

pyMaxima.py: CAS in Python using Maxima

Buttons (von links nach rechts):

>Clear all< : Setzt die Befehlshistory in Maxima zurück



: Sitzungsdatei laden & ausführen

$(x+1)/(x-1)$

: Polynomdivision

$f'(x)$

: Ableitung der Funktion $f(x)$

$F(x)$

: Stammfunktion der Funktion $f(x)$
(unbestimmtes Integral)



: Kurvendiskussion der Funktion $f(x)$



: startet pyGeo (falls pyGeo installiert!)

$x \rightarrow \text{inf}$

: Grenzwert des Ausdrucks (inf: +unendlich)



: Plot der Funktion $f(x)$

$x^5-4x=0$

: Lösen der Gleichung

Gauss

: Lösen eines linearen Gleichungssystems



: mit Maxima verbunden



: mit Maxima verbinden



: pyMaxima beenden

Keys:

ESC

: Verbindung zu Maxima beenden

Pfeil ↑

: vorheriger Befehl in der Befehlshistorie

Pfeil ↓

: nächster Befehl in der Befehlshistorie

Menüs (von links nach rechts)

Datei-Menü

mini-Editor starten : kleiner (!) Text-Editor (für das Bearbeiten der Sitzungsdateien)

Export2HTML : Die laufende Sitzung wird als HTML-Datei gespeichert (incl. Ausgabe)

Export2TEX : Die laufende Sitzung wird als TEX-Datei gespeichert (incl. Ausgabe)

Export2TXT	: Die laufende Sitzung wird als Text-Datei gespeichert (incl. Ausgabe)
Export2wxMaxima	: Die laufende Sitzung wird als wxMaxima-Datei gespeichert (nur Eingaben!), ab wxMaxima-Vers. 0.70
wxMaxima-Batchdatei	: Die laufende Sitzung wird als wxMaxima-Batchdatei gespeichert (nur Eingaben!), wxMaxima-Vers. < 0.70!
Sitzungsdatei ausführen	: Aus einer Liste wird eine Sitzungsdatei geladen und ausgeführt. Beispiel-Datei: <example.txt> im Verzeichnis ./beispiele VORSICHT: Export2TXT erzeugt Textdateien, die NICHT geladen & ausgeführt werden können
Sitzungsdatei ausführen (TEX-Mode)	: Eine Sitzung wird geladen und ausgeführt, die Befehle sind geklammert durch <code>tex()</code>
pp Sitzungsdatei	: P retty P rint der Sitzungsdatei. Eine Sitzungsdatei wird geladen und es wird eine TEX-Datei erzeugt.
Sitzungsdatei editieren	: Öffnen einer Sitzungsdatei aus der Liste der Sitzungsdateien im mini-Editor
Sitzung als Textdatei sichern	: Die laufende Sitzung wird als Text-Datei gespeichert (nur Eingaben!)
Beenden	: pyMaxima beenden

Analysis-Menü

Gleichungen → Menü	Lösen einer algebraischen Gleichung Numerisch: bestimmt eine numerische Lösung Newton: Newton-Iteration zur Bestimmung der Nullstelle
$f'(x)$: Ableitung der Funktion $f(x)$
$F(x)$: Stammfunktion der Funktion $f(x)$ (unbestimmtes Integral)
Integral	: Bestimmtes Integral von a bis b
Rotationsintegral	: Rotationsintegral von a bis b

Funktion → Menü : Funktionsuntersuchung einer Funktion $f(x)$
Graph zeichnen
Graph speichern: Der Funktionsterm wird von gnuplot in einer *.png oder in einer *.eps-Datei gespeichert

Funktionenschar
→ Menü : Funktionsuntersuchung einer Funktionenschar (in Abhängigkeit von einem Parameter k)
Funktionenschar plotten
Funktionenschar-Plot speichern (in Abhängigkeit von einem Parameter; der von gnuplot gezeichnete Funktionsterm wird in einer *.png oder in einer *.eps-Datei gespeichert)

3D-Plot → Menü : 3D-Graph zeichnen
3D-Graph speichern: Der Funktionsterm wird von gnuplot in einer *.eps oder in einer *.png-Datei gespeichert

