

Casio fx-991DE X – welche Tasten für welche Aufgabe

Jeder Ablauf steht nur einmal; „Für“ nennt Aufgabe und Ordner-Karte. **Blau** = deine Zahlen einsetzen. Gelbe Beschriftung = erst SHIFT, rote = erst ALPHA. Vorlagen ($\sqrt{}$, x^n , e^x , Bruch) verlässt man mit je einem eigenen ►.

VOR DER KLAUSUR · EINSTELLUNGEN

Alles auf Standard

SHIFT 9 1 Setupdaten = Ja

danach: Gradmaß D, Math→Math, oben kein E (sonst Dezimalpräfixe aus: SHIFT MENU SETUP 4 2)

Bogenmaß R

SHIFT MENU SETUP 2 Winkleinheit 2 Bogenmaß

Für: sin/cos/e-Funktionen – Fourier K23–24, Reihen K18, Taylor K22, Fixpunkt/Newton K57–58, DGL cos/sin K49

Gradmaß D

SHIFT MENU SETUP 2 Winkleinheit 1 Gradmaß

Für: Winkel zwischen Vektoren/Geraden/Ebenen K3, K14

Feste Nachkommastellen n

SHIFT MENU SETUP 3 Zahlenformat 1 Fix n

Für: „auf n Stellen“, Regression K33 · zurück: ... 3 3 Norm 1

Nur Dezimalzahlen (Iterationen)

SHIFT MENU SETUP 1 Eingabe/Ausgabe 2 Math→Dezim.

Für: Bisektion K56, Newton-Extrem K59, Euler/Heun/RK4 K66–68 · zurück: ... 1 1

Häufigkeitsspalte Freq ein

SHIFT MENU SETUP 3 Statistik 1 Ein

Für: Verteilungstabellen mit Wahrscheinlichkeiten K28–29

GRUNDGRIFFE · MENU 1 BERECHNUNGEN

Bruch/Wurzel/π ↔ Dezimalzahl

S⇨D · sofort dezimal: SHIFT = statt =

π · e · e^x · Potenz · Wurzel

SHIFT ×10^x π ALPHA ×10^x e SHIFT ln e^x Exponent ► Basis x■

Exponent ► Zahl ►

Vorzeichen-Minus (-) Rechen-Minus - Komma , Variable x: x

Term für einen Wert auswerten (CALC)

Term mit x CALC Wert = · nächster Wert: CALC Wert =

Für: Proben, Grenzwert „großes k“ (CALC 1000) K15–19, Taylor-Fehler K20–22, Bisektion f(m) K56, Lagrange-Probe K60, Spline-Werte K64

Gleichung lösen (SOLVE)

linke Seite ALPHA CALC = rechte Seite SHIFT CALC SOLVE Startwert =

Für: Parameter t GeradenEbene K12, K14 · n aus a/√n K40 · Kontrolle Nullstelle/Fixpunkt K56–59 · Anzeige x = ..., L–R = 0

Ableitung an einer Stelle

SHIFT f d/dx f(x) ► Stelle =

Steht f in einer Vorlage ($\sqrt{}$, Bruch, e^x): erst je ein ► zum Verlassen! Für: Taylor c₁ K20–22 · DGL-Proben K41–54 · p'(k) bei Resonanz K50 · Spline-Übergänge K62–65 · f' für Newton K58

Bestimmtes Integral

f(x) ► untere ► obere Grenze SHIFT =

Für: Fourier a_n, b_n K23–24 (Bogenmaß!), abschnittsweise addieren) · Laplace numerisch K25 (∞ → 30) · ∫ in DGL K43

Summe Σ (Partialsumme)

SHIFT x Σ Term mit x ► Start ► Ende SHIFT =

Für: Konvergenz prüfen K15–19 (Ende 50 → 100; Wert bleibt stehen?) · Fourier-Kontrolle K24

Wiederholte Formel (Ans-Iteration)

Startwert = · Formel mit Ans = · jedes weitere = = ein Schritt

Kommt ein Bruch: erstes Mal SHIFT =. Für: Fixpunkt x_{n+1} = φ(x_n) K57 · Newton Ans – f(Ans) ÷ f'(Ans) K58–59 · Euler K66 · Mittelpunkt/Heun K67 · RK4-k-Werte K68

VEKTOREN · MENU 5

Vektor A und B eingeben

MENU 5 1 VctA 3 a₁ = a₂ = a₃ = AC · OPTN 1 Vek. definieren

2 VctB 3 b₁ b₂ b₃ AC

Im Term: OPTN 3 = VctA · OPTN 4 = VctB · OPTN ▼ 1 = VctAns (letztes Ergebnis)

Vektor AB = B – A

AC OPTN 4 VctB - OPTN 3 VctA =

Für: Richtungsvektoren aus Punkten K1, K9–K14

Betrag |a| · Einheitsvektor

SHIFT (Abs OPTN 3) = · OPTN ▼ 4 Einheitsvektor OPTN 3) =

Für: Länge, Abstand zweier Punkte, normieren K1

Skalarprodukt (a, b)

OPTN 3 OPTN ▼ 2 Skalarprodukt OPTN 4 =

Für: senkrecht? (= 0) K3 · D = ⟨n, A⟩ der Ebene K9–10 · Punktprobe K9

Kreuzprodukt a × b

OPTN 3 × OPTN 4 =

Für: Normalenvektor K4, K9–11 · Richtung Schnittgerade K13

Fläche |a × b|

SHIFT (Abs OPTN 3 × OPTN 4) = · Dreieck: dann ÷ 2 =

Für: Parallelogramm/Dreieck K4

Winkel zwischen a und b (Gradmaß!)

