

# Inhaltsverzeichnis

1.1 Das Menü.....	5
1.2 Einstellungen.....	6
<b>2 Zahlen und Größen.....</b>	<b>7</b>
2.1 Zahlen.....	7
2.1.1 Grundbefehle.....	7
Grundoperationen.....	7
Zehnerexponent.....	7
Primfaktorzerlegung.....	7
kgV und ggT.....	7
Rest.....	8
Runden.....	8
2.1.2 Brüche.....	8
Brüche eingeben.....	8
Brüche kürzen.....	8
Bruch in Dezimalzahl umwandeln.....	9
Dezimalzahl in Bruch approximieren.....	9
Echter Bruch / gemischter Bruch.....	9
Berechnungen mit periodischen Dezimalzahlen.....	9
2.1.3 Prozent-/ Zinsrechnung.....	10
Eingeben von Prozentzahlen.....	10
Prozentsatz, Prozentwert oder Grundwert berechnen.....	10
2.1.4 Quadratwurzel und 3-te Wurzel.....	10
2.1.5 Verhältnisse berechnen.....	11
2.1.6 Komplexe Zahlen.....	12
Komplexe Zahlen eingeben.....	12
Umwandlung Polarform - Normalform.....	12
Besondere Funktionen für komplexe Zahlen.....	13
Gleichungen und Gleichungssysteme komplex lösen.....	13
2.2 Größen.....	14
2.2.1 Wissenschaftliche Konstanten.....	14
2.2.2 Metrische Umwandlung.....	14
2.3 Terme auswerten.....	15
2.4 Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen.....	15
2.4.1 Eine Gleichung nach einer Variablen auflösen.....	15
2.4.2 Lösen eines Gleichungssystems.....	16
2.4.3 Lösungen eines Gleichungssystems online visualisieren.....	17
2.5 Trigonometrie.....	17
2.5.1 sin, cos, tan, ... und ihre Umkehrfunktionen.....	17
2.6 Kreisberechnungen.....	18
2.6.1 Eingabe von $\pi$ .....	18
2.6.2 Näherung von $\pi$ .....	18

# CASIO fx-991 DE X "kompakt"

<b>3 Funktionen.....</b>	<b>19</b>
3.1 Funktionen untersuchen.....	19
3.1.1 Funktionswerte berechnen.....	19
3.1.2 Die Wertetabelle für eine Funktion aufstellen.....	19
3.1.3 Funktionsgraph online visualisieren.....	20
<b>4 Daten und Zufall.....</b>	<b>21</b>
4.1 Beschreibende Statistik.....	21
4.1.1 Stichprobe eingeben im Statistik-Modul.....	21
4.1.2 Übersicht über statistische Kennwerte.....	21
4.1.3 Stichprobe online visualisieren (Boxplot).....	21
4.1.4 Stichprobe eingeben in der Tabellenkalkulation.....	22
4.1.5 Minimum, Maximum, Mittelwert und Summe einer Stichprobe.....	22
4.1.6 Stichprobe online visualisieren (Boxplot).....	23
4.1.7 Verwenden der Tabellenkalkulation.....	23
4.1.8 Lineare Regression und Bestimmung des Korrelationskoeffizienten.....	24
4.2 Simulationen.....	25
4.2.1 Zufallszahlen.....	25
4.2.2 Simulation eines Würfelspiels.....	25
<b>5 Analysis.....</b>	<b>26</b>
5.1 Bestimmung von Funktionen (Steckbriefaufgabe).....	26
5.1.1 Bestimmung über ein lineares Gleichungssystem.....	26
5.1.2 Bestimmung mit Hilfe der Regression.....	26
5.2 Differentialrechnung.....	27
5.2.1 Die mittlere Änderungsrate.....	27
Durchschnittssteigungen (Sekantensteigungen) mit einer Tabelle berechnen.....	27
5.2.2 Die Ableitung an einer Stelle $x_0$ .....	27
Tangentensteigung mit der Tabelle bestimmen.....	27
Momentane Änderungsrate berechnen mit der „x-Methode“.....	28
Momentane Änderungsrate berechnen mit der „h-Methode“.....	28
Bestimmung mit dem Differenzial-Operator.....	28
5.2.3 Aufstellen einer Wertetabelle für eine 1. Ableitungsfunktion.....	29
5.2.4 Extremstellen.....	29
Extremstellen ermitteln.....	29
Nullstellen und Extremstelle von quadratischen Funktionen ermitteln.....	30
5.2.5 Wendestellen.....	30
Wendestellen ermitteln.....	30
5.3 Integralrechnung.....	31
5.3.1 Riemann-Rechtecksummen bilden.....	31
5.3.2 Trapezsummen bilden.....	31
5.3.3 Ein bestimmtes Integral berechnen.....	32
5.3.4 Die Fläche zwischen zwei Graphen berechnen.....	32
5.3.5 Volumen von Rotationskörpern berechnen.....	32