Grenzwert : Grenzwert des Ausdrucks (inf: +unendlich; minf: -unendlich)

Taylor : Taylor-Entwicklung eines Ausdrucks an der Stelle p

Summe berechnen : Berechnet die Summe eines Ausdrucks von $i=1$ bis n

Produkt berechnen : Berechnet das Produkt eines Ausdrucks von $i=1$ bis n

Kettenbruch : Bestimmt den Kettenbruch zu einer Dezimalzahl

Partialbruchzerlegung : Versucht die Partialbruchzerlegung in eine Summe von Brüchen

Partialbruchzerlegung **%**, wie eben,
(**'%'** bezieht sich immer auf die letzte Ausgabe von Maxima!)

Differenzialgleichungen

→ Menü : DGL 1./2. Ordnung lösen
AWP bei DGL 1. Ordnung (Anfangswertproblem)
AWP bei DGL 2. Ordnung (Anfangswertproblem)
RWP bei DGL 2. Ordnung (Randwertproblem)

Stochastik-Menü

Kombinatorik → Menü : Ziehen mit Zurücklegen, geordnet (n^k)

Ziehen ohne Zurücklegen, geordnet ($\frac{(n)!}{(n-k)!}$)
(auch: Variationen, für $n=k$: Permutationen)

Ziehen ohne Zurücklegen, ungeordnet ($\binom{n}{k}$)
(auch: Kombinationen)

Ziehen mit Zurücklegen, ungeordnet ($\binom{n+k-1}{k}$)

Binomialverteilung: bestimmt Eigenschaften einer Binomialverteilung
zeichnet die Binomialverteilung

Summierte
Binomialverteilung: berechnet summierte Binomialverteilung (von k_1 bis k_2)

Normalverteilung: zeichnet die Normalverteilung/Dichtefunktion
(von x_1 bis x_2)

Signifikanztest (Binomialverteilung)
→ Menü: Zweiseitig
Linksseitig
Rechtsseitig
Alternativtest

Signifikanztest (Approximation durch die Normalverteilung)
→ Menü: Zweiseitig
Linksseitig
Rechtsseitig
Alternativtest

Signifikanztest (Näherung durch die Poissonverteilung)
→ Menü: Zweiseitig
Linksseitig
Rechtsseitig

Gütefunktion $g(p)$: bestimmt die Gütefunktion zu einem statistischen Test

Operations-
charakteristik $O(p)$: bestimmt die Operationscharakteristik zu einem
statistischen Test

Konfidenzintervall

→ Menü: Vertrauensintervall : Bestimmung des Vertrauensintervalls
Stichprobenumfang n : Bestimmung des Stichprobenumfangs n

Matrix-Menü

Matrix eingeben : Eingabe einer $m \times n$ – Matrix

Diagonalmatrix : erzeugt Diagonalmatrix ($n \times n$ – Matrix)

Einheitsmatrix : erzeugt Einheitsmatrix ($n \times n$ – Matrix)

Nullmatrix : erzeugt Nullmatrix ($m \times n$ - Matrix)

Matrix transponieren : Transponierte einer quadratischen Matrix

Matrix invertieren : quadratische Matrix invertieren

Eigenwerte : Bestimmung der Eigenwerte einer quadratischen Matrix

Eigenvektoren : Bestimmung der Eigenvektoren

Charakteristisches Polynom (zur Variablen x)

Determinante : Determinante einer quadratischen nichtsingulären Matrix

Rang einer Matrix

Adjungierte einer Matrix : Adjungierte einer quadratischen Matrix

Lineare Gleichungssysteme : Lösen eines linearen Gleichungssystems ($0 \leq \dim \leq 9$)

Geometrie-Menü

Punkt

Vektor → Menü : Ortsvektor
: Vektor durch 2 Punkte

Objekte → Menü : Dreieck
: Viereck
: Tetraeder (durch 4 Punkte)
: Pyramide (durch 5 Punkte)

Gerade durch 2 Punkte : Die Gerade wird durch zwei Punkte A, B festgelegt

Gerade in

Punkt-Richtungsform : Aufpunkt (Stützvektor) + Richtungsvektor

Ebene durch 3 Punkte : Die Ebene wird durch drei Punkte A, B, C festgelegt

Ebene in

Parameterform : Aufpunkt (Stützvektor) + 2 Spannvektoren

Ebene in Normalenform: Normalenvektor + 'Abstand d'

