

Chapter 14

Computer-Algebra-Befehle

Einführung

In diesem Band werden die Computer-Algebra-Operationen, die im HP 49G zur Verfügung stehen, im Detail besprochen.

Für jede Operation werden folgende Informationen aufgeführt:

Typ: Funktion oder Befehl. Funktionen können als Teil eines algebraischen Objekts verwendet werden. Dies ist bei Befehlen nicht möglich. Arbeiten mit Funktionen oder Befehlen im EquationWriter :

- Wenn Sie eine Funktion auf einen Ausdruck anwenden, erscheint die Funktion als Teil des Ausdrucks. Sie müssen sicherstellen, daß der Ausdruck ausgewählt ist und anschließend  drücken, um die Funktion auf die Auswahl anzuwenden
- Wenn Sie im EquationWriter eine Funktion auf einen Ausdruck anwenden, wird dieser sofort ausgewertet.

Beschreibung: Eine Beschreibung der Operation.

Zugriff: Das Menüfeld bzw. die Auswahlliste, in der eine Operation gefunden werden kann, und die Tasten, die Sie drücken müssen, um darauf zuzugreifen. Falls sich eine Operation in einem Untermenü befindet, wird der Name des Untermenüs in KAPITÄLCHEN nach den Tasten aufgeführt.

Eingabe: Das Eingabeargument bzw. die Eingabeargumente, die die Operation benötigt. Falls die Operation mehrere Eingabeargumente erfordert, werden die Einzelheiten der Argumente und die Reihenfolge, in der Sie sie angeben müssen, aufgeführt: die Argumentenreihenfolge für den



algebraischen Modus und die Stackreihenfolge für den RPN-Modus.

Ausgabe:

Die Ausgabe, die von der Operation erzeugt wird.

- Im RPN-Modus werden die Ausgaben im Stack abgelegt.
- Im algebraischen Modus werden diese Werte in eine Liste geschrieben.

Wie bei den Eingabeargumenten werden die Ausgaben sowohl für den algebraischen Modus und den RPN-Modus beschrieben.

Flags:

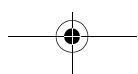
Genau Informationen, wie da Setzen von Flags die Arbeitsweise der Funktion oder des Befehls beeinflußt.

Beispiel:

Ein Beispiel der Funktion oder des Befehls.

Siehe auch:

Verwandte Funktionen oder Befehle.



Alphabetische Liste der Befehle

ABCUV

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt eine Lösung in Polynomen u und v mit $au+bv=c$ zurück, wo a und b Polynome sind und c ein Wert ist.

Zugriff: $\text{S}(\text{ARITH}) \text{ POLYNOMIAL}$

Eingabe: Ebene 3/Argument 1: Das Polynom, das a entspricht.
 Ebene 2/Argument 2: Das Polynom, das b entspricht.
 Ebene 1/Argument 3: Der Wert, der c entspricht

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Die Lösung, die u entspricht.
 Ebene 1/Element 2: Die Lösung, die v entspricht.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
 Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Finde eine Lösung mit den Polynomen u und v für die folgenden Gleichung :

$$(x^2 + x + 1)u + (x^2 + 4)v = 13$$

Befehl: ABCUV(X^2+X+1, X^2+4, 13)

Ergebnis: $\{-(x+3), x+4\}$

Siehe auch: IABCUV
 EGCD



ACOS2S

Typ: Befehl

Beschreibung: Formt einen Ausdruck um, indem $\cos(x)$ in Unterausdrücken durch $\pi/2 - \sin(x)$ ersetzt wird.

Zugriff: (TRIG)

Eingabe: Der Ausdruck, der umgeformt werden soll.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Beispiel: Vereinfache den folgenden Ausdruck:

$$\arccos\left(\frac{2}{3}\right) + \arccos(x)$$

Befehl: ACOS2S(ACOS(2/3)+ACOS(X))

Ergebnis: $\pi/2 - \text{ASIN}(2/3) + \pi/2 - \text{ASIN}(X)$

Siehe auch: ASIN2C
ASIN2T
ATAN2S

ADDMOD

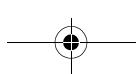
Typ: Funktion

Beschreibung: Addiert zwei Ausdrücke oder Werte modulo dem aktuellen Modul.

Zugriff: MODULO

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der erste Ausdruck.
Ebene 1/Argument 2: Der zweite Ausdruck.

Ausgabe: Die Summe zweier Ausdrücke modulo dem aktuellen Modul.

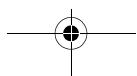


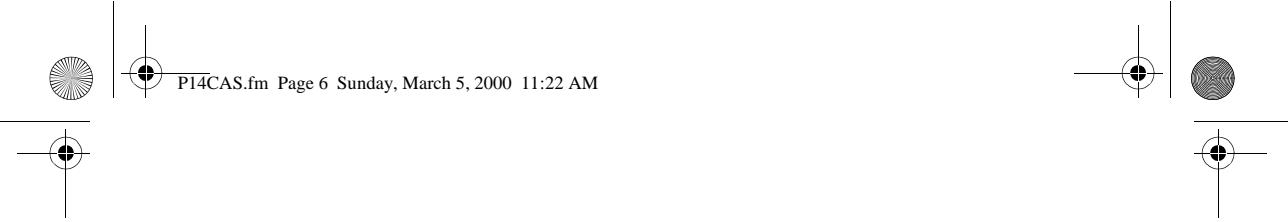


- Flags:** Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).
- Beispiel:** Drücke das Ergebnis der folgenden Addition modulo 7 aus.
- $$(x^2+3x+6)+(9x+3)$$
- Hinweis: Verwenden Sie die Eingabemaske "CAS Modes", um den Modul auf 7 einzustellen.
- Befehl:** ADDTMOD($x^2+3*x+6$, $9*x+3$)
- Ergebnis:** $x^2-2*x+2$

ASIN2C

- Typ:** Befehl
- Beschreibung:** Formt einen Ausdruck um, indem $\sin(x)$ Unterausdrücke durch $\pi/2 - \cos(x)$ Unterausdrücke ersetzt werden.
- Zugriff:**
- Eingabe:** Ein Ausdruck
- Ausgabe:** Der umgeformte Ausdruck.
- Flags:** Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).





ASIN2

Typ: Befehl

Beschreibung: Formt einen Ausdruck um, indem $\text{asin}(x)$ Unterausdrücke durch das folgende ersetzt werden :

$$\text{atan}\left(\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\right)$$

Zugriff:

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

ATAN2S

Typ: Befehl

Beschreibung: Formt einen Ausdruck um, indem $\text{atan}(x)$ Unterausdrücke durch das folgende ersetzt werden :

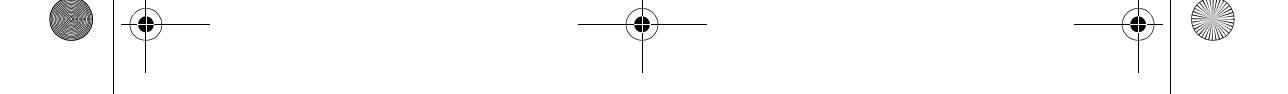
$$\text{asin}\left(\frac{x}{\sqrt{x^2+1}}\right)$$

Zugriff:

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -Flag -03 zurückgesetzt).



AXL**Typ:** Befehl**Beschreibung:** Wandelt eine Liste in ein Feld oder ein Feld in eine Liste um.**Zugriff:** **Eingabe:** Eine Liste oder ein Feld.**Ausgabe:** Falls die Eingabe eine Liste ist, wird das entsprechende Feld zurückgegeben. Falls die Eingabe ein Feld ist, wird die entsprechende Liste zurückgegeben.**Flags:** Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).**Beispiel:** Wandle die folgende Matrix in eine Liste um:

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Befehl: AXL([[0, 1][1, 0]])**Ergebnis:** { { 1.0 }, { 0.1 } }**Siehe auch:** AXM



AXM

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt ein numerisches Feld in eine symbolische Matrix um.

Zugriff: OPERATIONS

Eingabe: Ein Feld.

Ausgabe: Die entsprechende Matrix.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Siehe auch: AXL
AXQ

AXQ

Typ: Befehl

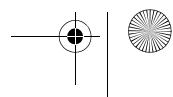
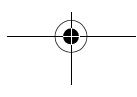
Beschreibung: Wandelt eine quadratische Matrix in die dazugehörige quadratische Form um.

Zugriff:

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Eine $n \times n$ Matrix.
Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor, der n Variable enthält.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Die entsprechende quadratische Form.
Ebene 1/Element 2: Der Vektor, der die Variablen enthält.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).



**Beispiel:**

Finde die quadratische Form, ausgedrückt in Termen mit x, y und z , die zur folgenden Matrix gehört:

$$\begin{bmatrix} 3 & 6 & 0 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Befehl:`AXQ([[3, 6, 0][2, 4, 1][1, 1, 1]], [X, Y, Z])`**Ergebnis:**

$$\{ 3*X^2 + (8*Y+Z)*X + (4*Y^2 + 2*Z*Y + Z^2), [X, Y, Z] \}$$
Siehe auch:`GAUSS``QXA`**CASCFG****Typ:**

Befehl

Beschreibung:

Stellt die Standardeinstellungen des CAS-Modus wieder her. Dieser Befehl bewirkt dasselbe, wie das Drücken von RESET, während die Eingabemaske "CAS Modes" angezeigt wird.

Zugriff:`(CAT) CASCFG`**CHINREM****Typ:**

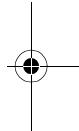
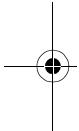
Befehl

Beschreibung: Löst ein System simultaner Polynomkongruenzen im Ring $Z[x]$.**Zugriff:**`(ARITH) POLYNOMIAL`**Eingabe:**

Ebene 2/Argument 1: Ein Vektor der ersten Kongruenz (Ausdruck und Modul).
 Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor der zweiten Kongruenz (Ausdruck und Modul).

Ausgabe:

Ein Vektor der Lösungskongruenz (Ausdruck und Modul).



Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Beispiel: Löse die folgenden simultanen Kongruenzen für das Polynom u :

$$\begin{aligned} u &\equiv x^2 + 1 \pmod{x+2} \\ u &\equiv x - 1 \pmod{x+3} \end{aligned}$$

Befehl: CHINREM([X^2+1, X+2], [X-1, X+3])

Ergebnis: [X^3+2*X^2+5, -(X^2+5*X+6)]

Siehe auch: ICHINREM

CURL

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt die Rotation einer dreidimensionalen Vektorfunktion zurück.

Zugriff: DERIV AND INTEG

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Eine dreidimensionale Vektorfunktion mit drei Variablen.
Ebene 1/Argument 2: Ein Feld, das aus drei Variablen besteht.

Ausgabe: Die Rotation der dreidimensionalen Vektorfunktion in Bezug auf die angegebenen Variablen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche die Rotation der folgenden Vektorfunktion:

$$v = x^2 \tilde{y} i + x^2 y \tilde{j} + y^2 z \tilde{k}$$

Befehl: CURL([X^2*Y, X^2*Y, Y^2*Z], [X, Y, Z])

Ergebnis: [2*X*Y, X^2, Y^2]

Siehe auch: DIV, HESS

DERIV

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt die partiellen Ableitungen einer Funktion nach den angegebenen Variablen zurück.

