

# 数式処理プログラムによる論文用の作図について

関口昌由、金子真隆、田所勇樹、山下哲、高遠節夫  
木更津工業高等専門学校・基礎学系数学

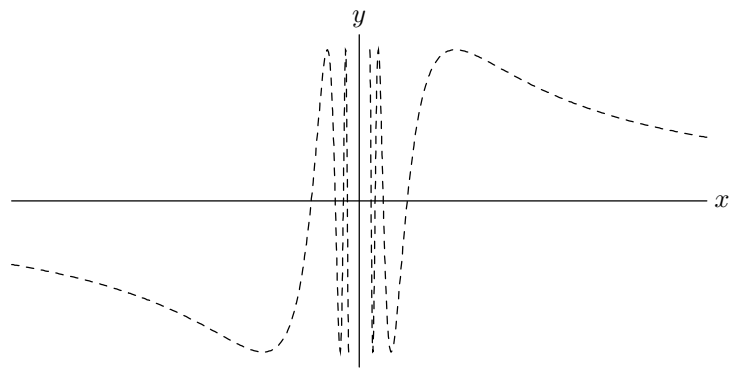
Maple  $\Rightarrow$  数式処理が出来る、図も書ける、3D図はきれい、  
でも論文に直接のせるには不満あり

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X  $\Rightarrow$  論文書くのには常識、数式はきれい、  
でも、picture環境は不十分  
それに EPS で図を提出しなければならない  
 $\Rightarrow$  L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X では絵を描かない。  
 $\Rightarrow$  WinTpic で描いた絵を EPS にして張り付ける

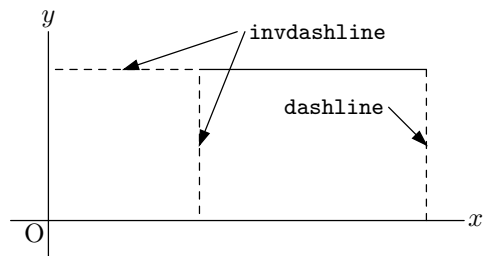
**WinTpic とは?** Windows 上で動く描画ソフト。Tpic 形式で出力したファイルを L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X に input することが出来る。

**Tpic とは?** L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X の作図拡張機能。点、線分、円弧などをベクトルデータとして表現する。picture 環境の中で使用でき、豊富な表現力をもつ。

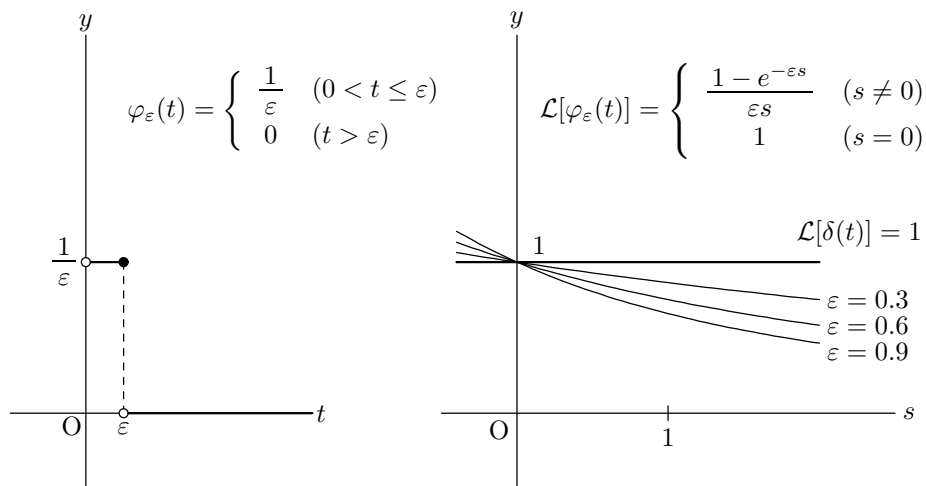
そこで我々は **KETpic** を開発し、Maple から Tpic コードを出力し、L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ファイルに挿入することで作図する方法を考案した。このパッケージ KETpic はウェブページ  
<http://www.kisarazu.ac.jp/~masa/math/>  
から無償で入手できる。



