

# KNOPPIX/Math は 数学のおもちや箱



濱田龍義（福岡大学理学部 / JST CREST）

2010.12.11 OSC2010 福岡

# KNOPPIX/Mathとは?

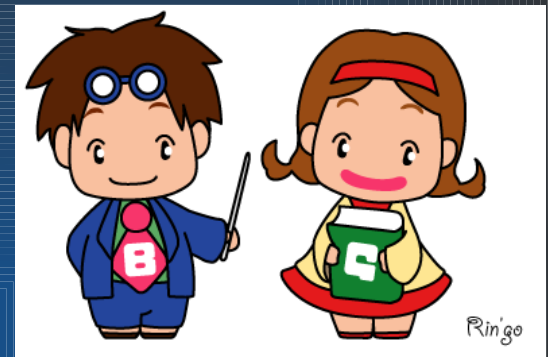


- ・ KNOPPIX/Math Project が作成
- ・ 世界中で開発されている100以上の数学ソフトウェアを収録
- ・ 「数学のおもちゃ箱」
  - ・ 命名 ponpoko さん
- ・ ダウンロード版は複製、配布、改造自由

# 2010年

- ・ 3/24-27 2010年度日本数学会年会
- ・ 5/22 OSC2010 仙台
- ・ 6/25 数学勉強会@札幌
- ・ 6/26 OSC2010 北海道
- ・ 8/12 雑誌 数学セミナー 9月号
- ・ 8/19-27 ICM2010 ハイデラバード
- ・ 9/10-11 OSC2010 東京秋(明星大)
- ・ 9/13-17 ICMS2010 神戸

# 研究資金



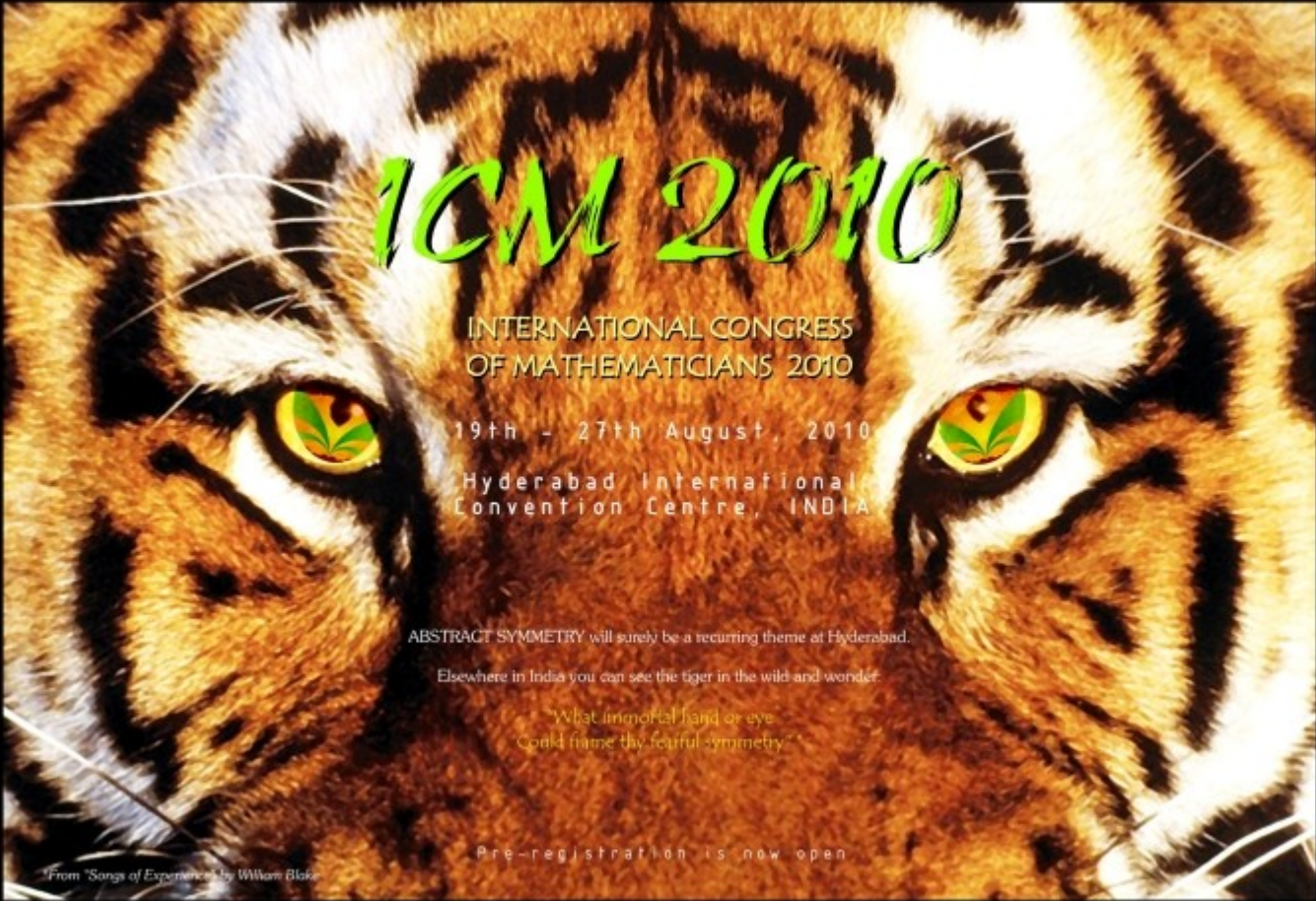
- ・ 平成 20 年度独立行政法人科学技術振興機構  
**CREST**「社会的ニーズの高い課題の解決へ向けた  
数学／数理科学研究によるブレークスルーの探索  
(幅広い科学技術の研究分野との協働を軸として)」
  - ・ 「現代の産業社会とグレブナー基底の調和」
  - ・ 研究代表者 日比孝之(大阪大学大学院 教授)
- ・ 平成 21 年度科学研究費補助金 基盤研究 (C)
  - ・ 「計算代数の最近の成果と連携した微分幾何の研究」