Zugriff: $\leftarrow \text{CALC}$ DERIV. & INTEG

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Eine Funktion oder eine Liste mit Funktionen.

Ebene 1/Argument 2: Eine Variable oder ein Vektor aus Variablen.

Ausgabe: Eine Ableitung oder ein Vektor aus den Ableitungen der Funktion bzw. der Funktionen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche den Gradienten der folgenden Funktion der räumlichen Variablen x, y und z

$$2x^2y + 3y^2z + zx$$

Befehl: `DERIV(2*X^2*Y+3*Y^2*Z+Z*X, [X, Y, Z])`
`EXPAND(ANS(1))`

Ergebnis: `[4*Y*X+Z, 2*X^2+6*Z*Y, X+3*Y^2]`

Siehe auch: DERVX

DERVX

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt die Ableitung einer Funktion nach der aktuellen Variablen zurück.

Zugriff: CALC DERIV. & INTEG.

Eingabe: Eine Funktion oder eine Liste mit Funktionen, die differenziert werden sollen.

Ausgabe: Eine Ableitung oder ein Vektor aus den Ableitungen der Funktion bzw. der Funktionen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Siehe auch: DERIV

DESOLVE

Typ: Befehl

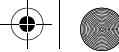
Beschreibung: Löst bestimmte gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung für die aktuelle Variable.

Zugriff: SSLV

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Eine Differentialgleichung erster Ordnung.
Ebene 1/Argument 2: Die Funktion, nach der gelöst werden soll.

Ausgabe: Die Lösung der Gleichung, entweder y als Funktion von x oder x als Funktion von y oder x und y als Funktionen eines Parameters.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).



Beispiel: Löse die folgende Differentialgleichung:

$$y'(x) + 2y(x) = e^{3x}$$

Befehl:

DESOLVE(d1Y(X)+2*Y(X)=EXP(3*X),Y(X))

Ergebnis:

{Y(X)=(1/5*EXP(5*X)+C0*)(1/EXP(X)^2)}

Siehe auch: LDEC

DIV

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt die Divergenz einer Vektorfunktion zurück.

Zugriff: DERIV. & INTEG.

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Feld, das eine Vektorfunktion darstellt.
Ebene 1/Argument 2: Ein Feld, das aus den Variablen besteht.

Ausgabe: Die Divergenz der Vektorfunktion in Bezug auf die angegebenen Variablen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

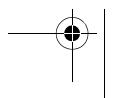
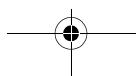
Beispiel: Suche die Divergenz der folgenden Vektorfunktion:

$$\nu = x^2 \tilde{y} i + x^2 \tilde{y} j + y^2 \tilde{z} k$$

Befehl: DIV([X^2*Y, X^2*Y, Y^2*Z], [X, Y, Z])

Ergebnis: Y*2*X+X^2+Y^2

Siehe auch: CURL, HESS



DIV2

Typ: Befehl

Beschreibung: Führt eine euklidische Division zweier Ausdrücke durch. Bei diesem Befehl steht der schrittweise Modus zur Verfügung.

Zugriff:  POLYNOMIAL

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Dividend.
Ebene 1/Argument 2: Der Divisor.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Der Quotient.
Ebene 1/Element 2: Das Restglied.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Führe die folgende Division aus:

$$\begin{array}{r} x^2 + x + 1 \\ \hline 2x + 4 \end{array}$$

Befehl: DIV2(X^2+X+1, 2*X+4)

Ergebnis: {1/2(X-1), 3}

DIV2MOD

Typ: Befehl

Beschreibung: Führt eine euklidische Division zweier Ausdrücke modulo dem aktuellen Modul durch.

Zugriff:  MODULO

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Dividend.
Ebene 1/Argument 2: Der Divisor.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Der Quotient.
Ebene 1/Element 2: Das Restglied.



Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche das Ergebnis von $\frac{x^3 + 4}{x^2 - 1}$ modulo dem Standardmodul 3.

Befehl: DIV2MOD(X^3+4, X^2-1)

Ergebnis: {X X+1}

DIVIS

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt eine Liste von Divisoren eines Polynoms oder einer ganzen Zahl zurück.

Zugriff: ↵(ARITH)

Eingabe: Ein Polynom oder eine ganze Zahl.

Ausgabe: Eine Liste, die die Ausdrücke oder ganzen Zahlen enthält, die genau in die Eingabe geteilt werden können.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

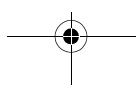
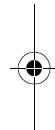
Beispiel: Suche den Divisor des folgenden Polynoms:

$$x^2 + 3x + 2$$

Befehl: DIVIS(X^2+3*X+2)

Ergebnis: {1, X+1, X+2, X^2+3*X+2}

Siehe auch: DIV2



DIVMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Teilt zwei Ausdrücke modulo dem aktuellen Modul.

Zugriff:  MODULO

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Dividend.

Ebene 1/Argument 2: Der Divisor.

Ausgabe: Der Quotient der Terme modulo dem aktuellen Modul.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Teile $5x^2+4x+2$ durch x^2+1 modulo dem Standardmodul 3.

Befehl: DIVMOD(5*X^2+4*X+2, X^2+1)

Ergebnis: $-(x^2-x+1) / x^2+1$)

DIVPC

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt ein Talyor-Polynom für den Quotienten zweier Ausdrücke zurück.

Zugriff:  LIMITS & SERIES

Eingabe: Ebene 3/Argument 1: Der Ausdruck im Zähler.

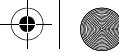
Ebene 2/Argument 2: Der Ausdruck im Nenner.

Ebene 1/Argument 3: Der Grad des Talyor-Polynoms.

Ausgabe: Das Talyor-Polynom des Quotienten zweier Ausdrücke bei $x = 0$ und mit dem angegebenen Grad.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



Beispiel: Suche das Taylor-Polynom vierten Grades für das folgende:

$$\begin{array}{r} x^3 + 4x + 12 \\ \hline 11x^{11} + 1 \end{array}$$

Befehl: DIVPC(X^3+4*X+12, 11*X^11+1, 4)

Ergebnis: 12+4*X+X^3

EGCD

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt bei zwei gegebenen Polynomen u und v die Polynome a , b und c zurück, mit:

$$au + bv = c$$

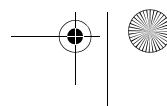
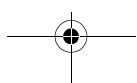
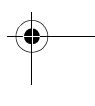
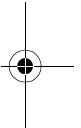
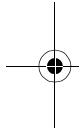
In dieser Gleichung ist c der größte gemeinsame Teiler (Divisor) von u und v .

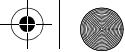
Zugriff: POLYNOMIAL

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Ausdruck entspricht u in der Gleichung.
Ebene 1/Argument 2: Der Ausdruck entspricht v in der Gleichung.

Ausgabe: Ebene 3/Element 1: Das Ergebnis entspricht c in der Gleichung.
Ebene 2/Element 2: Das Ergebnis entspricht a in der Gleichung.
Ebene 1/Element 3: Das Ergebnis entspricht b in der Gleichung.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).





Beispiel: Suche die Polynome für a , b und c , wobei c der größte gemeinsame Teiler von u und v ist und zwar so daß:

$$u(x^2 + 1) + v(x - 1) = c$$

Befehl: EGCD(X^2+1, X-1)

Ergebnis: {2, 1, -(X+1)}

Siehe auch: IEGCD

EPSX0

Typ: Funktion

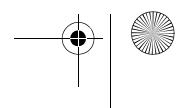
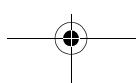
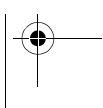
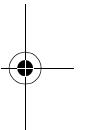
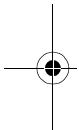
Beschreibung: Ersetzt alle Koeffizienten in einem Polynom, deren Absolutbetrag kleiner ist als der Betrag, der in der Variablen EPS gespeichert ist, durch 0. Der Betrag in EPS muß kleiner als 1 sein.

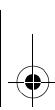
Zugriff: `(CAT)`

Eingabe: Ein Polynom.

Ausgabe: Das Polynom, bei dem die entsprechenden Koeffizienten durch 0 ersetzt sind.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).





EULER

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt für eine gegebene ganze Zahl die Anzahl der ganzen Zahlen, die kleiner als die ganze Zahl und teilerfremd zu ihr sind. (Eulersche Φ Funktion.)

Zugriff: `(EULER ARITH INTEGER)`

Eingabe: Eine nicht-negative ganze Zahl.

Ausgabe: Die Anzahl der positiven ganzen Zahlen, die kleiner als die ganze Zahl und teilerfremd zu ihr sind.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

EXLR

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt die rechte und linke Seite einer Gleichung als diskrete Ausdrücke zurück.

Zugriff: `(EXLR CAT)`

Eingabe: Eine Gleichung.

Ausgabe: Ebene 2/Argument 1: Der Ausdruck auf der linken Seite des "=" Zeichens in der ursprünglichen Gleichung.
Ebene 1/Argument 2: Der Ausdruck auf der rechten Seite des "=" Zeichens in der ursprünglichen Gleichung.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



Beispiel: Teile die folgende Gleichungen in ihre beiden Komponentenausdrücke.
 $\sin(x) = 5x + y$

Befehl: EXLR(SIN(X)=5*X+Y)

Ergebnis: {SIN(X) 5*X+Y}

EXPAN

Typ: Befehl

Beschreibung: Entwickelt und vereinfacht einen algebraischen Ausdruck. Dieser Befehl ist identisch mit dem Befehl EXPAND. Er wurde aufgenommen, um die Abwärtskompatibilität mit den Taschenrechnern der HP 48--Serie zu gewährleisten.

Zugriff: `(CAT`

Eingabe: Ein Ausdruck

Ausgabe: Der entwickelte und vereinfachte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Siehe auch: EXPAND



EXPAND

Typ: Befehl

Beschreibung: Entwickelt und vereinfacht einen algebraischen Ausdruck.

Zugriff: Algebra, ALG

Eingabe: Ein Ausdruck bzw. ein Feld mit Ausdrücken.

Ausgabe: Der entwickelte und vereinfachte Ausdruck oder Feld mit Ausdrücken.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

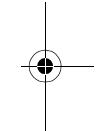
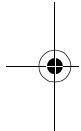
Beispiel: Vereinfache den folgenden Ausdruck:

$$\frac{(x^2 + 2x + 1)}{x + 1}$$

Befehl: EXPAN((X^2+2*X+1) / (X+1))

Ergebnis: X+1

Siehe auch: EXPAN



EXPANDMOD

Typ: Funktion

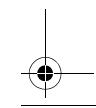
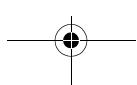
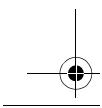
Beschreibung: Entwickelt und vereinfacht einen algebraischen Ausdruck modulo dem aktuellen Modul.

