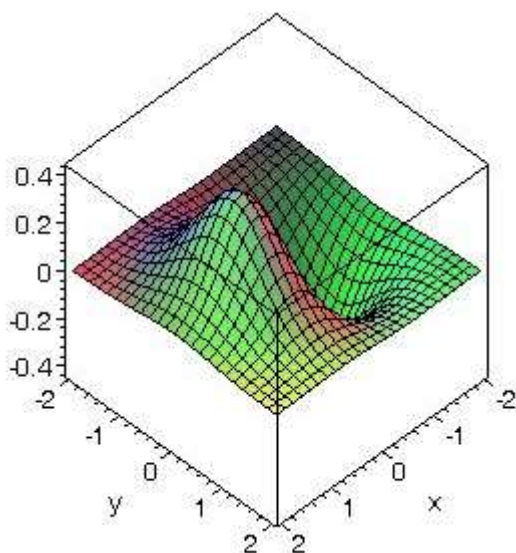
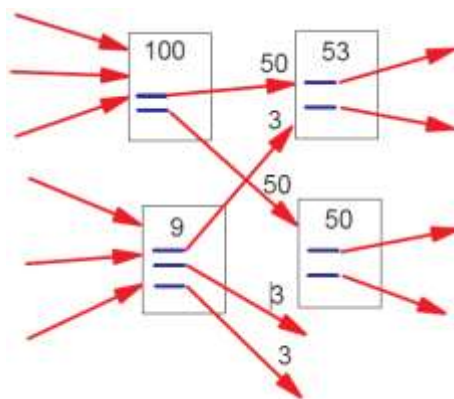


Skript Mathematik 2

SS2020



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	21
8.7.1.	Vektorfunktionen	21
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?.....	25
8.8.	Optimierung mit Lagrange-Multiplikatoren	27
8.8.1.	Shannon's Informationsmaß und Kodierungstheorie.....	29
8.9.	Fazit	32
9.	Graphentheorie	33
9.1.	Worum geht es?.....	33
9.1.1.	Historische Einleitung	33
9.1.2.	Warum InformatikerInnen Graphen brauchen	33
9.2.	Graphen	33
9.2.1.	Wege in Graphen.....	38

9.3.	Bäume.....	39
9.3.1.	Suchbäume.....	41
9.3.2.	Huffman-Code	42
9.4.	Durchlaufen von Graphen.....	42
9.4.1.	Aufspannende Bäume, Algorithmus von Kruskal	44
9.4.2.	Kürzeste Wege, Algorithmus von Dijkstra	46
9.4.3.	Where to go from here.....	48
10.	Statistik, Zufall und Wahrscheinlichkeit.....	49
10.1.	Überblick	49
10.1.1.	Warum InformatikerInnen Statistik brauchen	49
10.2.	Beschreibende Statistik.....	50
10.2.1.	Merkmale und Merkmalstypen	50
10.2.2.	Relative Häufigkeiten und Klasseneinteilung	51
10.2.3.	Parameter einer Stichprobe	55
10.2.4.	Boxplot: Visualisierung einer Stichprobe.....	56
10.3.	Wahrscheinlichkeitstheorie.....	57
10.3.1.	Der Wahrscheinlichkeitsbegriff.....	57
10.3.2.	Kombinatorik	59
10.3.3.	Zufallsvariablen	63
10.3.4.	Wichtige Verteilungen	70
10.3.5.	Der zentrale Grenzwertsatz	77
10.3.6.	Bedingte Wahrscheinlichkeiten	78
10.4.	Fazit Statistik.....	82
10.4.1.	Where to go from here	83
10.4.2.	Klausurvorbereitung	83
11.	Komplexe Zahlen	84
11.1.	Definition und Darstellung komplexer Zahlen.....	84
11.2.	Gaußsche Zahlenebene.....	86
11.2.1.	Schwingungen als komplexe Zahl.....	89
11.3.	Potenzen komplexer Zahlen.....	90
11.3.1.	Potenzen mit reellen Exponenten	91
11.3.2.	Fundamentalsatz der Algebra	93
11.4.	Wieso komplexe Zahlen "schön" sind: Anwendungsfall Fraktale	95
11.5.	Fazit: Komplexe Zahlen.....	96
11.5.1.	Where to go from here	96
12.	Differentialgleichungen (kurz)	97
12.1.	Wozu braucht man Differentialgleichungen?.....	97
12.2.	Grundlagen.....	98
12.3.	Lösung einfacher Differentialgleichungen	99
12.3.1.	Nur ein Ableitungsterm.....	99
12.3.2.	Homogene lineare DGL mit konstanten Koeffizienten	100
12.4.	Fazit Differentialgleichungen	102
12.4.1.	Where to go from here	102