# グレブナー基底とは？

- Bruno Buchberger が提唱 (1960 年代半ば)
- 計算代数と呼ばれる肥沃な分野の誕生
- 廣中平祐が類似の概念 (standard basis) を導入
- 多項式環のイデアルの優れた性質を持つ生成系

$$\left\{ \begin{array}{l} x^2 + y^2 + z^2 - 4 = 0 \\ x^2 + 2y^2 - 5 = 0 \\ xz - 1 = 0 \end{array} \right. \quad \longrightarrow \quad \left\{ \begin{array}{l} x + 2z^3 - 3z = 0 \\ y^2 - z^2 - 1 = 0 \\ z^4 - \frac{3}{2}z^2 + \frac{1}{2} = 0 \end{array} \right.$$

# ICM2010 Hyderabad 2010.8.19-27

A close-up photograph of a tiger's face, looking directly at the camera. The tiger's eyes are strikingly yellow and contain a green logo of a stylized plant with three leaves. The tiger's fur is a mix of orange, brown, and black stripes. The text for the ICM 2010 congress is overlaid on the tiger's face.

**ICM 2010**

INTERNATIONAL CONGRESS  
OF MATHEMATICIANS 2010

19th - 27th August, 2010

Hyderabad International  
Convention Centre, INDIA

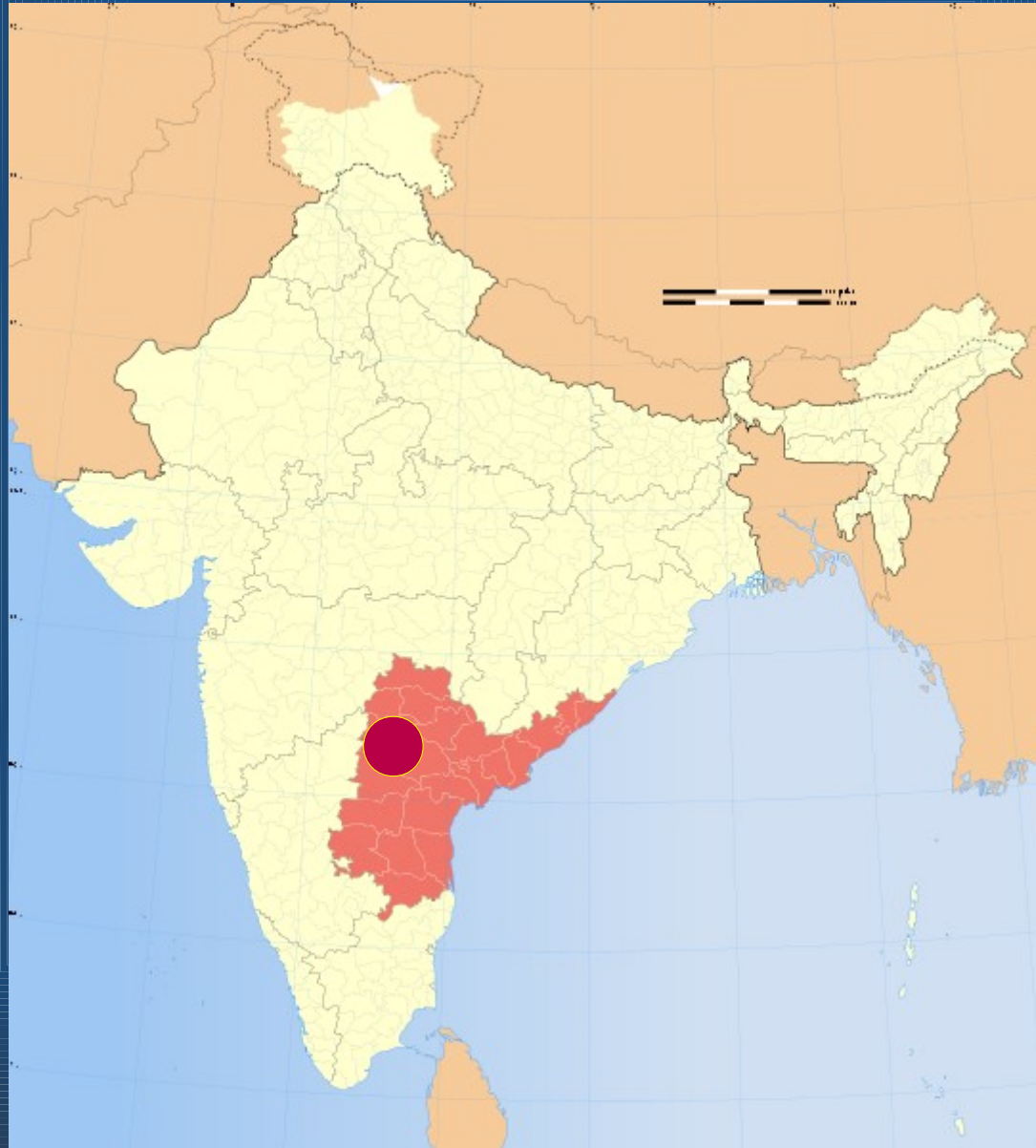
ABSTRACT SYMMETRY will surely be a recurring theme at Hyderabad.  
Elsewhere in India you can see the tiger in the wild and wonder:  
"What immortal hand or eye  
Could frame thy fearful-symmetry?"