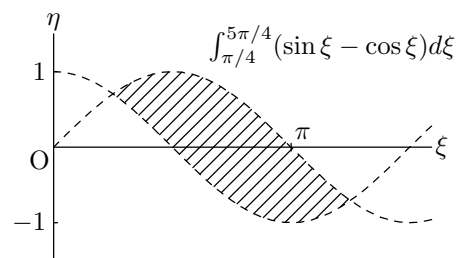
破線で表現した  $y = \sin \frac{1}{x}$



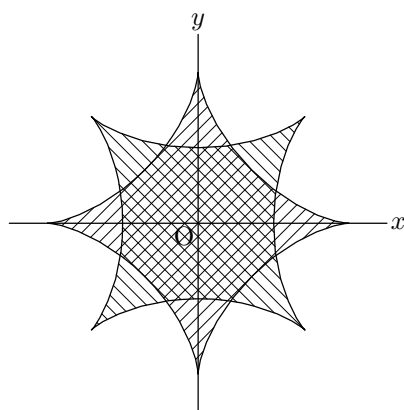
ギャップで始まる破線とダッシュで始まる破線



ディラックのデルタのラプラス変換は1。教材として利用した



このぐらいなら WinTpic でも描けそうですが、



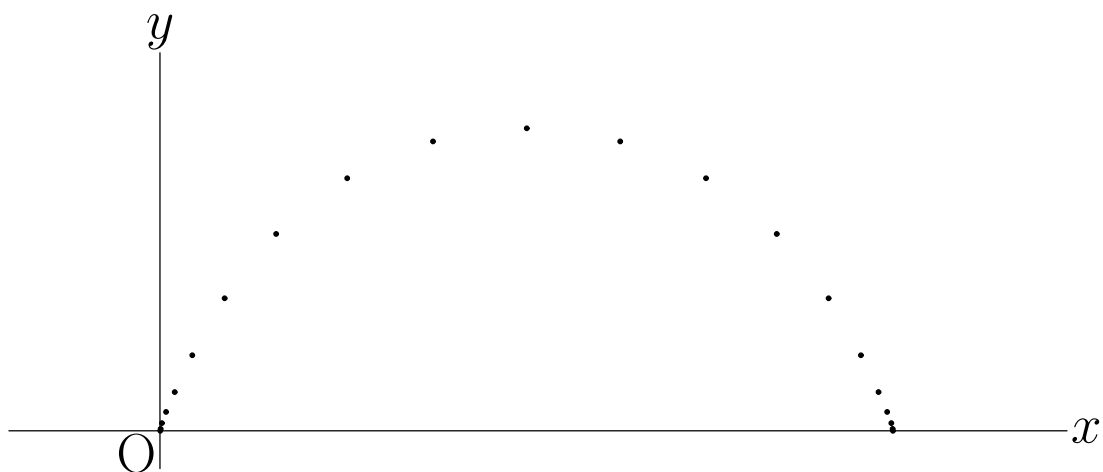
意外な事実：WinTpicでは、2重斜線はとても大変。

KETpicなら簡単に出来てしまう。

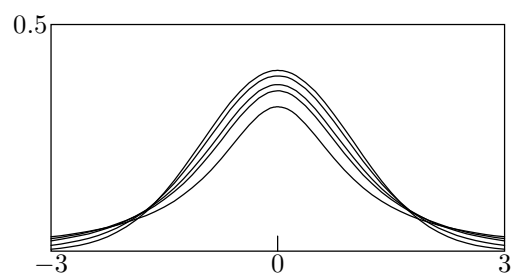
曲線はアステロイド  $\sqrt{|x|} + \sqrt{|y|} = 1$  とその回転



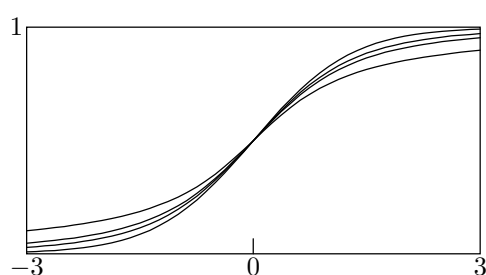
サイクロイドの作図をコマ撮り風に描写した。  
アニメーションの表現力に比肩すると自負している



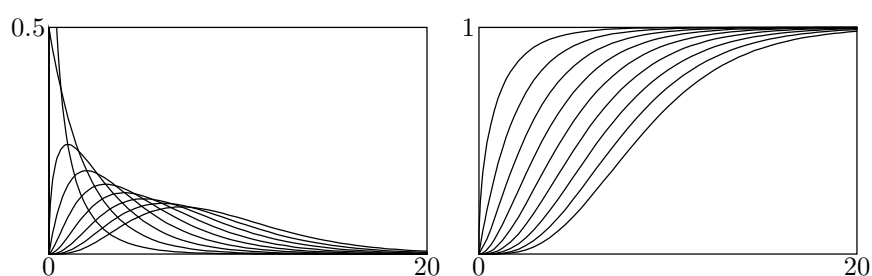
円を転がして出来るのがサイクロイドだとすると、  
楕円を転がして出来るのはなんと呼ばれるのでしょうか。  
開発グループの中で意見が割れています。  
私(関口)は elliptic cycloid だと思うのです。  
とにかく作図だけは出来ちゃうのです。