Zugriff: ARITH MODULO

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Der entwickelte und vereinfachte Ausdruck modulo dem aktuellen Modul.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).



Beispiel: Entwickle den folgenden Ausdruck und gib das Ergebnis modulo 3 (Standardeinstellung für modulo) an:

$$(x + 3)(x + 4)$$

Befehl: EXPANDMOD((X+3)*(X+4))

Ergebnis: X^2+X

EXPLN

Typ: Befehl

Beschreibung: Formt die trigonometrischen Terme in einen Ausdruck mit exponentiellen und logarithmischen Termen um.

Zugriff:  CONVERT

Eingabe: Ein Ausdruck

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Der komplexe Modus muß eingestellt sein (Flag -103 gesetzt).

Beispiel: Forme den folgenden Ausdruck um und vereinfache das Ergebnis mit dem Befehl EXPAND:

$$2\cos(x^2)$$

Befehl: EXPLN(2*COS(X^2))
EXPAND(ANS(1))

Ergebnis:
$$\frac{\text{EXP}(iX^2)^2 + 1}{\text{EXP}(iX^2)}$$

Siehe auch: SINCOS

FACTOR

Typ: Befehl

Beschreibung: Faktorisiert ein Polynom oder eine ganze Zahl:

- Diese Funktion drückt ein Polynom als Produkt nicht faktorisierbarer Polynome aus.
- Diese Funktion drückt eine ganze Zahl als Produkt von Primzahlen aus.

Zugriff: Algebra,  ALG

Eingabe: Ein Ausdruck oder eine ganze Zahl.

Ausgabe: Der faktorisierte Ausdruck oder die als Produkt von Primzahlen dargestellte ganze Zahl.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Faktorisiere das folgende:

$$x^2 + 5x + 6$$

Befehl: FACTOR(X^2+5*X+6)

Ergebnis: (X+2)(X+3)

Siehe auch: EXPAND



FACTORMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Faktorisiert ein Polynom modulo dem aktuellen Modul.
Der Modul muß kleiner als 100 und eine Primzahl sein.

Zugriff: MODULO

Eingabe: Der Ausdruck, der faktorisiert werden soll.

Ausgabe: Der faktorisierte Ausdruck modulo dem aktuellen Modul.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Faktorisiere den folgenden Ausdruck modulo dem Standardmodul 3.

$$x^2+2$$

Befehl: FACTORMOD(X^2+2)

Ergebnis: (X+1) * (X-1)

FACTORS

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt für einen Wert oder einen Ausdruck eine Liste der Primfaktoren und ihrer Vielfachheiten zurück.

Zugriff:

Eingabe: Ein Wert oder ein Ausdruck.

Ausgabe: Eine Liste von Primfaktoren des Wertes oder Ausdruck, in der hinter jedem Faktor seine Vielfachheit aufgeführt ist.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



Beispiel 1: Suche die Primfaktoren von 100.

Befehl: FACTORS(100)

Ergebnis: { 5 2 . 2 2 . }

Beispiel 2: Suche die nicht reduzierbaren Faktoren von: $x^2 + 4x + 4$

Befehl: FACTORS(X^2+4*X+4)

Ergebnis: { X+2 , 2 . }

FCOEF

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt für ein Feld mit Wurzeln und Vielfachheiten/Polen ein rationales Polynom mit den angegebenen Wurzeln, Polen und Vielfachheiten zurück, das als führenden Koeffizienten eine 1 hat.

Zugriff:  POLYNOMIAL

Eingabe: Ein Feld in der Form [Wurzel 1, Vielfachheit/Pole 1, Wurzel 2, Vielfachheit/Pole 2, ...] Die Vielfachheit/Pol muß eine ganze Zahl sein. Eine positive Zahl kennzeichnet eine Vielfachheit. Eine negative Zahl kennzeichnet einen Pol.

Ausgabe: Das rationale Polynom mit den angegebenen Wurzeln und Vielfachheiten/Polen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche das rationale Polynom entsprechend der folgenden Menge von Wurzeln und Polen:
1, 2, 3, -1

Befehl: FCOEF([1, 2, 3, -1])

Ergebnis: (X-1)^2/(X-3)

Siehe auch: FROOTS



FOURIER

Typ: Funktion

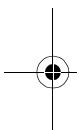
Beschreibung: Gibt den n -ten Koeffizient einer komplexen Fourier-Reihenentwicklung zurück. Die Variable PERIODE muß im aktuellen Pfad sein und L , die Periode der Eingabefunktion, enthalten

Zugriff: CALC DERIV. & INTEG

Eingabe: Ebene 1/Argument 2: Ein Ausdruck
Ebene 2/Argument 1: Die Zahl n des Koeffizienten, der zurückgegeben werden soll.

Ausgabe: Der n -te Fourier-Koeffizient des Ausdrucks.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).
Der komplexe Modus muß eingestellt sein, d.h. Flag –103 muß gesetzt sein.



FROOTS

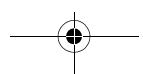
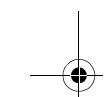
Typ: Befehl

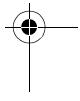
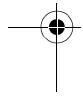
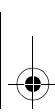
Beschreibung: Gibt für ein rationales Polynom ein Feld mit den Wurzeln und Polen und den jeweiligen Vielfachheiten zurück.

Zugriff: ARITH POLYNOMIAL

Eingabe: Ein rationales Polynom.

Ausgabe: Ein Feld in der Form [Wurzel 1, Vielfachheit 1, Feld 2, Vielfachheit 2 . . .]
Eine negative Vielfachheit zeigt einen Pol an.



**Flags:**

Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt). Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt). Wenn der komplexe Modus eingestellt ist (Flag –103 gesetzt), sucht FROOTS sowohl nach komplexen als auch nach reellen Lösungen.

Wenn der Näherungsmodus eingestellt ist (Flag –105 gesetzt), sucht FROOTS nach numerischen Wurzeln.

Siehe auch:

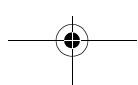
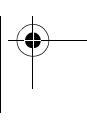
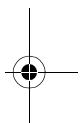
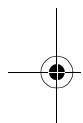
FCOEF

FXND**Typ:** Befehl**Beschreibung:** Teilt ein Objekt in einen Zähler und einen Nenner auf.**Zugriff:** `CAT`**Eingabe:** Ein Bruch oder ein Objekt, das als Bruch ausgewertet wird.**Ausgabe:** Das Objekte, in Zähler und Nenner aufgeteilt.
Ebene 2/Element 1: Der Zähler.
Ebene 1/Element 2: Der Nenner.**Flags:** Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Beispiel: Gib den Zähler und Nenner des folgenden Ausdrucks zurück:

$$\frac{(x-3)^2}{z+4}$$

Befehl: `FXND((X-3)^2 / (Z+4))`**Ergebnis:** Ebene 2/Element 1: $(x-3)^2$
Ebene 1/Element 2: $z+4$ 

GAUSS

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt die Diagonaldarstellung einer quadratischen Form zurück.

Zugriff:  QUADRATIC FORM

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Die quadratische Form.
Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor, der die unabhängigen Variablen enthält.

Ausgabe: Ebene 4/Argument 1: Ein Feld mit den Koeffizienten der Diagonalen.
Ebene 3/Argument 2: Eine Matrix P, deren quadratische Form dargestellt wird als $P^T D P$, wobei die Diagonalmatrix D die Koeffizienten der Diagonaldarstellung enthält.
Ebene 2/Argument 3: Die Diagonaldarstellung der quadratischen Form.
Ebene 1/Argument 4: Eine Liste der Variablen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche die symbolische Gaußsche quadratische Form für das folgende:

$$x^2 + 2axy$$

Befehl: GAUSS(X^2+2*A*X*Y,[X,Y])

Ergebnis: $\{ [1, -A^2] [[1, A][0, 1]], - (A^2*Y^2) + (A*Y+X)^2, [X, Y] \}$

Siehe auch: AXQ
QXA

GCD

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt den größten gemeinsamen Teiler zweier Objekte zurück.

Zugriff: $\text{GCD}(\text{ARITH})$ POLYNOMIAL

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Ausdruck oder ein Objekt, das für eine Zahl ausgewertet wird.

Ebene 1/Argument 2: Ein Ausdruck oder ein Objekt, das für eine Zahl ausgewertet wird.

Ausgabe: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Flags: Setzen Sie für ein symbolisches Ergebnis die numerische Option der CAS-Modi zurück (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche den größten gemeinsamen Teiler von 2805 und 99.

Befehl: `GCD(2805 , 99)`

Ergebnis: 33

Siehe auch: GCDMOD
EGCD
IEGCD
LCM

GCDMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Sucht den größten gemeinsamen Teiler zweier Polynome modulo dem aktuellen Modul.

Zugriff: GCDMOD

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Polynomausdruck.
Ebene 1/Argument 2: Ein Polynomausdruck.

Ausgabe: Der größten gemeinsamen Teiler zweier Ausdrücke modulo dem aktuellen Modul.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Siehe auch: GCD

HADAMARD

Typ: Befehl

Beschreibung: Führt die elementeweise Multiplikation zweier Matrizen durch (Hadamard-Produkt).

Zugriff: HADAMARD

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Matrix 1.
Ebene 1/Argument 2: Matrix 2.
Die Matrizen müssen von der gleichen Ordnung sein.

Ausgabe: Die Matrix, die das Ergebnis der Multiplikation darstellt.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



Beispiel: Suche das Hadamard-Produkt der folgenden beiden Matrizen:

$$\begin{bmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \end{bmatrix} \text{ und } \begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & 5 & 2 \end{bmatrix}$$

Befehl: HADAMARD([[3, -1, 2][0, 1, 4]], [2, 3, 0][1, 5, 2]])

Ergebnis: [[6, -3, -0][0.5, 8]]

HALFTAN

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt einen Ausdruck um, indem $\sin(x)$, $\cos(x)$ und $\tan(x)$ Unterausdrücke durch $\tan(x/2)$ Terme ersetzt werden

Zugriff: TRIG

Eingabe: Ein Ausdruck

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

HERMITE

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt das n-te Hermite-Polynom zurück.

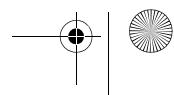
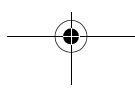
Zugriff: POLYNOMIAL

Eingabe: Eine nicht-negative ganze Zahl.

Ausgabe: Der entsprechende Polynomausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



Beispiel: Suche das Hermite-Polynom 4.Grades

Befehl: HERMITE(4)

Ergebnis: $16 \cdot x^4 - 48 \cdot x^2 + 12$

HESS

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt die Hessematrix und den Gradienten eines Ausdrucks für die angegebenen Variablen an.

Zugriff: $\text{CALC} \rightarrow \text{DERIV \& INTEG}$

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Ausdruck.
Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor aus den Variablen.