Pre-registration is now open

From "Songs of Experience" by William Blake

<http://www.icm2010.org.in>

# Hyderabad



# インド?





# Hyderabad International Convention Centre (HICC)



# KNOPPIX/Math ICMS2010



- Made by KNOPPIX/Math Project
- Over 100 pieces of math software is included.
- You can download ISO image from our FTP site.

# mathsoftware.org in ICM2006

- 2006.8.22 – 30 Madrid in Spain.



MATHSOFTWARE.ORG

MATHSOFTWARE.ORG

JFG  
EPSRC  
NIRO

Knoppix-Math

Knoppix-Math-Start

MathDocSearch

Short Communication Mathematics



GAP4

KASIM

PyGeo

SnapPea



# ICM2010 (0日目)



# ICM2010 (1日目)



# ICM2010 (2日目)



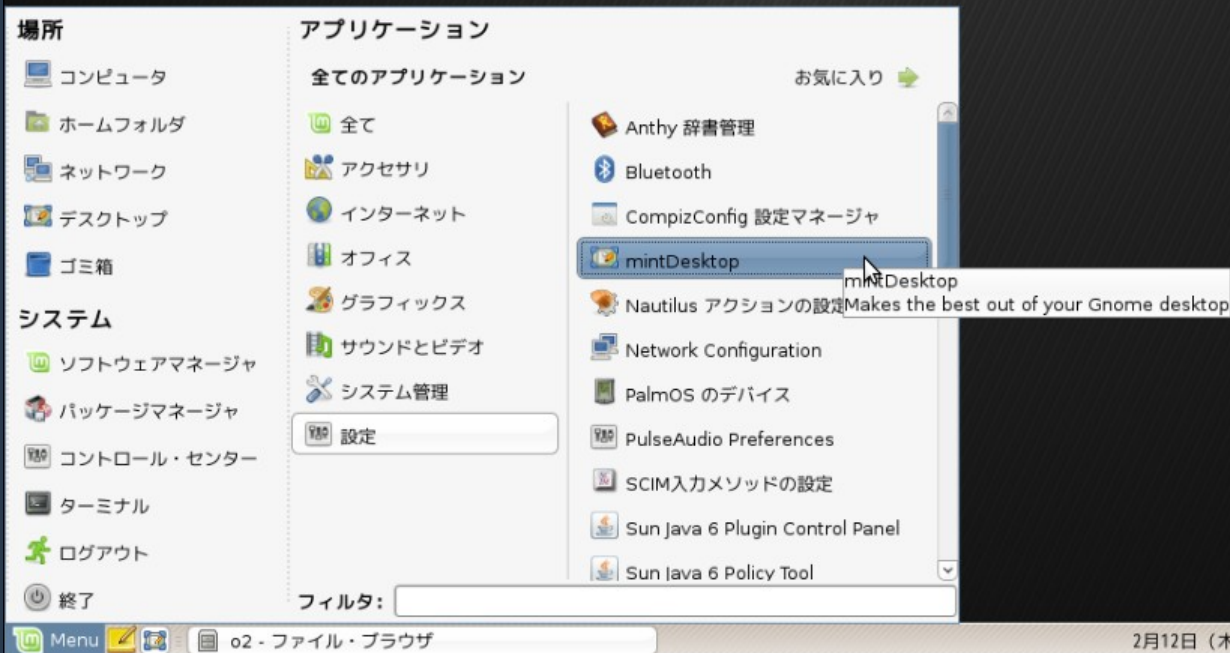
ICM2010 (3日目)

用意した  
DVD  
1000枚

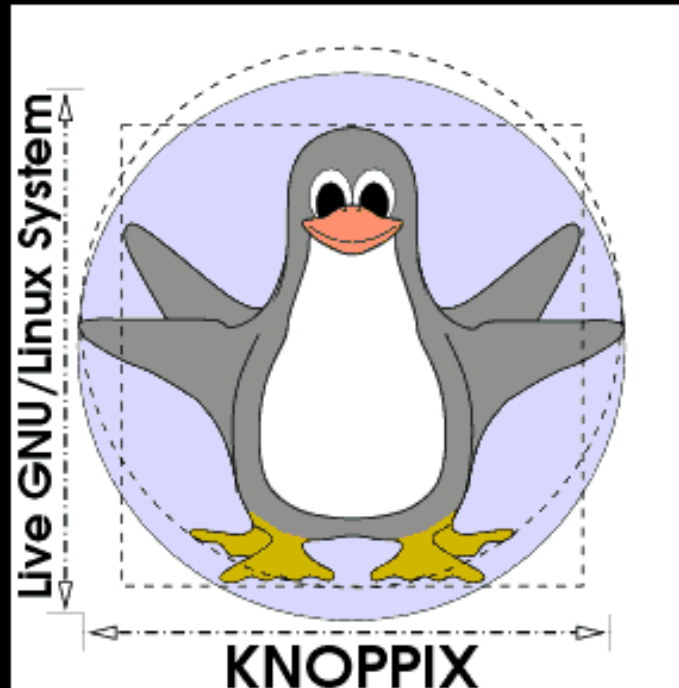


# インドのオープンソース事情

- ・ ハイデラバードはインド第2の IT 都市
- ・ Microsoft, Infosys, Tata DOCOMO
- ・ ICM 会場のコンピュータは Microsoft が提供
- ・ WindowsXP + Linux Mint



# 起動画面



# KNOPPIX 6.2

Release Information: <http://knopper.net/knoppix/>

KNOPPIX/Math/2010 Next Generation  
boot: \_

RELEASE: 2010-03-05



3D-XplorMath-J



C.a.R.