## CASIO fx-991 DE X "kompakt"

5.4 Exponentialfunktionen.....	33
5.4.1 Modellierung von Wachstum mithilfe von Regression.....	33
5.4.2 Prozentuale Zu-/Abnahme, Zerfallskonstante und Halbwertszeit.....	33
<b>6 Analytische Geometrie.....</b>	<b>34</b>
6.1 Rechnen mit Vektoren.....	34
6.1.1 Ein Vektor zwischen zwei Punkten.....	34
6.1.2 Einen Vektor eingeben und Grundoperationen mit Vektoren.....	35
6.1.3 Einen Vektor auf Länge 1 strecken / stauchen.....	35
6.1.4 Länge eines Vektors, Länge der Strecke AB.....	35
6.1.5 Lineare Unabhängigkeit von Vektoren überprüfen.....	36
Liegt ein Punkt P auf einer Ebene (Parameterform)?.....	36
Achsenabschnitte einer Ebene E (in Koordinatenform) berechnen.....	37
Schnitt zweier Geraden berechnen.....	37
Schnitt einer Ebene und einer Geraden berechnen.....	38
6.2 Skalar- / Vektor- / Spatprodukt.....	39
6.2.1 Skalar- und Vektorprodukt zweier Vektoren.....	39
6.2.2 Winkel zwischen zwei Vektoren.....	39
6.2.3 Fläche des von zwei Vektoren aufgespannten Parallelogramms.....	39
6.3 Normalen- und Koordinatenform.....	40
6.3.1 Liegt ein Punkt P auf der Ebene (Normalform)?.....	40
6.3.2 Schnitt einer Ebene (in Normalform) und einer Geraden.....	40
6.3.3 Umrechnung Parameterform zur Normalenform – Finden eines Normalenvektors.....	40
6.3.4 Umrechnung Normalenform ↔ Koordinatenform.....	41
6.3.5 Abstandsberechnungen.....	41
Abstand eines Punktes von einer Geraden.....	41
Abstand eines Punktes von einer Ebene.....	42
Abstand Gerade - Gerade.....	42
6.4 Kreis und Kugel.....	43
6.4.1 Liegt ein Punkt P auf der Kugel ?.....	43
6.4.2 Schnitt Gerade - Kreis/Kugel.....	43
6.4.3 Die Tangente in einem Kreispunkt berechnen.....	43
6.4.4 Die Tangentialebene in einem Kugelpunkt berechnen.....	44
6.4.5 Schnittkreis einer Kugel und einer Ebene.....	44
6.4.6 Polarebene zu einem Pol P berechnen.....	44
6.5 Rechnen mit Matrizen.....	45
6.5.1 Eingabe von Matrizen.....	45
6.5.2 Addition und Vervielfachen von Matrizen.....	45
6.5.3 Eine Einheitsmatrix erstellen.....	45
6.5.4 Transponierte und Determinante einer Matrix.....	46
6.5.5 Die Inverse einer Matrix.....	46
6.5.6 Diagonalform einer Matrix.....	46

# CASIO fx-991 DE X "kompakt"

<b>7 Stochastik.....</b>	<b>47</b>
7.1 Wahrscheinlichkeitsrechnung - Kombinatorik.....	47
Permutationen - Ziehen ohne Zurücklegen - Ziehen mit einem Griff.....	47
7.2 Wahrscheinlichkeitsverteilungen.....	48
7.2.1 Binomialverteilung "Ziehen mit Zurücklegen".....	48
Berechnung von Wahrscheinlichkeiten $P$ ( $n$ und $p$ gegeben).....	48
Binomialverteilung online visualisieren - Histogramm.....	49
Berechnung der Länge $n$ ( $p$ und $P$ gegeben) (Lösung 1).....	49
Berechnung der Länge $n$ ( $p$ und $P$ gegeben) (Lösung 2).....	49
Berechnung der Trefferwahrscheinlichkeit $p$ ( $n$ und $P$ gegeben).....	50
Erwartungswert und Standardabweichung der Binomialverteilung.....	50
"Faire" Spiele.....	50
7.2.2 Hypergeometrische Verteilung "Ziehen ohne Zurücklegen".....	51
Berechnung von Wahrscheinlichkeiten.....	51
Erwartungswert und Standardabweichung.....	51
Näherung durch Binomialverteilung.....	51
7.2.3 Normalverteilung.....	52
Berechnung von Wahrscheinlichkeiten.....	52
Normalverteilung online visualisieren.....	52
7.2.4 Poissonverteilung.....	53
Berechnung von Wahrscheinlichkeiten.....	53
Poissonverteilung online visualisieren.....	53
7.3 Beurteilende Statistik.....	54
7.3.1 Signifikanzniveau, Sicherheitswahrscheinlichkeit.....	54
Berechnung von Sicherheitswahrscheinlichkeiten.....	54
7.3.2 Sigma-Umgebungen.....	54
Berechnung von Intervallen mithilfe von Sigma-Umgebungen.....	54
7.3.3 Konfidenzintervalle, Vertrauensintervalle.....	55
Vertrauensintervall für Wahrscheinlichkeiten.....	55
Vertrauensintervall für den Stichprobenumfang.....	55
7.4 Testverfahren.....	56
7.4.1 Hypothesentests.....	56
Einseitiger Hypothesentest: Finden der Grenze $G$ .....	56
Zweiseitiger Hypothesentest: Finden der Grenzen $G_1$ und $G_2$ .....	56
<b>8 Kurzübersicht der wichtigsten Befehle.....</b>	<b>61</b>