Ausgabe: Ebene 3/Element 1: Die Hessematrix für die angegebenen Variablen.
Ebene 2/Element 2: Der Gradienten für die angegebenen Variablen.
Ebene 1/Element 3: Ein Vektor aus den Variablen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Siehe auch: CURL
DIV

HILBERT

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt eine quadratische Hilbert-Matrix der angegebenen Ordnung zurück.

Zugriff:  CREATE

Eingabe: Eine positive ganze Zahl, die die Ordnung darstellt.

Ausgabe: Die Hilbert-Matrix der angegebenen Ordnung.

Flags:
Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche die Hilbert-Matrix 3. Ordnung.

Befehl: HILBERT(3)

Ergebnis:

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \end{bmatrix}$$

HORNER

Typ: Befehl

Beschreibung: Wendet ein Horner-Schema auf einem Polynom an.
Das bedeutet, für ein gegebenes Polynom P und eine Zahl r gibt der Befehl HORNER $P/(x-r)$ zurück.

Zugriff:  POLYNOMIAL

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Polynom P .
Ebene 1/Argument 2: Eine Zahl r .

Ausgabe: Ebene 3/Element 1: $P/(x-r)$
Ebene 2/Element 2: r
Ebene 1/Element 3: $P(r)$, das Restglied. der Division

**Flags:**

Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel:

Suche für $r=3$ das Ergebnis der Anwendung eines Horner-Schemas auf das folgende Polynom.

$$x^2 + x + 1$$

Befehl:

`HORNER(X^2+X+1, 3)`

Ergebnis

`(X+4, 3, 13)`

I→R

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt eine ganze Zahl in eine reelle Zahl um.

Zugriff: `CAT`

Eingabe: Ebene 1/Argument 1: Eine ganze Zahl.

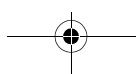
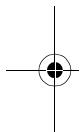
Ausgabe: Ebene 1/Element 1: Die in eine reelle Zahl umgewandelte ganze Zahl.

Flags:

Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Siehe auch: `R→I`





IABCUV

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt eine Lösung in ganzen Zahlen u und v von $au + bv = c$ zurück, wobei a, b und c ganze Zahlen sind.

Zugriff: $\text{I}(\text{ARITH}) \text{ INTEGER}$

Eingabe: Ebene 3/Argument 1: Der Wert von a .
Ebene 2/Argument 2: Der Wert von b .
Ebene 1/Argument 3: Der Wert von c .

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Der Wert für u .
Ebene 1/Element 2: Der Wert für v

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche für die folgende Gleichung eine ganzzahlige Lösung:
 $6a + 11b = 3$

Befehl: IABCUV(6,11,3)

Ergebnis: {6,-3}

Siehe auch: ABCUV

IBERNOULLI

Typ: Funktion

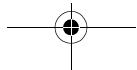
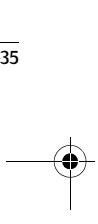
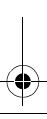
Beschreibung: Gibt die n -te Bernoullische Zahl für eine gegebene ganze Zahl zurück.

Zugriff: CAT

Eingabe: Ebene 1/Argument 1: Eine ganze Zahl.

Ausgabe: Ebene 1/Element 1: Die entsprechende n -te Bernoullische Zahl für die ganze Zahl.

Flags: Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



IBP**Typ:** Befehl**Beschreibung:** Führt die partielle Integration einer Funktion durch. Die Funktion muß als Produkt zweier Funktionen dargestellt werden können, wobei die Stammfunktion einer der beiden Funktionen bekannt sein muß:
 $f(x) = u(x) \cdot v'(x)$

Beachten Sie, daß dieser Befehl nur im RPN-Modus verwendet werden kann.

Zugriff: DERIV & INTEGR**Eingabe:**
Ebene 2: Der Integrand, ausgedrückt als Produkt zweier Funktionen $u(x) \cdot v'(x)$
Ebene 1: Die Stammfunktion $v(x)$ der einen Komponentenfunktion.**Ausgabe:**
Ebene 2: $u(x)v(x)$
Ebene 1: $-u'(x)v(x)$ **Flags:**
Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).**Beispiel:** Berechne das folgende mittels partieller Integration:
 $\int x \cos(x) dx$ **Befehl 1:** Wenden Sie den Befehl IBP an:Ebene 2: $x * \cos(x)$
Ebene 1: $\sin(x)$ **Ergebnis:** Ebene 2: $\sin(x) \cdot x$
Ebene 1: $-\sin(x)$ **Befehl 2:** Wenden Sie den Befehl INTVX auf Ebene 1, $-\sin(x)$, an**Ergebnis:** Ebene 2: $\sin(x) \cdot x$
Ebene 1: $\cos(x)$ **Befehl 3:** Drücken Sie , um das Ergebnis zum Wert der Ebene 2 hinzuzählen und das Endergebnis zu erhalten.

Ergebnis: $\text{SIN}(X) \cdot (X) + \text{COS}(X)$

Siehe auch: INTVX
INT
PREVAL
RISCH

ICHINREM

Typ: Befehl

Beschreibung: Löst ein System mit zwei ganzzahliger Kongruenzen durch Anwendung des Chinesische Restsatzes.

Zugriff:  INTEGER

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Vektor aus der ersten Variablen und dem Modul.
Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor aus der zweiten Variablen und dem Modul.

Ausgabe: Ein Vektor der Lösung.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Löse das folgende Kongruenzsystem :

$$x \equiv 2 \pmod{3}$$

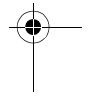
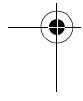
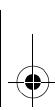
$$x \equiv 1 \pmod{5}$$

Befehl: ICHINREM([2 , 3] , [1 , 5])

Ergebnis [-4 , 15]

Siehe auch: CHINREM

IDIV2**Typ:** Befehl**Beschreibung:** Gibt für zwei ganze Zahlen a und b den ganzzahligen Teil von a/b und das Restglied r zurück.**Zugriff:** $\text{S}(\text{ARITH}) \text{ INTEGER}$ **Eingabe:** Ebene 2/Argument 1: a .
Ebene 1/Argument 2: b .**Ausgabe:** Ebene 2/Element 1: Der ganzzahlige Teil von a/b .
Ebene 1/Element 2: Das Restglied.**Flags:** Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).**Beispiel:** Gib den ganzzahligen Teil und das Restglied von 11632/864 zurück.**Befehl:** `IDIV2(11632,864)`**Ergebnis:** `{13.400}`**Siehe auch:** DIV2**IEGCD****Typ:** Befehl**Beschreibung:** Gibt bei zwei ganzen Zahlen x und y drei ganze Zahlen a , b und c zurück, für die gilt:
$$ax+by=c$$
Zugriff: $\text{S}(\text{ARITH}) \text{ INTEGER}$ **Eingabe:** Ebene 2/Argument 1: x .
Ebene 1/Argument 2: y .**Ausgabe:** Ebene 3/Element 1: c .
Ebene 2/Element 2: a .
Ebene 1/Element 3: b .



Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Siehe auch: EGCD

ILAP

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt die inverse Laplace-Transformation für einen Ausdruck zurück. Der Ausdruck muß einen rationalen Bruch ergeben.

Zugriff: DIFFERENTIAL EQNS

Eingabe: Ein rationaler Ausdruck.

Ausgabe: Die inverse Laplace-Transformation des Ausdrucks.

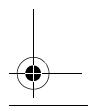
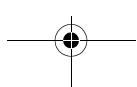
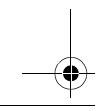
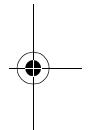
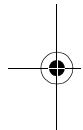
Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

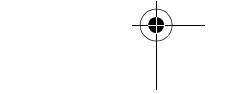
Beispiel: Suche die inverse Laplace-Transformation von:

$$\frac{1}{(x-5)^2}$$

Befehl: ILAP(1/(X-5)^2)

Ergebnis: X*EXP(5*X)





INT

Typ: Funktion

Beschreibung: Berechnet für eine Funktion für eine gegebene Variable an einem gegebenen Punkt die Stammfunktion.

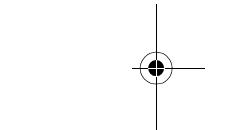
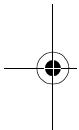
Zugriff:

Eingabe: Ebene 3/Element 1: Eine Funktion.
Ebene 2/Element 2: Der Variable nach abgeleitet werden soll.
Ebene 1/Element 3: Der Punkt, an dem die Stammfunktion berechnet werden soll. Der Punkt kann eine Variable oder ein Ausdruck sein.

Ausgabe: Berechnet die Stammfunktion der Funktion für die gegebene Variable, an dem von Ihnen vorgegebenen Punkt.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Siehe auch: INTVX
RISCH



INTVX

Typ: Funktion

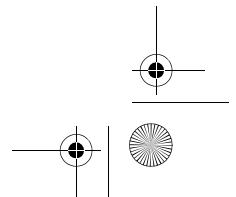
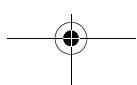
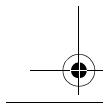
Beschreibung: Sucht für eine Funktion die Stammfunktion für die aktuelle Standardvariable symbolisch.

Zugriff: DERIV. & INTEG

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Die Stammfunktion des Ausdrucks.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).





Beispiel: Suche die Stammfunktion für das folgende:

$$x^2 \ln x$$

Befehl: `INTVX(X^2*LN(X))`

Ergebnis: $\frac{1}{3}x^3\ln(x) + (-\frac{1}{9})x^3$

Siehe auch:

IBP
RISCH
PREVAL

INVMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Führt eine modulare Inversion zweier Objekte durch modulo dem aktuellen Modul.

Zugriff: MODULO

Eingabe: Ein Objekt.

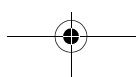
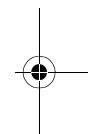
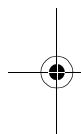
Ausgabe: Das modulare Inverse des Objekts.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Löse das folgende für x modulo dem Standardmodul 3.
 $(2x \equiv 1)$

Befehl: `INVMOD(2)`

Ergebnis: -1





IQUOT

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt für zwei ganze Zahlen den ganzzahligen Quotienten zurück. Das heißt, der Befehl gibt für zwei ganze Zahlen a und b die ganze Zahl q zurück, für die gilt:

$$a = qb + r \text{ und } 0 \leq r < b$$

Zugriff: $\text{CAT}(\text{ARITH})$ INTEGER

Eingabe: Ebene 2/Element 1: Der Dividend.
Ebene 1/Element 2: Der Divisor.

Ausgabe: Der ganzzahlige Quotient.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Siehe auch: QUOT

IREMAINDER

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt das Restglied einer Ganzzahldivision zurück

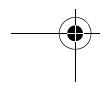
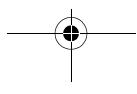
Zugriff: CAT

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Zähler.
Ebene 1/Argument 2: Der Nenner.

Ausgabe: Das Restglied.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Siehe auch: IDIV2





ISPRIME?

Typ: Funktion

Beschreibung: Überprüft, ob eine Zahl eine Primzahl ist

Zugriff: $\text{ISPRIME}(\text{NUMBER})$

Eingabe: Ein Objekt, das für eine Zahl ausgewertet wird.