CMCLab



CoCoA



CoqIDE Proof Assistant



DecimalBASICS



Dr. Geo



GAP



GEONExT



GNU TeXmacs Editor



GeoGebra



GeoProof



GiANT



Hyplane



JavaView



K3DSurf



KASH/KANT 3



KETpic-Scilab



KNOPPIX-Math-Start



KNOT



KSeg



Kan/SM1



KidsCindy



LiE



Macaulay2



MathDoc-Search



Maxima Algebra System



NZMATH



OpenDX Data Explorer



PARI/GP



Processing



QtOctave



R Commander



RKWard



Reduce



Risa/Asir



SAGE



Scilab



Scratch



Singular



SnapPea



Step

# 数式処理システム

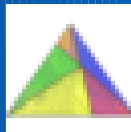
• Maxima



• Risa/Asir



• CoCoA

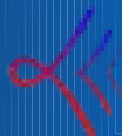


• Reduce



REDUCE

• Singular



• Macaulay2



• SAGE



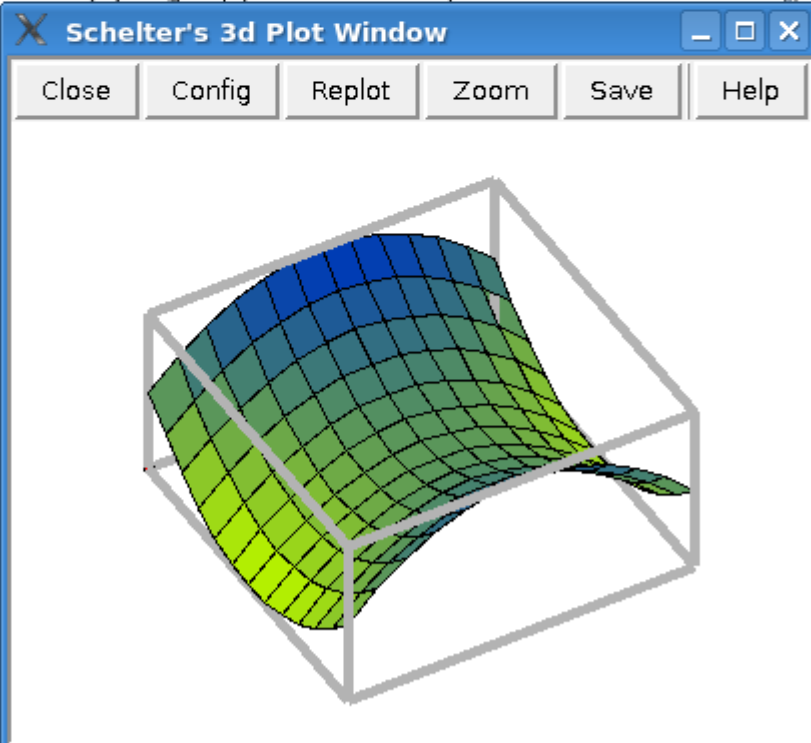
• ...



```
Maxima 5.17.1 http://maxima.sourceforge.net
Using Lisp GNU Common Lisp (GCL) GCL 2.6.7 (aka GCL)
Distributed under the GNU Public License. See the file COPYING.
Dedicated to the memory of William Schelter.
The function bug_report() provides bug reporting information.
(%i1) diff(x^x^x,x,3);
```

$$\begin{aligned}
 & x^{x^x} \left( x^{x-1} \left( \log x + \frac{x-1}{x} \right)^2 \right. \\
 & + x^{x-1} (\log x + 1) \left( \log x + \frac{x-1}{x} \right) \\
 & + x^{x-1} \log x \left( \log x + \frac{x-1}{x} \right) + x^x \log x (\log x + 1)^3 \\
 & \left. + x^{x-1} (\log x + 1)^2 + 2 x^{x-1} \log x (\log x + 1) \right)
 \end{aligned}$$

(%o1)



(%i2)

```
(%i1)
(%o1)
(%i2)
(%o2)
(%i3)
(%i4)
```

$$\frac{\log(x^2 - x + 1)}{6} + \frac{\operatorname{atan}\left(\frac{2x-1}{\sqrt{3}}\right)}{\sqrt{3}} + \frac{\log(x+1)}{3}$$

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

Here are some examples from basic calculus. To have Maxima evaluate the derivative of function below, click on this line.

- `diff(cos(x),x)`; returns **result**.

Maxima can calculate **indefinite integrals**.

- `integrate(x/(1+x^3),x)`; returns **result**
- ...and definite integrals with respect to x from 0 to 1. `integrate(1/(1+x^2),x,0,1)`; returns **result**
- `plot2d(sin(x),[x,0,2*pi])`
- `plot3d(x^2-y^2,[x,-2,2],[y,-2,2],[grid,12,12],[plot_format,opermath])`
- Also, limits can be evaluated as x goes to infinity:

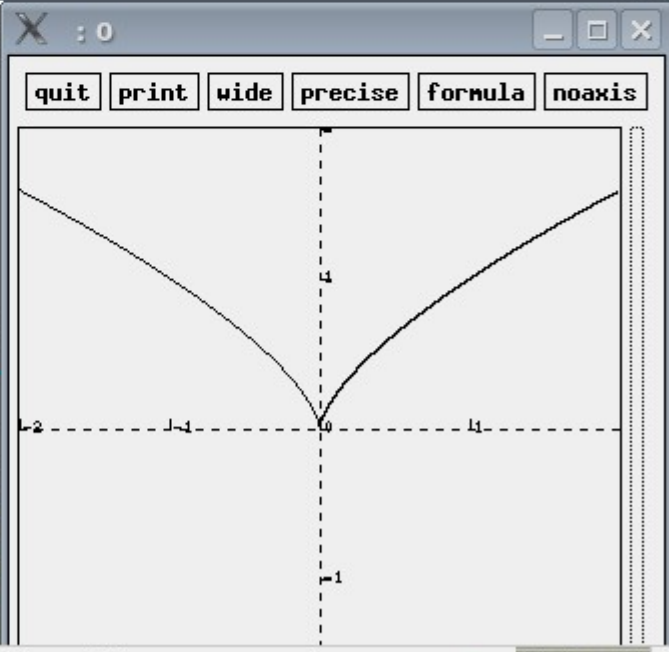
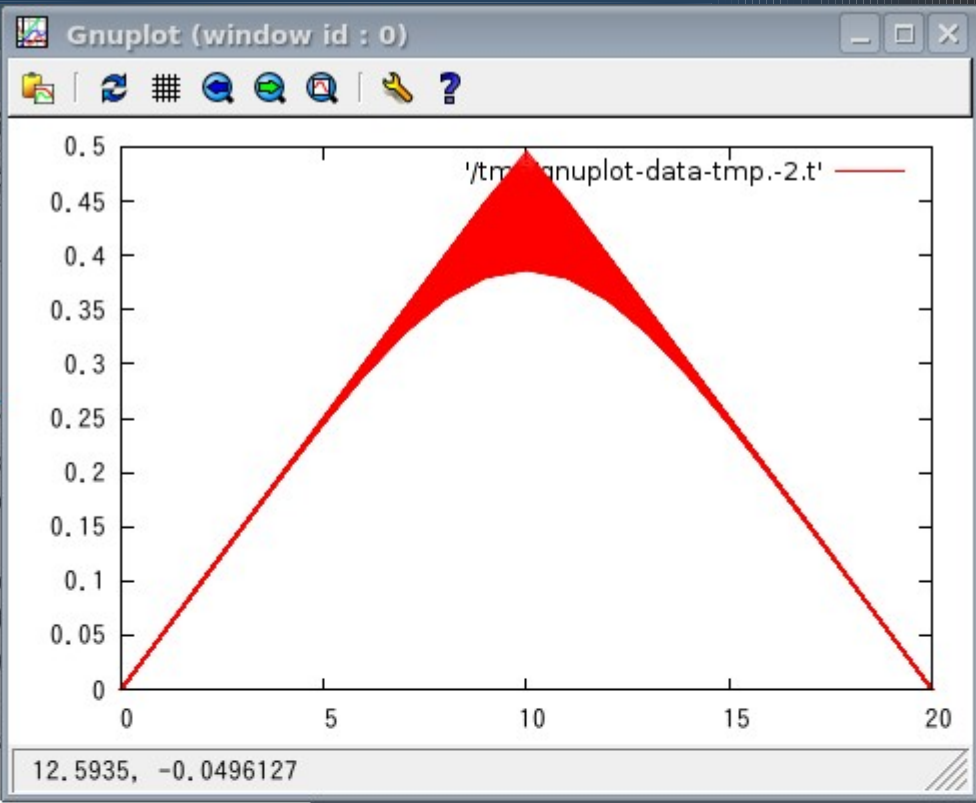
```

No name [1]
ファイル 編集 挿入 セッション OpenXM 書式 文書 みえ方 移る
[Icons]
OpenXM engine (ox engine) interface with TeXmacs pro
2004 (C) openxm.org under the BSD license. !asir; !
Type in !reset; when the engine gets confus

This is Risa/Asir, Version 20090215 (Kobe Distributi
Copyright (C) 1994-2000, all rights reserved, FUJITS
Copyright 2000-2007, Risa/Asir committers, http://ww
GC 6.8 copyright 1988-2006, H-J. Boehm, A. J. Demers
PARI 2.0.17, copyright 1989-1999, C. Batut, K. Belab
H. Cohen and M. Olivier.
OpenXM/Risa/Asir-Contrib(20090222), Copyright 2000-2009, OpenXM.org co
help(); [html help], ox_help(0); ox_help("keyword"); ox_grep("keyword
for help messages (unix version only).

openxm] ifplot(x^2-y^3);
1
openxm] gnuplot.heat(0.0001,100);

```



```

ox_launch:local
mtag is 513 (serial=2364) : OX_COMMAND
function_id is 276; SM_dupErrors
mtag is 513 (serial=2365) : OX_COMMAND
function_id is 262; SM_popCMD
Done.

```

```

8125 0.245422 0.289728 0.328824 0.35986
openxm 既定セ

```

```
diff(x^x^x,x,3);
```

```
x^x^x*(x^(x - 1)*(log(x) + (x - 1)/x)^2 + x^(x - 1)*(log(x) + 1)*(log(x)
+ (x - 1)/x) + x^(x - 1)*log(x)*(log(x) + (x - 1)/x) +
x^x*log(x)*(log(x) + 1)^3 + x^(x - 1)*(log(x) + 1)^2 + 2*x^(x -
1)*log(x)*(log(x) + 1) + (2/x - (x - 1)/x^2)*x^(x - 1) + 2*x^(x - 2)) +
3*x^x^x*(x^x*log(x)*(log(x) + 1) + x^(x - 1))*(x^(x - 1)*(log(x) + (x -
1)/x) + x^x*log(x)*(log(x) + 1)^2 + x^(x - 1)*(log(x) + 1) + x^(x -
1)*log(x)) + x^x^x*(x^x*log(x)*(log(x) + 1) + x^(x - 1))^3
```

```
integrate(1/(x^3+1),x);
```

```
-log(x^2 - x + 1)/6 + arctan((2*x - 1)/sqrt(3))/sqrt(3) + log(x + 1)/3
```