Kugel mit Radius r : durch Mittelpunkt M und Radius r

Kugel : Mittelpunkt M und Punkt O (auf Oberfläche)

Kugel durch 4 Punkte

Kreis durch 3 Punkte

Lage-Menü

Ebene-Ebene : bestimmt die gegenseitige Lage zweier Ebenen

Gerade-Ebene : bestimmt die gegenseitige Lage einer Ebene E und einer Geraden g

Gerade-Gerade : bestimmt die gegenseitige Lage zweier Geraden

Kugel-Ebene : bestimmt die gegenseitige Lage einer Kugel K und einer Ebene E

Kugel-Gerade : bestimmt die gegenseitige Lage einer Kugel K und einer Geraden g

Kugel-Kugel : bestimmt die gegenseitige Lage zweier Kugeln

Tangentialebene : bestimmt zu einem Punkt B auf der Oberfläche der Kugel K eine Tangentialebene T

Kugel aus Tangentialebene : bestimmt zu einem Mittelpunkt M und einer Tangentialebene T die Kugel K

Pol : bestimmt den Pol P zu einer Polarebene E einer Kugel K

Kreis-Ebene : bestimmt die gegenseitige Lage eines Kreises K und einer Ebene E

Kreis-Gerade : bestimmt die gegenseitige Lage eines Kreises K und einer Geraden g

Abstand $d(A,B)$: Abstand der Punkte A und B

Punktprobe → Menü : Punkt - Gerade
: Punkt - Ebene
: Punkt - Kugel
: Punkt - Kreis

Vektor-Menü

Betrag des Vektors

Winkel zw. 2 Vektoren

Skalarprodukt

Kreuzprodukt

Lineare Unabhängigkeit

→ Menü : zwischen 2 Vektoren
: zwischen 3 Vektoren

pyGeo-Menü

pyGeo : startet pyGeo (falls pyGeo installiert!)

Save Script as... : speichert das aktuelle pyGeo-Script

Run pyGeo-Script : führt pyGeo-Script aus

pyGeo2maxima : konvertiert pyGeo-Script in pyMaxima-Darstellung

EDIT pyGeo-Object : modifizieren eines pyGeo-Objekts

pyGeo-Object INFO : Informationen zu pyGeo-Objekten

DELETE pyGeo-Object : löscht einzelne pyGeo-Objekte

Save pyGeo-Objects : speichert die aktuellen pyGeo-Objekte

Get pyGeo-Objects : liest eine *.pgo-Datei, erstellt pyGeo-Objekte


Append pyGeo-Objects : liest eine *.pgo-Datei und hängt die pyGeo-Objekte
an die aktuelle Objekte-Liste

DELETE Object-List : löscht die aktuelle Objekte-Liste komplett! (Vorsicht!)

Hinweis: es gibt folgende pyGeo-Objekte (seit Vers. 1.22)

- Punkt
- Vektor
- Gerade
- Ebene
- Kugel
- Kreis
- Dreieck
- Viereck
- Tetraeder
- Pyramide

Maxima-Menü

- mehrzeiliger Ausdruck : erlaubt die Eingabe von Skripten oder umfangreichen Eingaben
- Funktionen : zeigt benutzerdefinierte Funktionen an
- Variable : zeigt die benutzerdefinierten Variable an
- Funktionen löschen : löschen benutzerdefinierter Funktionen
- Variable löschen : löschen von benutzerdefinierter Variablen
- Gleitkomma-
genauigkeit : Einstellen der Gleitkommagenauigkeit
- display2d : Default-Einstellung, 2d-Darstellung bei Brüchen, Potenzen etc
- display1d : Darstellung in einer Zeile, schwer lesbar; wird benötigt, wenn die Ausgabe per Cut, Copy & Paste weiter bearbeitet werden soll!
- Mit Maxima verbinden  genau!
- Verbindung beenden : Verbindung mit Maxima beenden, beachte die Statuszeile