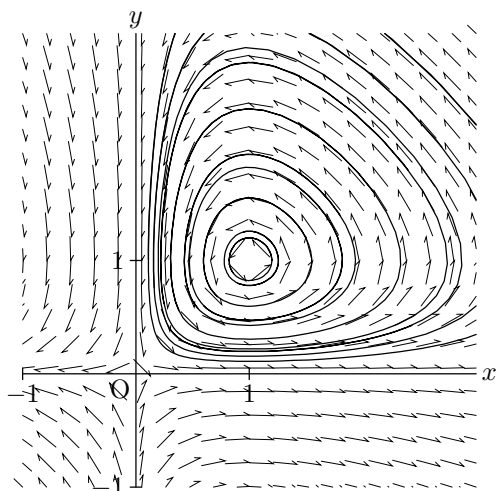
スチューデントのt分布の密度関数は  
ガンマ関数を使って定義されます。  
特殊関数のグラフもかけるという実例です。



調子によってt分布の積分曲線も書いてみました。  
これも数式処理のおかげ

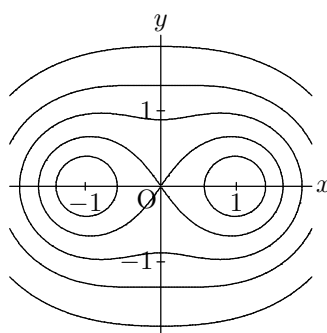


カイ2乗分布(左)もその積分(右)もかけます。  
すこし、調子に乗りすぎたかも

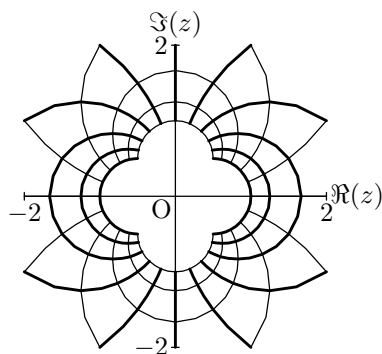


### ロトカヴォルテラ系のベクトル場と解曲線群

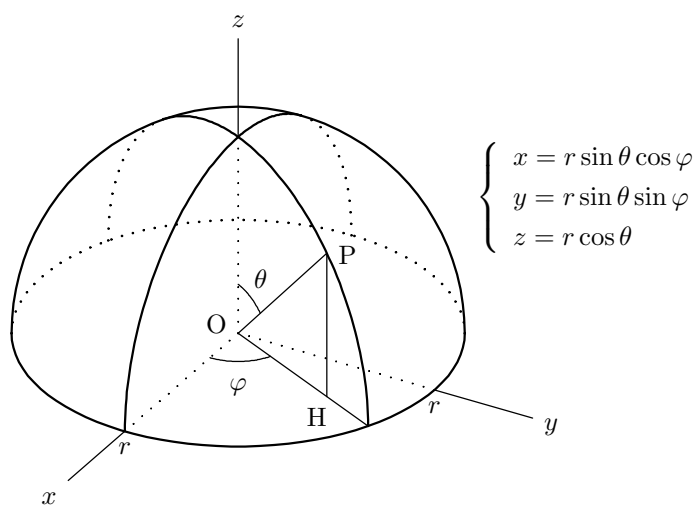
うんざりするほど沢山の矢印と曲線群も Maple の DO-LOOP で解決



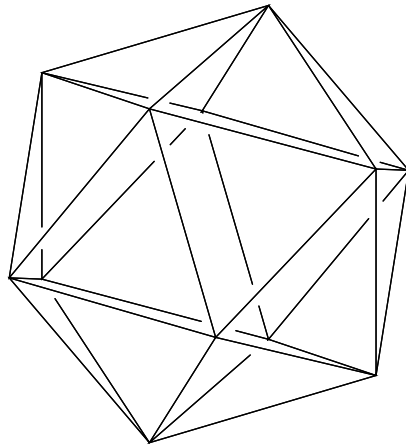
フクロウ？さる？いえ、クーロンポテンシャルのコントアです。  
この曲線群の描画には、本質的に陰関数プロットが利用されます。