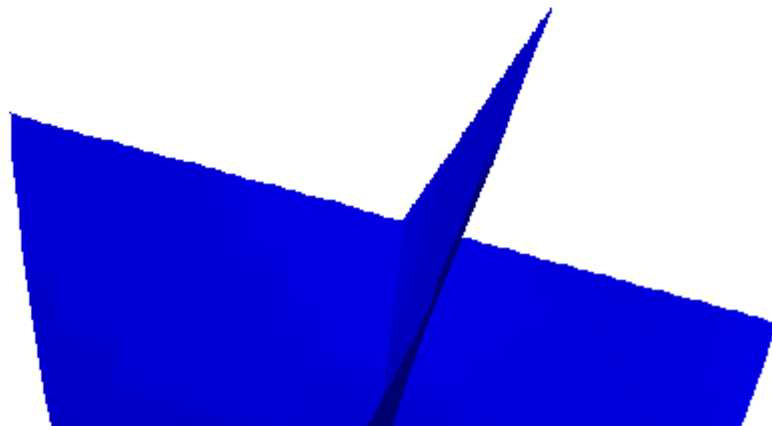
```
u, v = var('u,v')
```

```
fx = u*v
```

```
fy = u
```

```
fz = v^2
```

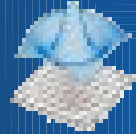
```
parametric_plot3d([fx, fy, fz], (u, -1, 1), (v, -1, 1),
    frame=False, color="blue")
```





# 数值计算

- Octave



- Yorick



- Auto

- FreeFEM++



- BLAS, LAPACK

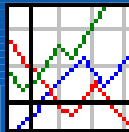
- NumPy



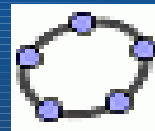
- ...

# 可視化ツール

- Geomview
- Gnuplot
- K3dSurf
- KETpic
- Javaview
- Yorick
- GeoGebra
- Processing
- ...

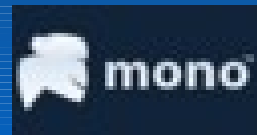


**KETpic**



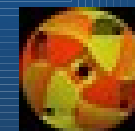
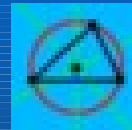
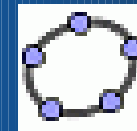
# プログラミング言語

- Fortran
- C, C++, (Mono)
- Java
- Lisp, Scheme
- Prolog
- Perl, Python, Ruby
- Objective Caml
- Scratch, (Squeak)
- Haskell

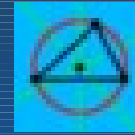


# 動的幾何学ソフトウェア

- C.a.R
- Dr.Geo
- GEONExT
- GeoGebra
- KSEG
- KidsCindy
- Kig
- PyGeo
- geoproof