Einstellungen-Menü

- Einstellungen anzeigen : zeigt die aktuellen Einstellungen an (Pfad zu Maxima, Pfad zur Maxima-Dokumentation, Delay-Time (s. u.))
- Einstellungen speichern: die aktuellen Einstellungen werden gespeichert unter Windows in der Datei **<winInit.conf>** unter Linux in der Datei **<linuxInit.conf>**
- *.conf-Datei lesen : Einlesen einer pyMaxima-Konfigurationsdatei, es wird versucht, eine Verbindung zu Maxima aufzubauen

Hilfe-Menü

Maxima-Manual	: Das Maxima-Manual wird im Default-Browser angezeigt; erfordert eventuell eine Internet-Verbindung
Maxima-Info	: Informationen über die Maxima-Version
Hilfe	: die Hilfe-Datei
Lizenz	: GPL-Lizenz
Über	: Information über die pyMaxima-Version

Popup-Menü (rechte Maustaste)

copy	: markierter Ausdruck wird in die Zwischenablage kopiert
Auswerten	: '%' (letzte Maxima-Ausgabe) wird numerisch ausgewertet
Square Free	: '%' (letzte Maxima-Ausgabe) wird faktorisiert, die Faktoren sind jedoch quadratfrei: $\text{deg}(\text{Faktor}) = 1$
Simplify	: '%' (letzte Maxima-Ausgabe) wird vereinfacht
Factor	: '%' (letzte Maxima-Ausgabe) wird faktorisiert
Expand	: '%' (letzte Maxima-Ausgabe) wird expandiert, z. B. ausmultipliziert
alle Wurzeln	: '%' (letzte Maxima-Ausgabe) bestimmt alle Wurzeln des letzten Ausdrucks
reelle Wurzeln	: '%' (letzte Maxima-Ausgabe) bestimmt nur die reellen Wurzeln des letzten Ausdrucks
cp2Input	: markierter Ausdruck wird in die Eingabezeile kopiert
cp&Cut2Input	: markierter Ausdruck wird in die Eingabezeile kopiert, die Eingabezeile wird davor gelöscht!

Hinweis: '%' bezieht sich immer auf die letzte Maxima-Ausgabe

Die **Eingabezeile** unten verfügt über eine History-Funktion

In der **Statuszeile** wird die momentane Verbindung zu Maxima angezeigt, die Statuszeile wird auch für Fehlermeldungen benutzt

Delay-Time: Befehle werden in pyMaxima eingegeben, zu Maxima geschickt, bearbeitet, und die Antwort geht wieder an pyMaxima und wird dort ausgegeben. Das dauert! Wie lange, kann man in *Delay Time* festhalten.

Daumenregel:

Einzelplatz-PC: 0.1 sec -0.2 sec

Netzwerk: etwa 0.3 sec

Maxima

Das Maxima Computer Algebra System wurde von William Schelter ins Leben gerufen [↗ http://maxima.sourceforge.net/](http://maxima.sourceforge.net/)

Tipp: wxMaxima [↗ http://wxMaxima.sourceforge.net/](http://wxMaxima.sourceforge.net/)

Dokumentation

Maxima-Dokumentation: <http://maxima.sourceforge.net/docs.shtml>

insbesondere: <http://maxima.sourceforge.net/docs/intromax/intromax.html>

Deutsche Dokumentation:

<http://maxima.sourceforge.net/docs/tutorial/de/maxima-einfuehrung.pdf>

PyGeo

PyGeo erlaubt die 3D-Darstellung dynamischer geometrischer Konstruktionen.

PyGeo wurde entwickelt von Arthur Siegel [↗ http://pygeo.sourceforge.net/](http://pygeo.sourceforge.net/)

pyMaxima benutzt pyGeo für die 3D-Darstellung der Geometrie-Objekte

Hinweis: pyGeo benötigt **VPython** [↗ http://www.vpython.org/](http://www.vpython.org/)

sowie **Numerical Python** [↗ http://sourceforge.net/projects/numpy](http://sourceforge.net/projects/numpy)

Walter Spiegel

Mail: walter.spiegel@web.de

URL: <http://pymaxima.wspiegel.de>

pyMaxima steht unter der GPL-Lizenz

GPL: GNU General Public License

URL: <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>

Datum: 2009-03-01, Vers. 1.52