OPTN ▼ 3 Winkel OPTN 3 SHIFT) : OPTN 4) =

Für: K3, K14 · Gerade/Ebene: mit Richtungs- und Normalenvektor, dann 90° – Ergebnis (bzw. Ergebnis – 90°)

Abstand Punkt P – Ebene (n in A, P in B)

SHIFT (Abs OPTN 3 OPTN ▼ 2 OPTN 4 - D) ÷ SHIFT (Abs OPTN 3) =

Für: Lotfußpunkt/Abstand K12

MATRIZEN · MENU 4 – DETERMINANTE

3×3-Matrix eingeben

MENU 4 1 MatA 3 3 9 Werte zeilenweise je = AC · zweite: OPTN

1 Mat. definieren 2 MatB 3 3 ...

Vektoren als Zeilen oder Spalten – det ist gleich

Determinante

AC OPTN ▼ 2 Determinante OPTN 3 MatA) = · MatB: OPTN 4

Für: linear (un)abhängig? (det = 0 ⇔ abhängig) K2, K6–7 · Spatprodukt/Volumen |det| K5, K8 · komplanar K10 · windschief? K11 · Parameterwert prüfen K6–8

GLEICHUNGEN · SYMBOL A

Menü öffnen

MENU · mit ► ▼ auf Symbol A (Gleichung/Funkt.) · =

Zurück in den Koeffizienten-Editor: AC

Lineares Gleichungssystem (n = 2, 3, 4)

1 Gleichungssyst. n · je Zeile: Koeffizienten = ... rechte Seite = · = lösen · ▼ nächste Unbekannte

Für: Linearkombination K2 · Schnittpunkt Geraden K11 · Stützpunkt K13 · Partialbrüche A, B, C K26 · DGL: Koeffizientenvergleich, Konstanten aus Anfangswerten K46–52 · Polynom/Spline durch Punkte K60–63 (Unbekannte x, y, z, t = a, b, c, d)

Polynom-Nullstellen Grad 2 oder 3

2 Polynom-Gleich. 2 bzw. 3 · a = b = c = · bei Grad 3 noch d = · =

lösen · ▼ weitere

Für: charakteristisches Polynom DGL K45–54 · Nenner von F(s) K26–27 · Parameter x aus det K7–8. Lesen: Grad 2 größere Lösung zuerst, komplex „+i“ zuerst, letztes ▼ = Scheitelpunkt (egal) · Grad 3 unsortiert · doppelte Lösung nur einmal

STATISTIK · MENU 6

Eine Messreihe: $\bar{x}$, s , σ , Σx , Σx^2
MENU 6 1 1 Variable · Werte je = · OPTN 3 1-Variab-Berech · ▼
blättern
 $s = s_x$ (Stichprobe, $n - 1$) · σx (n) · Für: Lage-/Streumaße K32 · $\bar{x}$ und s für Konfidenzintervalle K37–38

Median
AC OPTN ▼ 3 Minimum/Maximum 3 Med =
Für: K32

Wertepaare: Regressionsgerade, r
MENU 6 2 $y=a+bx$ · x-Werte = ... · ▲ bis Zeile 1, ► · y-Werte = ... ·
OPTN 4 Regression
Anzeige a (Achsenabschnitt), b (Steigung), r · Für: K33–34 · x auf y (K35): Spalten vertauscht eingeben

Summen Σx , Σxy , sx , sy
AC OPTN 2 2-Variab-Berech · ▼ blättern
Für: Rechenweg der Regression K33–34

Schätzwert $\hat{y}$ zu x
AC x OPTN ▼ 4 Regressionen 5 $\hat{y}$ =
Für: Vorhersage K33

Tabelle mit Wahrscheinlichkeiten
Freq ein (oben) · x-Werte · ► in Freq: P · gemeinsamer Nenner · OPTN 3 bzw. 4
Für: E , σ als Kontrolle K28 · p als r K29

VERTEILUNGEN · MENU 7

P($a \leq X \leq b$) bei Normalverteilung
MENU 7 2 Kumul. Normal-V · Untere a = · Obere b = · σ = · μ = · =
Untere = $-\infty$: (→) 1 x10x 99 · $\Phi(z)$: $\sigma = 1$, $\mu = 0$ · Für: ZGWS mit $\mu = n \cdot \mu$, $\sigma = \sigma \cdot \sqrt{n}$ K31

Quantil c (z-Wert)
MENU 7 3 Inv. Normal-V. · Fläche (1 + γ)/2 bzw. $1 - \alpha/2$ = · σ 1 = · μ 0 = · =
z. B. 0,975 $\rightarrow$ 1,96 · Für: Konfidenzintervall σ bekannt K36 · Test K39 · t- und χ^2 -Quantile: nur aus der Tabelle (K37–38)

TABELLEN · MENU 9 UND MENU 8

Wertetabelle $f(x)$
MENU 9 · $f(x) =$ Term mit x = · $g(x)$ leer = · Start = · Ende = · Schritt =
Für: Glieder einer Folge (Nullfolge?) K18 · Vorzeichenwechsel K56 · Probe an Stützstellen K61 · Verlauf K53

Tabellenkalkulation: Formel füllen
MENU 8 · A1: Startwert = · OPTN 1 Formel füllen Formel mit ALPHA (→) A 1 ... = · Bereich A2:An ändern · =
Für: Euler/Mittelpunkt als Tabelle K66–67 (alternativ: Ans-Iteration)