Ausgabe: 1 (Wahr), falls die Zahl eine Primzahl ist, 0 (Falsch) falls nicht.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Siehe auch: NEXTPRIME, PREVPRIME

JORDAN

Typ: Befehl

Beschreibung: Berechnet die Eigenwerte, Eigenvektoren, das Minimalpolynom und das charakteristische Polynom einer Matrix.

Zugriff: $\text{JORDAN}(\text{MATRIX})$

Eingabe: Eine $n \times n$ Matrix.

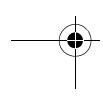
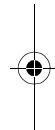
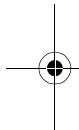
Ausgabe: Ebene 4/Element 1: Das Minimalpolynom.

Ebene 3/Element 2: Das charakteristische Polynom.
Ebene 2/Element 3: Ein Liste mit Eigenräumen, die durch die entsprechenden Eigenwerte gekennzeichnet sind (entweder ein Vektor oder eine Liste mit Jordan-Ketten, die alle mit einer Eigenvektor enden, der mit "Eigen:" bezeichnet ist).

Ebene 1/Element 4: Ein Feld aus Eigenwerten mit Vielfachheiten

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



LAGRANGE

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt für ein Wertepaar das interpolierte Polynom niedrigsten Grades zurück.

Zugriff: Arithmetic, ARITH POLYNOMIAL

Eingabe: Eine $2 \times n$ Matrix aus den n Wertepaaren.

Ausgabe: Das Polynom, das das Ergebnis der Lagrange-Interpolation der Daten ist.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche Interpolationspolynom für die Daten (1,6), (3,7), (4,8), (2,9)

Befehl: $\text{LAGRANGE}(\begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 & 2 \\ 6 & 7 & 8 & 9 \end{bmatrix})$

Ergebnis: $\frac{8x^3 - 63x^2 + 151x - 60}{6}$

LAP

Typ: Funktion

Beschreibung: Führt für die aktuelle Standardvariable eine Laplace-Transformation auf einen Ausdruck durch.

Zugriff: $\text{CALC} \rightarrow \text{DIFFERENTIAL EQNS}$

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Die Laplace-Transformation des Ausdrucks.

Flags:
Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche die Laplace-Transformation von e^x .

Befehl: LAP(EXP(X))

Ergebnis: $1 / (X-1)$

LAPL

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt den Laplace-Operator einer Funktion für eine Variablenliste zurück.

Zugriff: $\text{CALC} \rightarrow \text{DERIV & INTEG}$

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Ausdruck.
Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor aus Variablen.

Ausgabe: Der Laplace-Operator des Ausdrucks für die Variablen.

Flags:
Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche und vereinfache den Laplace-Operator des folgenden Ausdrucks:

$$e^x \cos(zy)$$

Befehl: LAPL(EXP(X)*COS(Z*Y), [X,Y,Z])
EXPAND(ANS(1))

Ergebnis: $-(Y^2 + Z^2 - 1) * \exp(X) * \cos(Z*Y)$

LCM

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt das kleinste gemeinsame Vielfache zweier Objekte zurück.

Zugriff:  POLYNOMIAL

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Ausdruck, eine Zahl oder ein Objekt, das für eine Zahl ausgewertet wird.

Ebene 1/Argument 2: Ein Ausdruck, eine Zahl oder ein Objekt, das für eine Zahl ausgewertet wird.

Ausgabe: Das kleinste gemeinsame Vielfache der Objekte.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche das kleinste gemeinsame Vielfache der folgenden beiden Ausdrücke:

$$x^2 - 1$$

$$x - 1$$

Befehl: LCM(X^2-1, X-1)

Ergebnis $x^2 - 1$

Siehe auch: GCD

LCXM

Typ: Befehl

Beschreibung: Ein Programm mit zwei Argumenten, das eine Matrix mit der angegebenen Anzahl Zeilen und Spalten erstellt. $a_{ij} = f(i,j)$.

Zugriff: `CAT`

Eingabe: Ebene 3/Argument 1: Die Anzahl der Zeilen, die Sie in der resultierenden Matrix haben möchten.

Ebene 2/Argument 2: Die Anzahl der Spalten, die Sie in der resultierenden Matrix haben möchten.

Ebene 1/Argument 3: Ein Programm, das zwei Argumente verwendet.

Ausgabe: Die resultierende Matrix.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Erstelle eine 2×3 Matrix mit $a_{ij} = i + 2j$.

Befehl: `LCXM(2, 3, <<→I J 'I+2*J' >>)`

Ergebnis: $\begin{bmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 4 & 6 & 8 \end{bmatrix}$

LDEC

Typ: Befehl

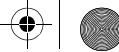
Beschreibung: Löst eine lineare Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten oder ein System linearer Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten.

Zugriff: $\text{LDEC}(\text{SSLV})$

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Für eine einzelne Gleichung, die Funktion auf der rechten Seite der Gleichung. Für ein Gleichungssystem, ein Feld aus den Termen, die die abhängige Variable nicht enthalten.
Ebene 1/Argument 2: Für eine Gleichung, das zugehörige homogene Polynom. Für ein Gleichungssystem, die Matrix mit den Koeffizienten der abhängigen Variablen.

Ausgabe: Die Lösung.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



LEGENDRE

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt das Legendre-Polynom n -ten Grades zurück.

Zugriff: POLYNOMIAL

Eingabe: Eine ganze Zahl n .

Ausgabe: Das n -te Legendre-Polynom.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche das Legendre-Polynom 4.Grades

Befehl: LEGENDRE (4)

Ergebnis: $(35*x^4 - 30*x^2 + 3) / 8$

LGCD

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt den größten gemeinsamen Teiler für eine Liste mit Ausdrücken oder Werten zurück.

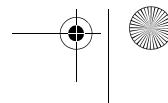
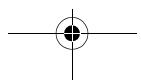
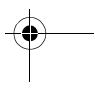
Zugriff:

Eingabe: Eine Liste von Ausdrücken oder Werten.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Die Liste der Elemente.
Ebene 1/Element 2: Der größten gemeinsamen Teiler der Elemente.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



LIMIT

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt den Grenzwert einer Funktion bei Annäherung an einen gegebenen Punkt.

Zugriff:  LIMITS&SERIES

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Ausdruck.

Ebene 1/Argument 2: Ein Ausdruck in der Form $x=y$, wobei x die Variable ist und y der Wert ist, für den der Grenzwert ermittelt werden soll.

Ausgabe: Der Grenzwert des Ausdrucks am Häufungspunkt.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche den folgenden Grenzwert:

$$\lim_{x \rightarrow y} \frac{x^n - y^n}{x - y}$$

Befehl: LIMIT((X^N-Y^N) / (X-Y) , X=Y)

Ergebnis: N*EXP(N*LN(Y)) / Y

Siehe auch: SERIES

LIN**Typ:** Befehl**Beschreibung:** Linearisiert Ausdrücke, die exponentielle Terme enthalten.**Zugriff:** Exponential and logarithm, EXP&LN **Eingabe:** Ein Ausdruck.**Ausgabe:** Der linearisierte Ausdruck.**Flags:**
Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).**Beispiel:** Linearisiere den folgenden Ausdruck:

$$x(e^x e^y)^4$$

Befehl: LIN(X*(EXP(X)*EXP(Y))^4)**Ergebnis:** X*EXP(4X+4Y)**LINSOLVE****Typ:** Befehl**Beschreibung:** Löst ein lineares Gleichungssystem.**Zugriff:** SSLV **Eingabe:** Ebene 2/Argument 1: Ein Feld mit Gleichungen.
Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor aus den Variablen, nach denen gelöst werden soll.**Ausgabe:** Ebene 3/Element 1: Das Gleichungssystem.
Ebene 2/Element 2: Eine Liste der Pivotpunkte.
Ebene 1/Element 3: Die Lösung.**Flags:**
Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



LNAME

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt die Variablenname in einem symbolischen Ausdruck zurück.

Zugriff: CAT

Eingabe: Ein symbolischer Ausdruck.

Ausgabe: Ein Vektor, der die Variablennamen enthält.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Siehe auch: LVAR

LNCOLLECT

Typ: Befehl

Beschreibung: Vereinfacht einen Ausdruck durch Zusammenfassen logarithmischer Terme.

Zugriff: Algebra, ALG

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Der vereinfachte Ausdruck.

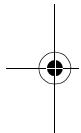
Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).

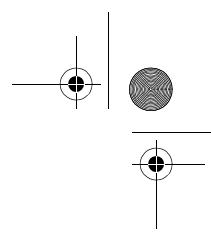
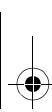
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Beispiel: Vereinfache den folgenden Ausdruck:
 $2(\ln(x)+\ln(y))$

Befehl: `LNCOLLECT(2(LN(X)+LN(Y))`

Ergebnis: $\ln(X^2+Y)$





LVAR

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt eine Liste der Variablen in einem algebraischen Objekt zurück.

Zugriff: `CAT`

Eingabe: Ein algebraisches Objekt.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Das algebraische Objekt.
Ebene 1/Element 2: Ein Vektor aus den Variablen, die das Objekt enthält.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

MAD

Typ: Befehl

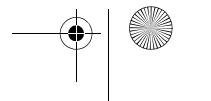
Beschreibung: Gibt Einzelheiten einer quadratischen Matrix zurück.

Zugriff: `↳ [MATRICES] OPERATIONS`

Eingabe: Eine quadratische Matrix

Ausgabe: Ebene 4/Element 1: Die Determinante.
Ebene 3/Element 2: Das formale Inverse.
Ebene 2/Element 3: Die Matrixkoeffizienten des Polynoms p definiert durch
 $(xi - a)p(x) = m(x)i$. wobei a die Matrix und m das charakteristische Polynom von a ist.
Ebene 1/Element 4: Das charakteristische Polynom.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).



MENUXY

Typ: Befehl

Beschreibung: Zeigt ein Menü der Funktionstasten mit den Computer-Algebra-Befehlen im festgelegten Bereich an.

Zugriff: `(CAT)`

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Die Nummer des ersten Befehls in dem Bereich, den Sie anzeigen möchten.
Ebene 1/Argument 2: Die Nummer des letzten Befehls in dem Bereich, den Sie anzeigen möchten.

Ausgabe: Im Menü der Funktionstasten, eine Liste mit allen Computer-Algebra-Befehlen in dem von Ihnen festgelegten Bereich.

MODSTO

Typ: Befehl

Beschreibung: Ändert die Modulo-Einstellung auf die angegebene Zahl. Die von Ihnen eingestellte Zahl, wird in der Eingabemaske "CAS Modes" wiedergespiegelt.

Zugriff: `(ARITH) MODULO`

Eingabe: Der Modulwert, den Sie einstellen möchten.

Ausgabe: Die Modulo-Einstellung wird auf die angegebene Zahl geändert.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



MULTMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Führt eine modulare Multiplikation zweier Objekte durch modulo dem aktuellen Modul.