# KSEG

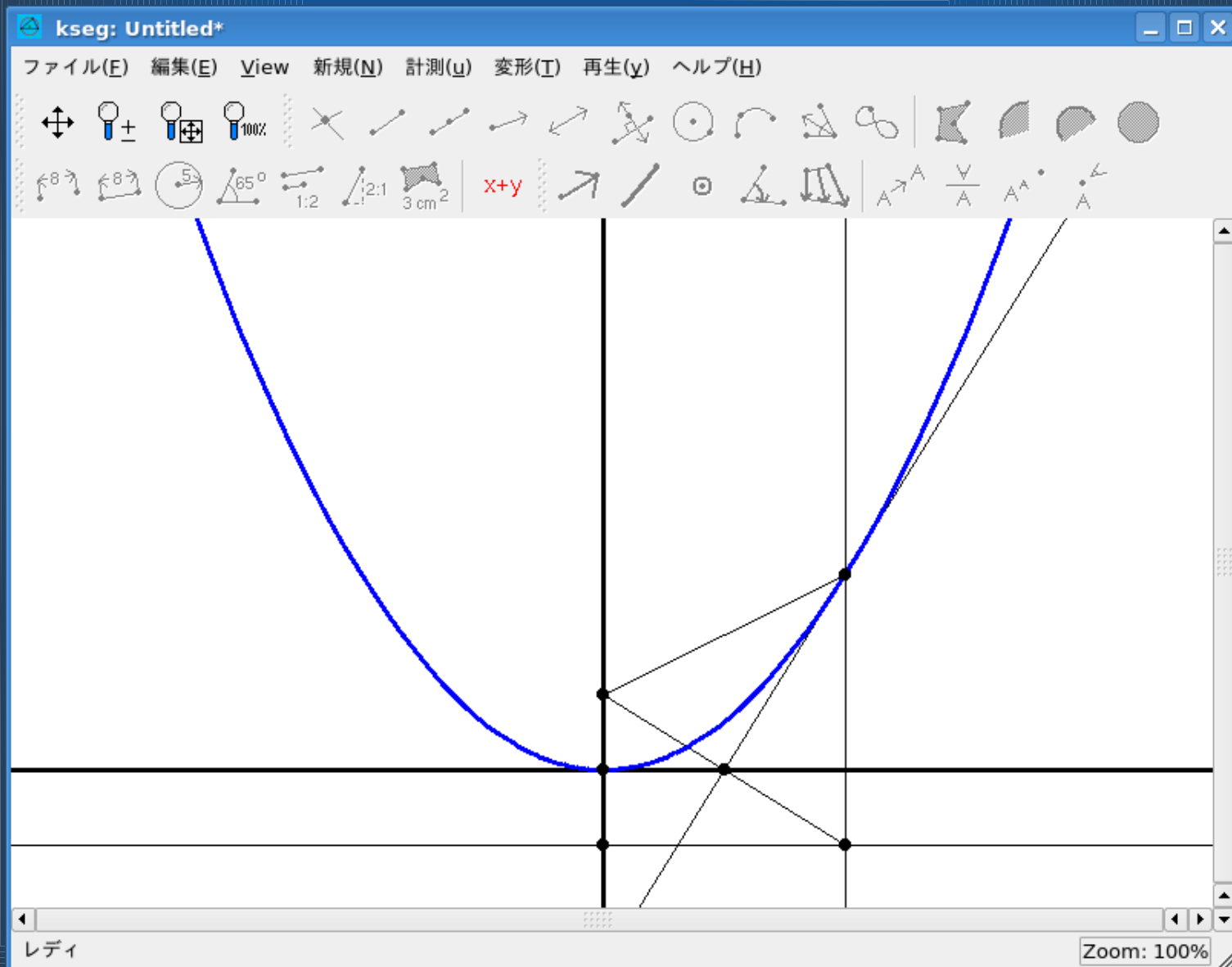


- <http://www.mit.edu/~ibaran/>
- 動的幾何学ソフトウェア
- Linux 版、Windows 版が存在
- C++, Qt で実装
- MIT の学生 Ilya Baran の作品