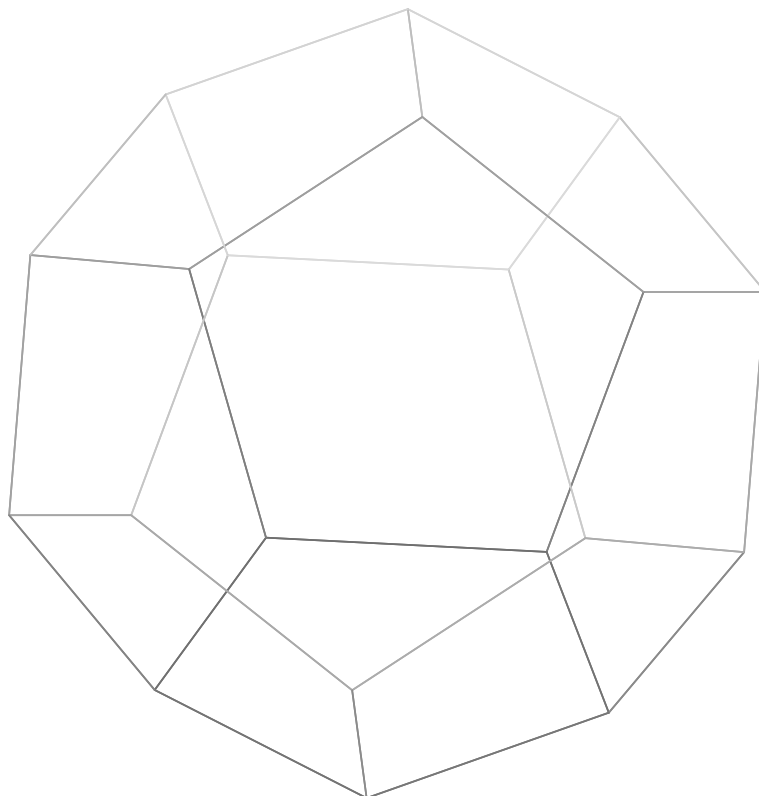
おはな？いえ、複素関数  $w = \frac{1}{z}$  による等角写像です。  
 この曲線群の描画には、本質的に  
 パラメトリックプロットが利用されます。