Zugriff: \hookrightarrow ARITH MODULO

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Eine Zahl oder ein Ausdruck.
Ebene 1/Argument 2: Eine Zahl oder ein Ausdruck.

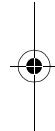
Ausgabe: Das Ergebnis der modularen Multiplikation der beiden Objekte modulo dem aktuellen Modul.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche das Produkt von $2x$ und $38x^2$ modulo dem Standardmodul 3.

Befehl: MULTMOD($2*x$, $38*x^2$)

Ergebnis: x^3



NEXTPRIME

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt für eine gegebene ganze Zahl die nächste Primzahl, die größer als die ganze Zahl ist, zurück.

Zugriff: \hookrightarrow ARITH INTEGER

Eingabe: Eine ganze Zahl.

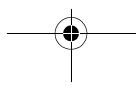
Ausgabe: Die nächste Primzahl, die größer als die ganze Zahl ist.

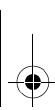
Beispiel: Suche die nächste Primzahl, die größer als 145 ist.

Befehl: NEXTPRIME(145)

Ergebnis: 149

Siehe auch: ISPRIME?
PREVPRIME





PA2B2

Typ: Befehl

Beschreibung: Nimmt eine Primzahl p , für die $p=2$ oder $p \equiv 1 \pmod{4}$ ist und gibt eine Gaußsche Zahl $a + ib$ zurück, für die $p = a^2 + b^2$ gilt. Diese Funktion ist zur Faktorisierung von Gaußschen Zahlen nützlich.

Zugriff: $\text{\texttt{\$[ARITH]}} \text{\texttt{INTEGER}}$

Eingabe: Eine Primzahl p , für die $p=2$ oder $p \equiv 1 \pmod{4}$ gilt

Ausgabe: Ein Gaußsche Zahl $a+ib$, für die gilt: $p=a^2+b^2$

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Siehe auch: GAUSS

PARTFRAC

Typ: Befehl

Beschreibung: Führt bei einem Partialbruch eine Partialbruchzerlegung durch.

Zugriff: $\text{\texttt{\$[ARITH]}} \text{\texttt{POLYNOMIAL}}$

Eingabe: Ein algebraischer Ausdruck.

Ausgabe: Die Partialbruchzerlegung des Ausdrucks.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



Beispiel: Führe eine Partialbruchzerlegung des folgenden Ausdrucks durch.

$$\frac{1}{x^2 - 1}$$

Befehl: PARTFRAC(1/(X^2-1))

Ergebnis: (-1+(1/X+^2))

PCAR

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt das charakteristische Polynom einer $n \times n$ Matrix zurück.

Zugriff: ↗ MATRICES EIGENVECTORS

Eingabe: Eine quadratische Matrix

Ausgabe: Das charakteristische Polynom der Matrix.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche das charakteristische Polynom der folgenden Matrix:

$$\begin{bmatrix} 5 & 8 & 16 \\ 4 & 1 & 8 \\ -4 & -4 & -11 \end{bmatrix}$$

Befehl: PCAR([[5,8,16][4,1,8][-4,-4,-11]])

Ergebnis: X^3+5*X^2+3*X-9

POWMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Erhebt ein Objekt (Zahl oder Ausdruck) zur angegebenen Potenz und drückt das Ergebnis modulo dem aktuellen Modul aus.

Zugriff: MODULO

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Das Objekt.
Ebene 1/Argument 2: Der Exponenten.

Ausgabe: Das Ergebnis des Objekts, das modulo dem aktuellen Modul, zur Potenz des Exponenten erhoben wurde.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

PREVAL

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt für die aktuelle Standardvariable die Differenz der Funktionswerte für zwei angegebene Werte der Variablen zurück.

PREVAL kann zusammen mit INTVX zur Berechnung bestimmter Integrale verwendet werden. Siehe das Beispiel unten.

Zugriff: CALC DERIV. & INTEG.

Eingabe: Ebene 3/Argument 1: Eine Funktion.
Ebene 2/Argument 2: Die untere Schranke.
Ebene 3/Argument 1: Die obere Schranke.
Die Schranken können Ausdrücke sein.

Ausgabe: Das Ergebnis der Berechnung.



Flags:	Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt). Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).
Beispiel:	Berechne das folgende:
Befehl:	<code>PREVAL(INTVX(X^3+3*X) , 0 , 3)</code>
Ergebnis:	<code>135 / 4</code>

PREVPRIME

Typ:

Funktion

Beschreibung: Gibt für eine gegebene ganze Zahl die nächste Primzahl, die kleiner als die ganze Zahl ist, zurück.

Zugriff:

INTEGER

Eingabe:

Eine ganze Zahl.

Ausgabe:

Die nächste Primzahl, die kleiner als die ganze Zahl ist.

Flags:

Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Beispiel:

Suche die nächste Primzahl, die kleiner als 145 ist.

Befehl:

`PREVPRIME(145)`

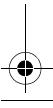
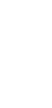
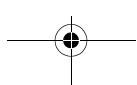
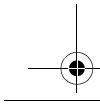
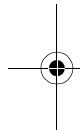
Ergebnis:

`139`

Siehe auch:

`ISPRIME?`

`NEXTPRIME`



PROPFrac

Typ: Befehl

Beschreibung: Teilt einen unechten Bruch in einen ganzzahligen Teil und einen Bruch auf.

Zugriff:  ARITH

Eingabe: Ein unechter Bruch oder ein Objekt, das einen unechten Bruch ergibt.

Ausgabe: Ein echter Bruch.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Drücke das folgende als echten Bruch aus :

$$\frac{x^3 + 4}{x^2}$$

Befehl: PROPFrac((X^3+4) / X^2)

Ergebnis: X + (4 / X^2)

PSI

Typ: Funktion

Beschreibung: Berechnet die Polygammafunktion in einem Punkt.

Zugriff:  CAT

Eingabe: Ein komplexer Ausdruck.

Ausgabe: Die Polygammafunktion.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



Psi

Typ: Funktion

Beschreibung: Berechnet die Digammafunktion in einem Punkt. Die Digammafunktion ist die Ableitung des natürlichen Logarithmus (\ln) der Gammafunktion. Die Funktion kann folgendermaßen dargestellt werden:

$$\Psi(z) = \frac{d}{dz}(\ln \Gamma(z)) = \frac{\Gamma'(z)}{\Gamma(z)}$$

Zugriff: `(CAT)`

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein komplexer Ausdruck
Ebene 1/Argument 2: Eine nicht-negative ganze Zahl.

Ausgabe: Die Digammafunktion in dem angegebenen Punkt.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

PTAYL

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt das Talyor-Polynom bei $x = a$ für ein angegebenes Polynom zurück.

Zugriff: `(ARITH) POLYNOMIAL`

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Polynom P.
Ebene 1/Argument 2: Eine Zahl a .

Ausgabe: Ein Polynom Q, zum Beispiel $Q(x-a)=P(x)$.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



QUOT

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt den Quotiententeil einer euklidischen Division zweier Polynome zurück.

Zugriff: $\text{QUOT}(\text{ARITH})$ POLYNOMIAL

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Das Zählerpolynom.
Ebene 1/Argument 2: Das Nennerpolynom.

Ausgabe: Der Quotient der euklidischen Division.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Suche den Quotient der Division $x^3 + 6x^2 + 11x + 6$ durch $x^2 + 5x + 6$.

Befehl: QUOT($x^3+6*x^2+11*x+6$, $x^2+5*x+6$)

Ergebnis: $x+1$

Siehe auch: REMAINDER

QXA

Typ: Befehl

Beschreibung: Drückt eine quadratische Form in Matrixform aus.

Zugriff: CAT

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Eine quadratische Form.
Ebene 1/Argument 2: Ein Vektor, der die Variablen enthält.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Die quadratische Form in Matrixform ausgedrückt.
Ebene 1/Element 2: Ein Vektor, der die Variablen enthält.



Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Beispiel: Drücke die folgende quadratische Form in Matrixform aus :

$$x^2 + xy + y^2$$

Befehl: QXA(X^2+X*Y+Y^2, [X,Y])

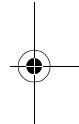
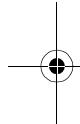
Ergebnis: {[[1, 1/2][1/2, 1]], [X, Y]}

Siehe auch: AXQ
GAUSS

R→I

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt eine reelle Zahl in eine ganze Zahl um.



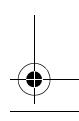
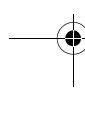
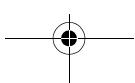
Zugriff: `CAT`

Eingabe: Ebene 1/Argument 1: Eine reelle Zahl.

Ausgabe: Ebene 1/Element 1: Die reelle Zahl in eine ganze Zahl umgewandelt.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Siehe auch: I→R



REF

Typ: Befehl

Beschreibung: Reduziert eine Matrix in die Treppenform.

Zugriff:  LINEAR SYSTEMS

Eingabe: Eine Matrix.

Ausgabe: Die äquivalente Matrix in Treppenform.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Siehe auch: RREF

REMAINDER

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt das Restglied einer euklidischen Division zweier Polynome zurück.

Zugriff:  POLYNOMIAL

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Das Zählerpolynom.
Ebene 1/Argument 2: Das Nennerpolynom.

Ausgabe: Das Restglied der euklidischen Division.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Siehe auch: QUOT



REORDER

Typ: Funktion

Beschreibung: Ordnet bei einem gegebenen Polynomausdruck die Variablen entsprechend der im Bildschirm "CAS Modes" angegebenen Reihenfolge der Exponenten; entweder in aufsteigender oder abfallender Reihenfolge.

Zugriff: `CAT`

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Polynomausdruck.
Ebene 1/Argument 2: Die Variable nach der umgeordnet werden soll.

Ausgabe: Der umgeordnete Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



RESULTANT

Typ: Funktion

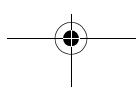
Beschreibung: Gibt die Resultante zweier Polynome für die aktuelle Variablen zurück. Das heißt, der Befehl gibt die Determinante der Sylvesterschen Matrizen zweier Polynome zurück.

Zugriff: `CAT`

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Das erste Polynom.
Ebene 1/Argument 2: Das zweite Polynom.

Ausgabe: Die Determinante der beiden Matrizen, die den Polynomen entsprechen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



RISCH

Typ: Funktion

Beschreibung: Führt eine symbolische Integration einer Funktion unter Verwendung des Risch-Algorithmus durch.
RISCH ist dem Befehl INTVX ähnlich, nur können Sie hierbei die Integationsvariable festlegen.

Zugriff:  DERIV. & INTEG.

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Die Funktion, die integriert werden soll.
Ebene 1/Argument 2: Die Integationsvariable.

Ausgabe: Die Stammfunktion der Funktion in Bezug auf die Variable.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

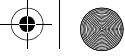
Beispiel: Suche die Stammfunktion für die folgenden Funktion für y :

$$y^2 + 3y + 2$$

Befehl: RISCH(Y^3-3*Y+2, Y)

Ergebnis: $1/3 \cdot Y^3 + 3/2 \cdot Y^2 + 2 \cdot Y$

Siehe auch: IBP
INT
INTVX



RREF

Typ: Befehl

Beschreibung: Reduziert eine Matrix in die Treppennormalform.

