



Taschenrechner CASIO fx-991 ES

Denn es ist eines ausgezeichneten Mannes nicht würdig, wertvolle Stunden wie ein Sklave im Keller der einfachen Berechnungen zu verbringen. *Gottfried Wilhelm Leibniz, 1646-1716*

1) Wechsel der Darstellung

- Wechsel zur Dezimalzahl und zurück: (gemischte Zahl:

2) Verwendung der Speicher A, B, C, X, Y und M

Beispiel:

- 23 in den Speicher A legen: (STO=store; 23 → A)
- 56 in den Speicher B legen: (STO=store; 56 → B)
- Berechne A+2B: (Ergebnis 135)

M (=Memory) ist ein besonderer Speicher. Ist $M \neq 0$, so erscheint oben in der Anzeige ein kleines M. Mit der Taste kann aufaddiert werden.

3) Lösen quadratischer Gleichungen

Aufgabe: Löse $x^2 + 1,5x - 4,5 = 0$

- Auswahl des Modus "Gleichungen lösen": ("Equation" heißt Gleichung)
- Gleichungstyp $aX^2 + bX + c = 0$ wählen:
- Koeffizienten der Gleichung eingeben:
(das Gleichheitszeichen wird als "Enter"-Taste benutzt)
- Lösungen abfragen: $X_1 =$ $X_2 =$
Vorsicht!!! Wenn in der Anzeige ein Ausdruck wie "2+3i" mit einem fett geschriebenen i erscheint, ist der Wert unter der Wurzel negativ. **Es gibt keine reelle Lösung.**
- zum normalen Rechenmodus zurück: ("Compute" heißt rechnen)

4) Lösen linearer Gleichungssysteme mit zwei oder drei Unbekannten

Aufgabe: Löse

$$\begin{cases} 343a + 49b = -0,5 \\ \wedge 2744a + 196b = -1,6 \end{cases}$$

- Auswahl des Modus "Gleichungen lösen": ("Equation" heißt Gleichung)
- Gleichungstyp $a_n x + b_n y = c_n$ wählen:
- Koeffizienten der Gleichung eingeben:
(das Gleichheitszeichen wird als "Enter"-Taste benutzt)
- Lösung abfragen: $X =$ (1.Unbekannte) $\frac{1}{3430}$ bzw. $2.915 \cdot 10^{-4}$
- $Y =$ (2.Unbekannte) $-\frac{3}{245}$ bzw. $-0.0122 \dots$
- zum normalen Rechenmodus zurück: ("Compute" heißt rechnen)



5) Funktionswerte berechnen

a) Wertetabelle aufstellen

Aufgabe: Zeichne den Graphen zu $f(x) = 2x^3 - 4x + 5$ für $-4 \leq x \leq 0$

- Auswahl des Modus "Tabelle": 7
- Funktionsterm eingeben: $f(X) =$ 3 - 4 + 5
- Start, Ende und Schrittweite festlegen: -4 0 0.5
- mit dem Cursor in die Spalte F(X) wechseln: (Werte können so genauer abgelesen werden)
- zum normalen Rechenmodus zurück: 1 ("Compute" heißt rechnen)

b) weit auseinander liegende Funktionswerte berechnen

Aufgabe: Berechne $f(12)$ und $f(-10)$ für $f(x) = 2x^3 - 4x + 5$

- Funktionsterm im normalen Rechenmodus 1 eingeben (ohne !): 3 - 4 + 5
- Wert an der Stelle 12 berechnen: 12 (X?)
- Wert an der Stelle -10 berechnen: -10 (Der Rechner ist weiterhin im Modus 1 "Compute")

6) Summierte Binomialverteilung

Aufgabe: Berechne $P(X \leq 23) = \sum_{i=0}^{23} \binom{76}{i} \cdot 0,42^i \cdot 0,58^{76-i}$, wobei X $B_{76;0,42}$ -verteilt ist.

- Summenoperator anwenden: ($\sum_{x=□}^{□}$) erscheint
- Formel eingeben: (76 über x; nicht i !!)
- (der Cursor beendet die Eingabe des Exponenten) 0.42
- (der Cursor beendet die Eingabe des Exponenten) 0.58 76 -
- untere Grenze eingeben: 0
- obere Grenze eingeben: 23
- Berechnung starten: (0,02375... nach ca. 30 Sek.)

Durch Bewegen des Cursors kann man andere Grenzen als 0 bzw. 23 eingeben.