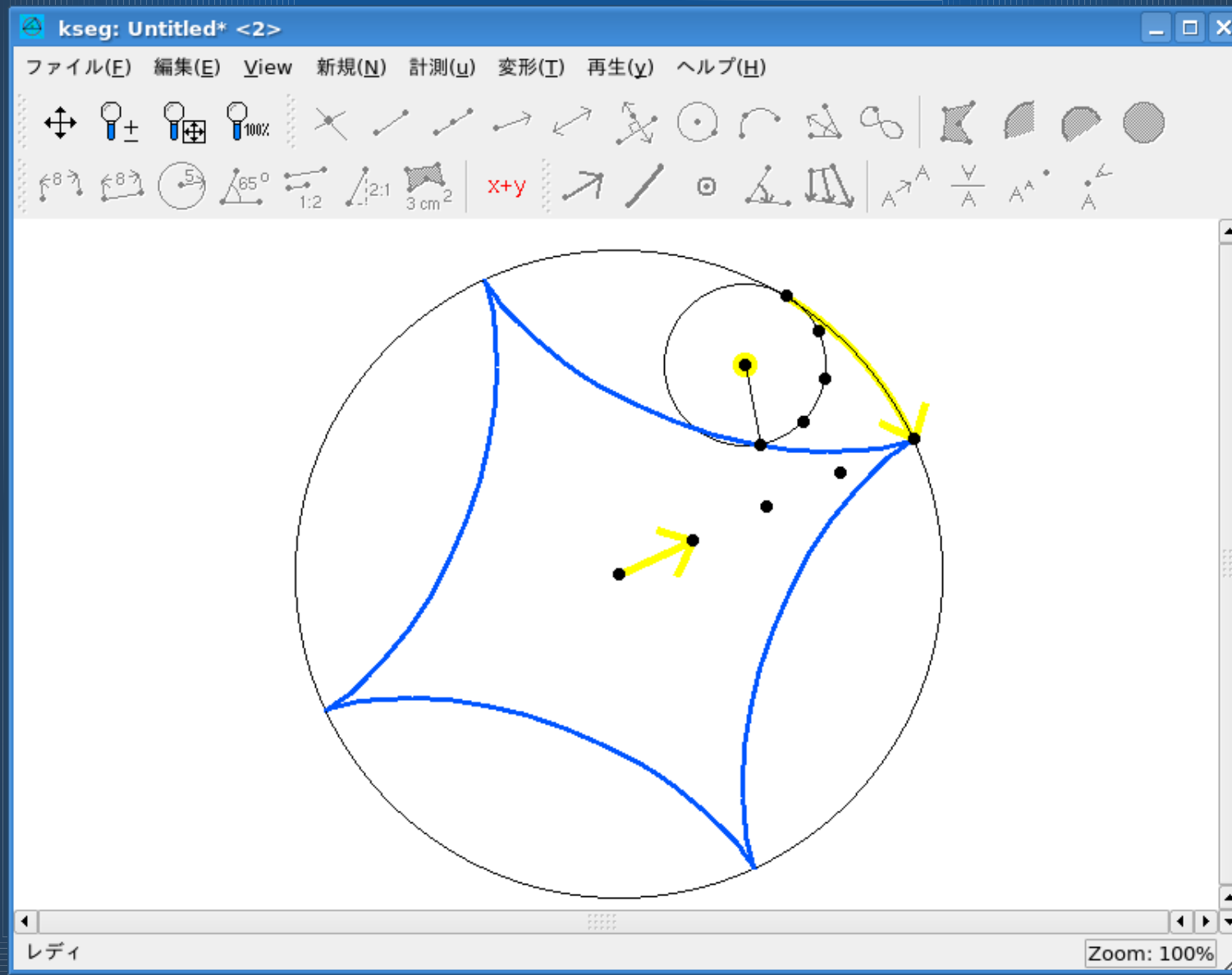
# KSEG 入門

1. 右クリックで点を描画
2. 左クリックで図形(点、線、円等)を(複数)選択
3. メニューもしくはボタン
4. 削除は Ctrl + Del

# KSEG で放物線



# KSEG でぐるぐる定規

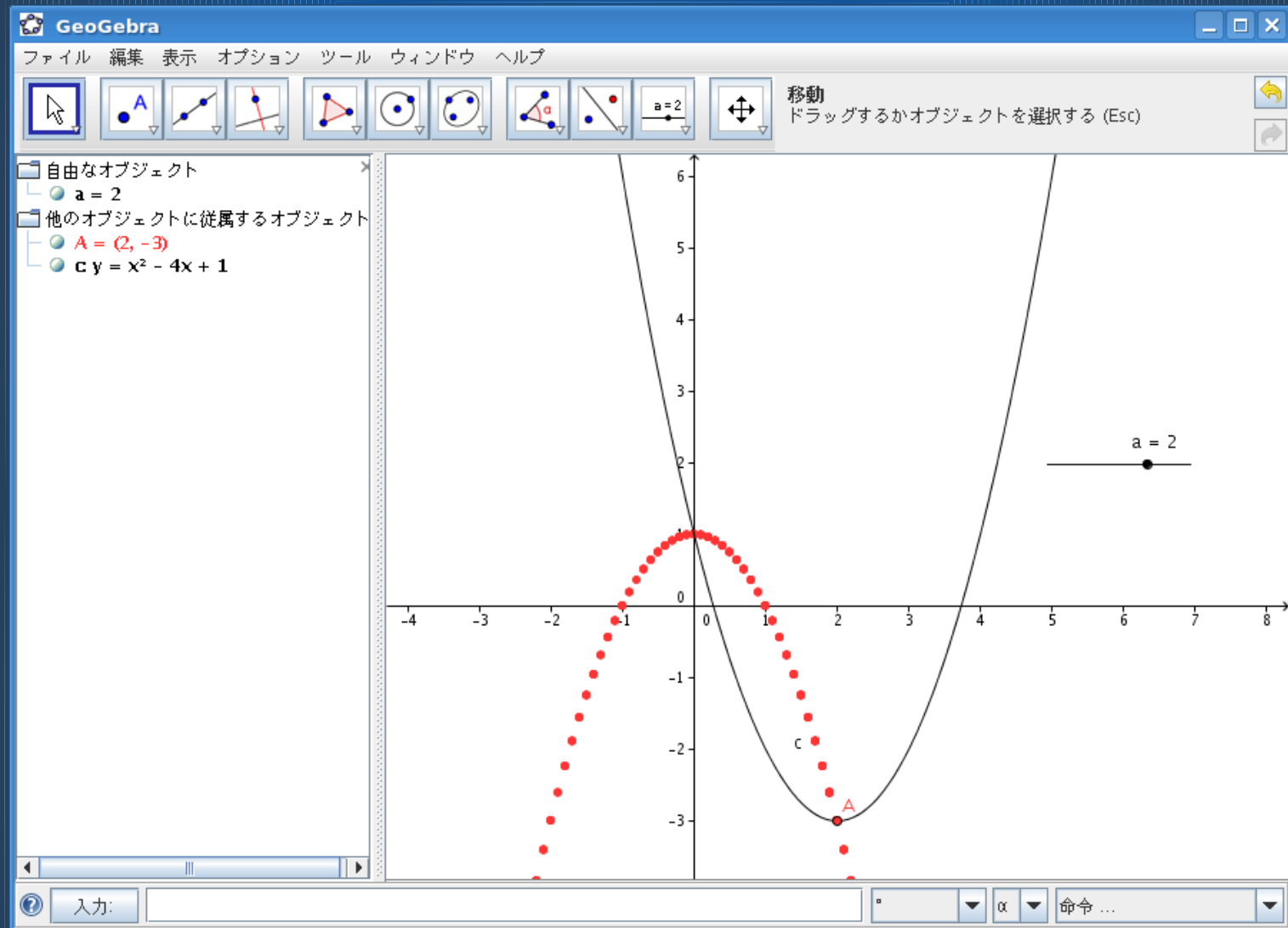






- <http://www.geogebra.org/>
- Dynamic Mathematical Software. (DG+CAS)
- 動的数学ソフトウェア (動的幾何+数式処理)
- Java, オープンソースソフトウェア
- Prof. Markus Hohenwarter (Florida Atlantic University).
- 約 40 言語に対応
  - 日本語 (Akihito Wachi), Korean(Kyeong-Sik Choi), Chinese(Chen Xing/Fu-Kwun Hwang, Chen-Hui Lin, Baoqun Bao, Jia Chen)

# 動く放物線



# KNOPPIX-Math-Start



KNOPPIX/Math - Konqueror


場所(L) 編集(E) 表示(V) 移動(G) ブックマーク(B) ツール(T) 設定(S) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

場所(Q): /usr/local/Math-ja/KNOPPIX-Math-j.html

CD index KNOPPIX LinuxTag KNOPPIX-jp KNOPPIX/Math KNOPPIX-Edu

[English]

## KNOPPIX/Math



- KNOPPIX/Math ( <http://www.knoppix-math.org/> )
- KNOPPIX/Math Folder
- KNOPPIX/Math Documents
- KNOPPIX/Math Videos
- はじめてのKNOPPIX/Math

- Wiki/PPDG ( <http://geom.math.metro-u.ac.jp/wiki/> )
- KNOPPIX original HP ( <http://www.knopper.net/knoppix/> )
- KNOPPIX Japanese edition ( <http://unit.aist.go.jp/tri/knoppix/> )
- TMU Geometry Server ( <http://tmugs.math.metro-u.ac.jp/> )
- 計算による数理科学の展開 ( <http://www.math.kobe-u.ac.jp/cm/> )

### Mathematical software

1. 3D-XplorMath-J ( <http://www.3d-xplormath.org/j/> )
  - 数学的オブジェクトを可視化するソフトウェア
  - Launch the live system
    - 3d-xplormath-j



# MathDoc-Search

- KNOPPIX/Math/20081119 から採用
- Apache + Namazu で全文検索
- Konqueror (WebBrowser) を用いて UI 提供
  - 検索アイコンをデスクトップに配置
  - Apache をローカルで起動して、接続
  - 数万件のドキュメント
  - インデックス総容量は百数 MB

ご清聴ありがとうございました  
よろしければ展示ブースに  
お越しく下さい