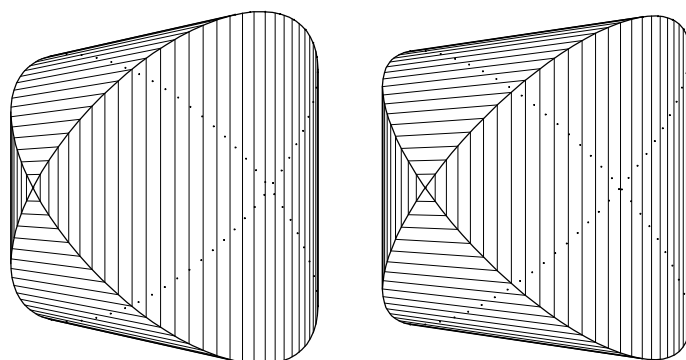


球面の陰に隠れた円弧を点線で表現した。  
 球面の陰に隠れるかどうかは数式処理で解決できる

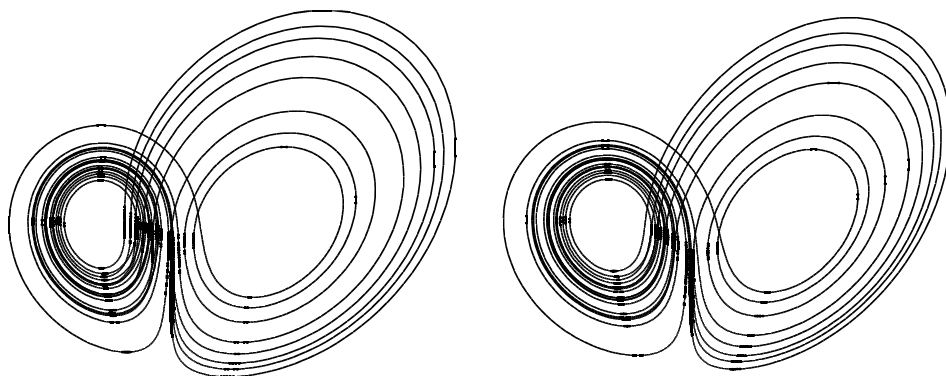


正20面体をスケルトン画法でかいてみました(上)。  
Mapleの出力(下)と比べてみます。



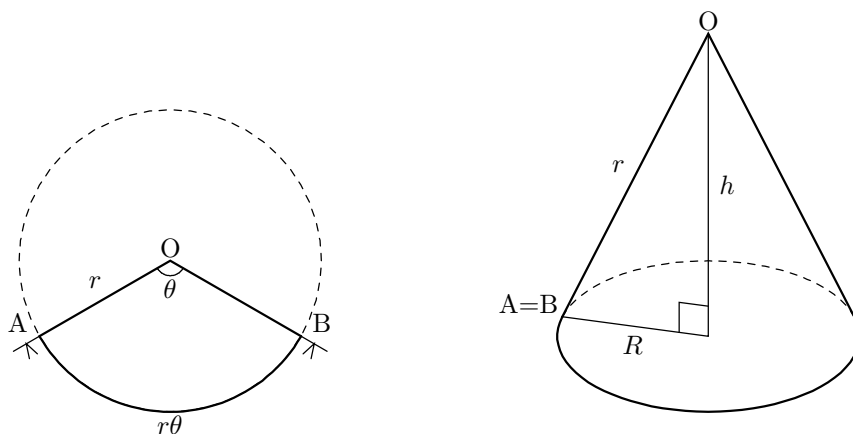


2本の円柱の交差です。これはステレオグラムの例です。  
立体的に見えますか？

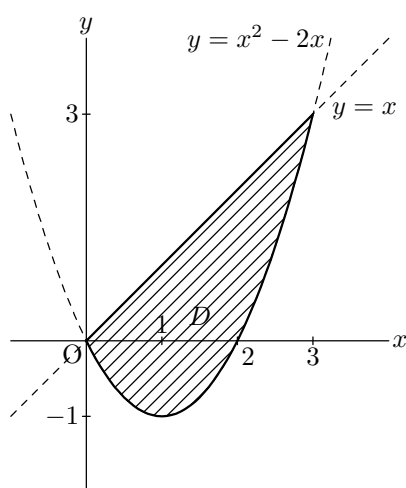


ステレオグラムのべつの例です。ローレンツアトラクタです。

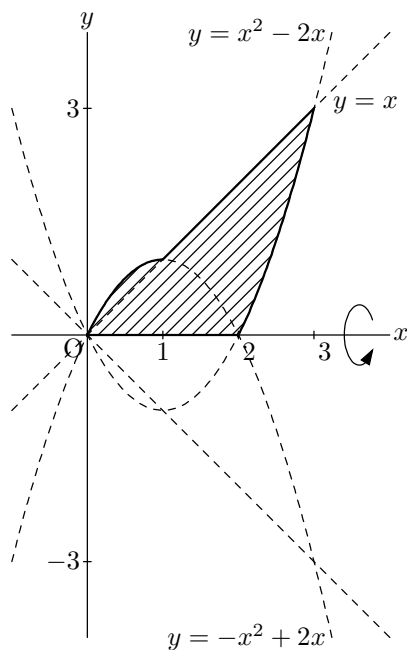
## その他、教材として利用しているもの



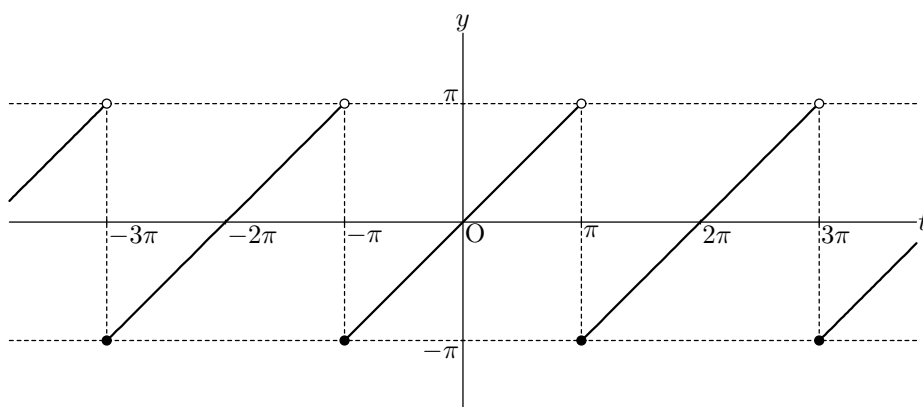
弧度法の導入教材(左)と円錐の図示(右)



定積分の例題1



## 定積分の例題2(回転体の体積)



## フーリエ変換のための例題

## Bibliography

1. Sekiguchi, M., Yamashita, S. and Takato S.: “Development of a Maple Macro Package Suitable for Drawing Fine T<sub>E</sub>X-Pictures”, (2006), Lecture Notes in Computer Science 4151 (eds. A. Iglesias & N. Takayama), pp.24–34, Springer-Verlag.
2. Sekiguchi, M., Kaneko, M., Tadokoro, Y., Yamashita, S. and Takato, S.: “A New Application of CAS to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Plottings”, (2007), Lecture Notes in Computer Science, to appear.