Taschenrechner CASIO fx-991 ES

7) Beschreibende Statistik

a) mit einer Variablen (Mittelwert, Standardabweichung)

Aufgabe: Berechne \bar{x} und σ der Datenreihe: 66,9 66,2 71 68,6 65,4 68,4 71,9

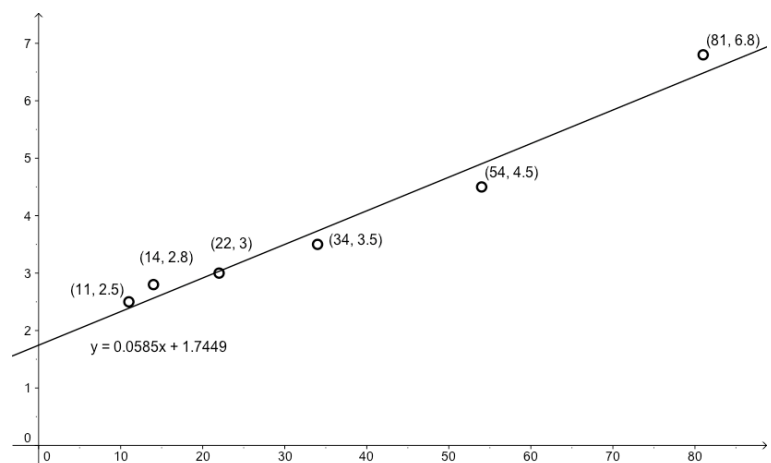
- Statistische Berechnung beginnen: 3 (Modus 3: STAT)
- mit eindimensionalen Werten rechnen: 1 (1 - VAR)
- sechs Werte in die Tabelle eingeben: 66.9 = 66.2 = ... 71.9 = AC
(Eingabe mit AC abschließen.)
(Die eingegebenen Daten können wieder durch 1 2 (STAT DATA) abgelesen oder korrigiert werden.)
- Mittelwert berechnen: 1 5 2 = ($\bar{x} \approx 68,3429$)
- Standardabweichung berechnen: 1 5 3 = ($\sigma \approx 2,2398$)
- zum normalen Rechenmodus zurück: 1 ("Compute" heißt rechnen)

b) mit Wertepaaren (lineare Regression)

Aufgabe: Berechne zu der Datenreihe die Regressionsgerade

x	11	14	22	34	54	81
y	2,5	2,8	3,0	3,5	4,5	6,8

- Statistische Berechnung beginnen: 3 (Modus 3: STAT)
- lineare Regression: 2 (A+BX)
- sechs Wertepaare in die Tabelle eingeben: 11 = 2,5 =
14 = 2,8 =
... 81 = 6,8 = AC
(Eingabe mit AC abschließen.)
(Die eingegebenen Daten können wieder durch 1 2 (STAT DATA) abgelesen oder korrigiert werden.)
- y-Achsenabschnitt A berechnen: 1 7 1 = ("Reg"=Regression; A \approx 1,7449)
- Steigung berechnen: 1 7 2 = (B \approx 0,0585)
(Die Regressionsgerade lautet also $y = 0,0585x + 1,7449$)



- zum normalen Rechenmodus zurück: 1 ("Compute" heißt rechnen)



8) Lineare Algebra

Gegeben sei $\vec{OA} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ und $\vec{OB} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$

a) Vektoren eingeben

- Vektormodus wählen

MODE SETUP 8 1 1 (Vect A ist dreidimensional)

und Vektor A eingeben:

1 = 1 = 2 = **AC**

- Dimension des Vektors B wählen

SHIFT 5 1 2 1 (im Vektormodus bleiben!)

und Daten eingeben:

1 = -2 = 0 = **AC**

b) skalare Multiplikation

Aufgabe: Berechne $\vec{OA} + 2,5 \cdot \vec{OB}$

- VectA+2,5VectB berechnen:

SHIFT 5 3 +2.5 **x** **SHIFT** 5 4 =

(Durch mehrmaliges **←** kann 2,5 durch andere Werte ersetzt werden.)

c) Länge eines Vektors

Aufgabe: Berechne $|\vec{OA}|$

- Absolutbetrag von VectA berechnen:

SHIFT **Abs (C)** **SHIFT** 5 3) = (≈2,45)

d) Skalarprodukt

Aufgabe: Berechne $\vec{OA} \cdot \vec{OB}$

- Für das Skalarprodukt wird "Dot" verwendet:

SHIFT 5 3 **SHIFT** 5 7 **SHIFT** 5 4 = (= -1)

e) Vektormodus beenden

- zum normalen Rechenmodus zurück:

MODE SETUP 1 ("Compute" heißt rechnen)



9) Matrizenrechnung

Gegeben sei $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 6 \\ 1 & 5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$ und $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$.

a) Matrizen eingeben

- Matrizenmodus wählen und

6 1 5 (A ist eine 2x2-Matrix)

Daten von A eingeben: 2 3 1 6 1 3 5 6

- Matrix B festlegen und

4 1 2 6 (zuerst die Dimension festlegen!)

Daten von B eingeben:

1 0

b) Multiplikation

Aufgabe: Berechne die Markow-Kette zu Beispiel 1.

- $A \cdot B$ berechnen:

4 3 4 4 (Ans = Antwort)
(Taste benutzen, wenn Brüche gefordert sind)

- $A \cdot$ letztes_Ergebnis berechnen:

4 3 4 6
(MatAns ist die zuletzt berechnete Matrize)

- den letzten Schritt sooft gewünscht wiederholen:

(jeweils nach Ablesen der Matrix vor neuer Berechnung AC eingeben!)

c) Matrizenmodus beenden

- zum normalen Rechenmodus zurück:

1 ("Compute" heißt rechnen)