Zugriff: MATRICES LINEAR SYSTEMS

Eingabe: Eine Matrix.

Ausgabe: Eine äquivalente Matrix in Treppennormalform.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

RREFMOD

Typ: Befehl

Beschreibung: Führt eine modulare Reduktion zur Treppenform einer Matrix durch modulo dem aktuellen Modul.

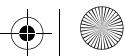
Zugriff:

Eingabe: Eine Matrix.

Ausgabe: Die modulare Matrix in Treppennormalform. Der Modulwert wird in der Eingabemaske "CAS Modes" eingestellt.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



SERIES

Typ: Befehl

Beschreibung: Berechnet für eine gegebene Funktion die Taylorreihe, die asymptotische Entwicklung und den Grenzwert für endliche und unendliche Punkte.

Zugriff:  LIMITS & SERIES

Eingabe: Ebene 3/Argument 1: Die Funktion $f(x)$

Ebene 2/Argument 2: Die Variable, falls der Häufungspunkt 0 ist, oder eine Gleichung $x = a$, falls der Häufungspunkt a ist.

Ebene 1/Argument 3: Die Ordnung der Reihenentwicklung. Beachten Sie dabei folgende Punkte:

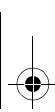
- Der Minimalwert ist 2 und der Maximalwert ist 20.
- Falls die Ordnung eine positive oder negative reelle Zahl ist, ist die Reihe einseitig.
- Für beidseitige Reihenentwicklung müssen Sie die Ordnung als eine binäre Ganzzahl angeben, zum Beispiel #5d.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Eine Liste, die den beidseitigen Grenzwert, einen Näherungsausdruck der Funktion nahe dem Häufungspunkt und die Ordnung des Restglieds enthält. Diese werden in Termen eines kleinen Parameters h ausgedrückt.

Ebene 1/Element 2: Ein Ausdruck für h in Termen der ursprünglichen Variablen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



SEVAL

Typ: Funktion

Beschreibung: Berechnet für einen gegebenen Ausdruck alle vorhandenen Variablen, die der Ausdruck enthält und setzt diese dann wieder in den Ausdruck ein.

Zugriff: `CAT`

Eingabe: Ebene 1/Element 1: Ein algebraischer Ausdruck.

Ausgabe: Der Ausdruck mit den berechneten vorhandenen Variablen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

SIGMA

Typ: Funktion

Beschreibung: Berechnet für eine Funktion die diskrete Stammfunktion für die Variable, die Sie definieren.

Zugriff: `CAT`

Eingabe: Ebene 2/Element 1: Eine Funktion.
Ebene 1/Element 2: Der Variable für die Stammfunktion berechnet werden soll.

Ausgabe: Die Stammfunktion der Funktion.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Siehe auch: SIGMAVX, RISCH





SIGMAVX

Typ: Funktion

Beschreibung: Berechnet für eine Funktion die diskrete Stammfunktion für die aktuelle Variable.

Zugriff: `(CAT)`

Eingabe: Ebene 2/Element 1: Eine Funktion.

Ausgabe: Die Stammfunktion der Funktion.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Siehe auch: SIGMA, RISCH

SIGNTAB

Typ: Befehl

Beschreibung: Tabuliert das Vorzeichen einer rationalen Funktion für eine Variable.

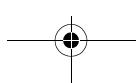
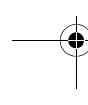
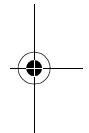
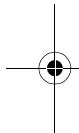
Zugriff: `(CAT)`

Eingabe: Ein algebraischer Ausdruck.

Ausgabe: Eine Liste, die die Punkte enthält, bei denen der Ausdruck das Vorzeichen ändert, so wie für jeden Punkt das Vorzeichen des Ausdrucks zwischen den Punkten.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).





SIMP2

Typ: Befehl

Beschreibung: Vereinfacht zwei Objekte durch Teilung durch ihren größten gemeinsamen Teiler.

Zugriff:

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Das erste Objekt.
Ebene 1/Argument 2: Das zweite Objekt.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Das erste Objekt, geteilt durch den größten gemeinsamen Teiler.
Ebene 1/Element 2: Das zweite Objekt, geteilt durch den größten gemeinsamen Teiler.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

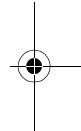
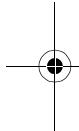
Beispiel: Teile die folgenden Ausdrücke durch ihren größten gemeinsamen Teiler.

$$x^3 + 6x^2 + 11x + 6$$

$$x^3 - 7x - 6$$

Befehl: SIMP2($x^3+6*x^2+11*x+6$, $x^3-7*x-6$)

Ergebnis: { $x+3$, $x-3$ }



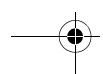
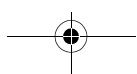
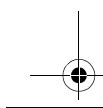
SINCOS

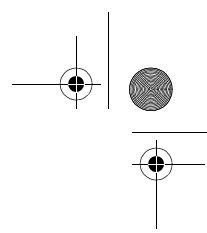
Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt komplexe logarithmische und exponentielle Ausdrücke in Ausdrücke mit trigonometrischen Termen um.

Zugriff:

Eingabe: Ein Ausdruck mit komplexen linearen und exponentiellen Termen.





Ausgabe: Der Ausdruck, bei dem komplexe logarithmische und exponentielle Unterausdrücke in trigonometrische und inverse trigonometrische Ausdrücke umgewandelt sind.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).
Der komplexe Modus muß eingestellt sein (Flag –103 gesetzt).

Beispiel: Drücke e^{ix} in trigonometrischen Termen aus.

Befehl: `SINCOS(EXP(i*X))`

Ergebnis: $\cos(x) + i\sin(x)$

SOLVE

Typ: Befehl

Beschreibung: Sucht die Nullstellen eines zu Null gleichgesetzten Ausdrucks oder löst eine Gleichung.

Zugriff: `SOLVE`

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Ausdruck oder die Gleichung
Ebene 1/Argument 2: Die Variable, nach der gelöst werden soll.

Ausgabe: Eine Liste von Nullstellen oder Lösungen.

Flags: Wenn der exakte Modus eingestellt ist (Flag –105 zurückgesetzt), und es keine exakten Lösungen gibt, gibt dieser Befehl eine Nullliste zurück, auch wenn es Näherungslösungen gibt.

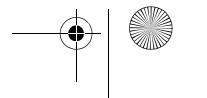
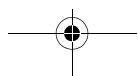
Beispiel: Suche die Nullstellen des folgenden Ausdrucks:

$$x^3 - x - 9$$

Befehl: `SOLVE(X^3-X-9, X)`

Ergebnis: $\{x=2.24004098747\}$

Siehe auch: `SOLVEVX`



SOLVEVX

Typ: Befehl

Beschreibung: Sucht für die aktuelle Variable die Nullstellen eines Ausdrucks oder löst die Gleichung für die aktuelle Variable. (Verwenden Sie die Eingabemaske "CAS Modes", um die aktuelle Variable einzustellen.)

Zugriff:  `SOLVEVX`

Eingabe: Eine Funktion oder Gleichung mit der aktuellen Variablen.

Ausgabe: Eine Liste von Nullstellen oder Lösungen.

Flags: Setzen Sie für ein symbolisches Ergebnis die numerische Option der CAS-Modi zurück (Flag –03 zurückgesetzt).

Wenn der exakte Modus eingestellt ist (Flag –105 zurückgesetzt), und es keine exakten Lösungen gibt, gibt dieser Befehl eine Nulliste zurück, auch wenn es Näherungslösungen gibt.

Beispiel: Löse den folgenden Ausdruck für 0, wobei X die Standardvariable des Taschenrechners ist.

$$x^3 - x - 9$$

Befehl: `SOLVEVX(X^3-X-9)`

Ergebnis: `{X=2.2400}`

Beachten Sie, daß dieses Beispiel, wenn der exakte Modus eingestellt ist, eine Nulliste zurück gibt, da es für diese Gleichung keine exakten Lösungen gibt.

Siehe auch: `SOLVE`

SUBST

Typ: Funktion

Beschreibung: Ersetzt eine Variable in einem Ausdruck durch einen Wert. Der Wert kann numerisch oder ein Ausdruck sein.

Zugriff: Algebra,  ALG

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Ausdruck.
Ebene 1/Argument 2: Der Wert oder Ausdruck, der eingesetzt werden soll.

Ausgabe: Der Ausdruck nach dem Einsetzen.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Ersetze im folgenden Ausdruck x durch $z+1$ und wende dann den Befehl EXPAND an, um das Ergebnis zu vereinfachen.

$$x^2 + 3x + 7$$

Befehl: SUBST(X^2+3*X+7, X=z+1)
EXPAND(ANS(1))

Ergebnis: $z^2 + 5z + 11$



SUBMOD

Typ: Funktion

Beschreibung: Führt eine Subtraktion modulo dem aktuellen Modul, durch.

Zugriff: ARITH MODULO

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Das Objekte oder die Zahl, von der subtrahiert werden soll.

Ebene 1/Argument 2: Das Objekte oder die Zahl, die subtrahiert werden soll.

Ausgabe: Das Ergebnis der Subtraktion modulo dem aktuellen Modul.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

SYLVESTER

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt für eine symmetrische Matrix A D und P zurück, wobei D eine Diagonalmatrix ist und

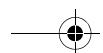
$$A = P^T D P$$

Zugriff: CAT

Eingabe: Eine symmetrische Matrix.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Die Diagonalmatrix D.
Ebene 1/Element 2: Die Matrix P.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).



TABVAL

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt für einen Ausdruck und eine Werteliste die Ergebnisse der Substitution der Standardvariable des Ausdrucks durch die Werte zurück.

Zugriff: `CAT`

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein algebraischer Ausdruck in Termen der aktuellen Variablen.
Ebene 1/Argument 2: Eine Werteliste, für die der Ausdruck ausgewertet werden soll.

Ausgabe: Ebene 2/Element 1: Der algebraische Ausdruck.
Ebene 1/Element 2: Eine Liste, die zwei Listen enthält:
Eine Werteliste und eine Liste, die die entsprechenden Ergebnisse enthält.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Substituiere 1, 2 und 3 in $x^2 + 1$.

Befehl: `TABVAL(x^2+1, {1 2 3})`

Ergebnis: `{ {1 2 3} {2 5 10} }`

TABVAR

Typ: Befehl

Beschreibung: Berechnet für eine rationale Funktion der aktuellen Variablen die Variationstabelle, d.h. die Extremwerte der Funktion und wo die Funktion zu- und abnimmt.

Zugriff: `CAT`

Eingabe: Eine rationale Funktion der aktuellen Variablen.

- Ausgabe:** Ebene 3/Element 1: Die ursprüngliche rationale Funktion.
Ebene 2/Element 2: Eine Liste aus zwei Listen. Die erste Liste zeigt die Variation der Funktion (wo die Funktion zu- und abnimmt) in Termen der unabhängigen Variablen. Die zweite Liste zeigt die Variation der Funktion in Termen der abhängigen Variablen.
Ebene 1/Element 3: Ein graphisches Objekt, das zeigt, wie die Variationstabelle berechnet wurde.
- Flags:** Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

TAN2SC

- Typ:** Befehl
- Beschreibung:** Ersetzt $\tan(x)$ Unterausdrücke durch $\sin(x)/(1-\cos(2x))$ oder $(1-\cos(2x))/\sin(2x)$.
- Zugriff:**  TRIG
- Eingabe:** Ein Ausdruck
- Ausgabe:** Der umgeformte Ausdruck.
- Flags:** Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).



TAN2SC2

Typ: Befehl

Beschreibung: Ersetzt $\tan(x)$ Terme durch einen Ausdruck mit $\sin(2x)/1+\cos(2x)$ Termen.

Zugriff: TRIG

Eingabe: Ein Ausdruck

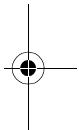
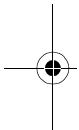
Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Der Flag -116 (Sin/Cos vorziehen) hat Auswirkungen auf das Ergebnis:

- Wenn Flag -116 gesetzt ist ($\sin()$ vorziehen), werden $\tan(x)$ -Terme ersetzt durch:
 $1 - \cos(2x)/\sin(2x)$
- Wenn Flag -116 zurückgesetzt ist ($\cos()$ vorziehen), werden $\tan(x)$ -Terme ersetzt durch:
 $\sin(2x)/1 + \cos(2x)$



TAYLORO

Typ: Funktion

Beschreibung: Führt eine Taylorentwicklung vierter Ordnung eines Ausdrucks durch bei $x = 0$.

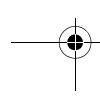
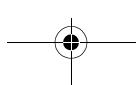
Zugriff: LIMITS & SERIES

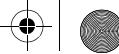
Eingabe: Ein Ausdruck

Ausgabe: Die Taylorentwicklung des Ausdrucks.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).





TCHEBYCHEFF

Typ: Funktion

Beschreibung: Gibt das n-te Tchebyscheffsche Polynom zurück.

Zugriff: `CAT`

Eingabe: Eine nicht-negative ganze Zahl n.

Ausgabe: Das n-te Tchebyscheffsche Polynom.

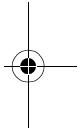
Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

TCOLLECT

Typ: Befehl

Beschreibung: Linearisiert Produkte in einem trigonometrischen Ausdruck durch Zusammenfassen von Sinus- und Kosinustermen und durch Kombinieren von Sinus- und Kosinustermen desselben Arguments.



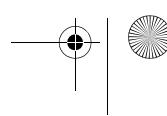
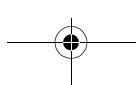
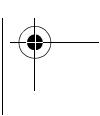
Zugriff: `□ TRIG`

Eingabe: Ein Ausdruck mit trigonometrischen Termen.

Ausgabe: Der vereinfachte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).





TEXPAND

Typ: Befehl

Beschreibung: Entwickelt transzendente Funktionen.

Zugriff:

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Vereinfache den folgenden Ausdruck:

$\ln(\sin(x+y))$

Befehl: `TEXPAND(LN(SIN(X+Y)))`

Ergebnis: $\ln(\cos(y) \cdot \sin(x) + \sin(y) \cdot \cos(x))$



TLIN

Typ: Befehl

Beschreibung: Linearisiert und vereinfacht trigonometrische Ausdrücke. Beachten Sie, daß dies Funktion nicht die Sinus- und Kosinusterme desselben Winkels zusammenfaßt.

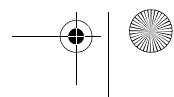
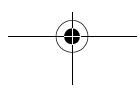
Zugriff:

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).





Beispiel: Linearisiere und vereinfache das folgende:

$$(\cos(x))^4$$

Befehl: TLIN(COS(X)^4)

Ergebnis: $(1/8)*\cos(4X) + (1/2)*\cos(2X) + (3/8)$

TRAN

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt die Transponierte einer Matrix zurück.

Zugriff: OPERATIONS

Eingabe: Eine Matrix.

Ausgabe: Die transponierte Matrix.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt). Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Beispiel: Transponiere die folgende Matrix: $\begin{bmatrix} 1 & 7 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}$

Befehl: TRAN([[1, 7][2, -3]])

Ergebnis: $[[1.2][7, -3]]$

TRIG

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt komplexe logarithmische und exponentielle Unterausdrücke in ihre entsprechenden trigonometrischen Ausdrücke um.

Zugriff:

Eingabe: Ein komplexer Ausdruck mit logarithmischen und/oder exponentiellen Termen.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.





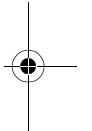
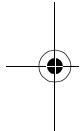
Flags:	Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt). Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt). Der komplexe Modus muß eingestellt sein (Flag -103 gesetzt).
Beispiel:	Drücke das folgende in trigonometrischen Termen aus: $\ln(x + i)$
Befehl:	<code>TRIG(LN(X+i))</code>

Ergebnis:
$$\frac{\text{LN}(X^2 + 1) + 2 \cdot i \cdot \text{ATAN}\left(\frac{1}{x}\right)}{2}$$

TRIGCOS

Typ: Befehl

Beschreibung: Vereinfacht einen trigonometrischen Ausdruck durch Anwendung der Gleichheit:
 $(\sin x)^2 + (\cos x)^2 = 1$
 Gibt falls möglich nur Kosinusterme zurück.



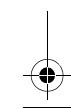
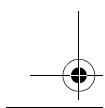
Zugriff: `TRIG`

Eingabe: Ein Ausdruck mit trigonometrischen Termen.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag -105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag -03 zurückgesetzt).

Siehe auch: TRIGSIN





TRIGSIN

Typ: Befehl

Beschreibung: Vereinfacht einen trigonometrischen Ausdruck durch Anwendung der Gleichheit: Gibt falls möglich nur Sinusterme zurück.

$$(\sin x)^2 + (\cos x)^2 = 1$$

Zugriff: `(TRIG)`

Eingabe: Ein Ausdruck.

Ausgabe: Der umgeformte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Siehe auch: TRIGCOS

TRUNC

Typ: Befehl

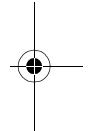
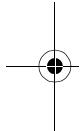
Beschreibung: Schneidet eine Reihenentwicklung ab.

Zugriff: `(CAT)`

Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Der Ausdruck, den Sie abschneiden möchten.
Ebene 1/Argument 2: Der Ausdruck, nach dem abgeschnitten werden soll.

Ausgabe: Der Ausdruck der Ebene 2/Argument 1, wobei Terme höherer oder gleicher Ordnung wie im Ausdruck Ebene 1/Argument 2 entfernt sind.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).
Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).



TSIMP

Typ: Befehl

Beschreibung: Vereinfacht Ausdrücke mit Exponentialfunktionen und Logarithmen.

Zugriff: Exponential and logarithms, EXP&LN

Eingabe: Ein Ausdruck

Ausgabe: Der vereinfachte Ausdruck.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Siehe auch: TEXPAND
TLIN

VANDERMONDE

Typ: Befehl

Beschreibung: Bildet aus einer Liste mit Objekten eine Vandermonde-Matrix: Das bedeutet, der Befehl erstellt für eine Liste mit n Objekten eine $n \times n$ Matrix. Die i -te Zeile der Matrix besteht aus den Elementen der Liste, die zur Potenz $(i-1)$ erhoben wurden.

Zugriff: MATRICES CREATE

Eingabe: Eine Liste mit Objekten.

Ausgabe: Die entsprechende Vandermonde-Matrix.

Flags: Der exakte Modus muß eingestellt sein (Flag –105 zurückgesetzt).

Der numerische Modus darf nicht eingestellt sein (Flag –03 zurückgesetzt).

Beispiel: Bilde aus der folgenden Liste mit Objekten eine Vandermonde-Matrix:
 $\{x, y, z\}$

Befehl: VANDERMONDE({x, y, z})

Ergebnis:
$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x & y & z \\ x^2 & y^2 & z^2 \end{bmatrix}$$

VER

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt die Versionsnummer und das Freigabedatum des Computer-Algebra-Systems zurück,

Zugriff: `CAT`

Eingabe: Keine Eingabe erforderlich.

Ausgabe: Die Version und das Freigabedatum der Computer-Algebra-System-Software.

XNUM

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt ein Objekt oder eine Liste mit Objekten näherungsweise in das numerische Format um.

Zugriff: `CAT`

Eingabe: Ein Objekt oder eine Liste mit Objekten.

Ausgabe: Die Objekte im numerischen Format.

Beispiel: Suche den Näherungswert von $\pi/2$, $3e$ und $4\cos(2)$.

Befehl: XNUM({ $\pi/2$, $3e$, $4*\cos(2)$ })

Ergebnis
$$\{1,57079632688, 15484548538 - 1,66458734619\}$$



XQ

Typ: Befehl

Beschreibung: Wandelt eine Zahl oder eine Liste mit Zahlen aus dem Dezimalformat in das rationale Format um.

Zugriff: `(CAT)`

Eingabe: Eine Zahl oder Liste mit Zahlen.

Ausgabe: Die Zahl oder Liste mit Zahlen im rationalen Format.

Beispiel: Drücke .3658 im rationalen Format aus:

Befehl: `XQ(.3658)`

Ergebnis `1829/5000`

ZEROS

Typ: Befehl

Beschreibung: Gibt für eine Funktion von einer Variablen die Nullstellen ohne Vielfachheit zurück.

Zugriff: `(S.SLV)`

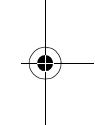
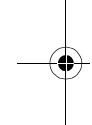
Eingabe: Ebene 2/Argument 1: Ein Ausdruck.
Ebene 1/Argument 2: Die Variable, nach der gelöst werden soll.

Ausgabe: Die Lösung oder Lösungen für den gleich Null gesetzten Ausdruck.

Flags: Setzen Sie für ein symbolisches Ergebnis die numerische Option der CAS-Modi zurück (Flag -03 zurückgesetzt).

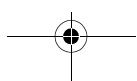
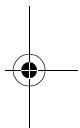
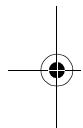
Die folgenden Flag-Einstellungen beeinflussen das Ergebnis:

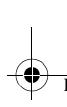
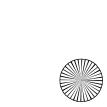
- Wenn der exakte Modus eingestellt ist (Flag -105 zurückgesetzt), sucht die Funktion nur nach exakten Lösungen. Dadurch wird möglicherweise eine Nulliste zurückgegeben, obwohl Näherungslösungen vorhanden sind.





- Wenn der Näherungsmodus eingestellt ist (Flag -105 gesetzt), sucht die Funktion nach numerischen Wurzeln.
- Wenn der komplexe Modus eingestellt ist (Flag -103 gesetzt), sucht die Funktion sowohl nach reellen als auch nach komplexen Lösungen.





PI4CAS.fm Page 88 Sunday, March 5, 2000 11:22 AM

