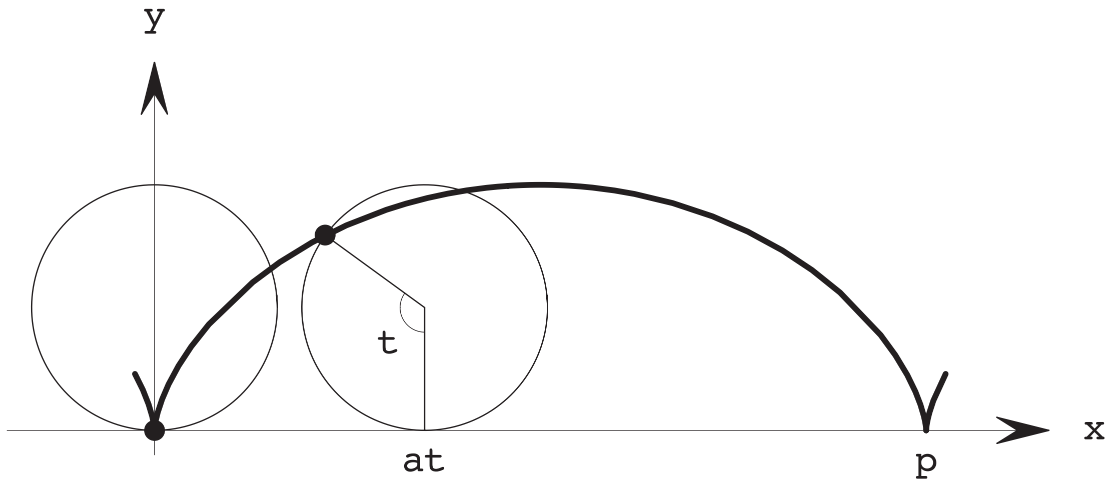
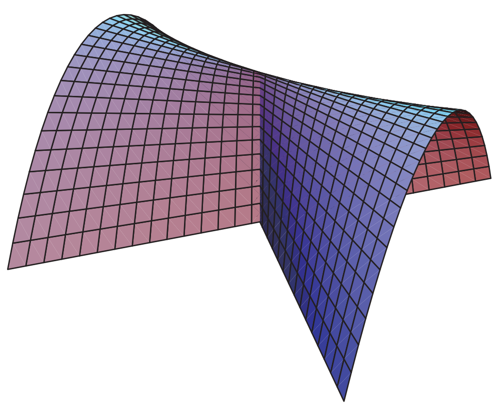
微分幾何学（梅原 雅顕 研究室）

サイクロイドの尖った部分は「カスプ」とよばれる特異点である.

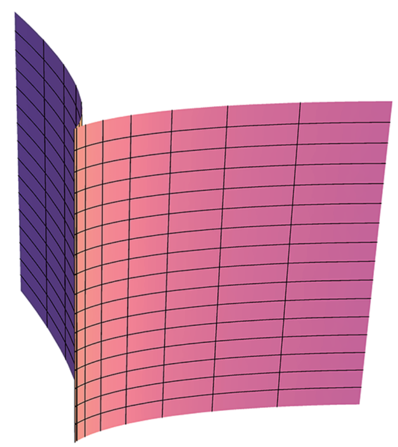


サイクロイド

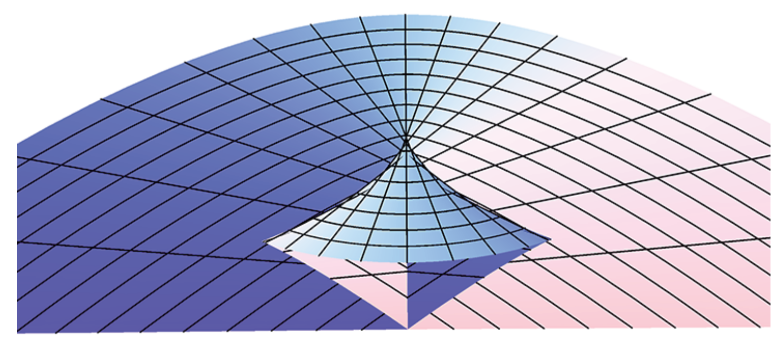
「与えられたカスプをもっともよく近似するサイクロイドに対応する円の半径の逆数の平方根」として **カスプ的曲率** という特異点の尖りぐあいを表す不変量を定義できる.



交叉帽子



カスプ辺



ツバメの尾

上記３つの特異点は曲面に, 頻繁に現れる特異点である.
曲線の場合を発展させて, このような特異点に新しい不変量を定義し, 平均曲率一定曲面あるいはガウス曲率一定曲面などに現れる特異点に関する微分幾何学的研究を行っている.

連絡先：梅原雅顕 umehara@is.titech.ac.jp

西畑研究室の紹介

研究目的：数理モデルを解析 $\Rightarrow$ 様々な現象を解明

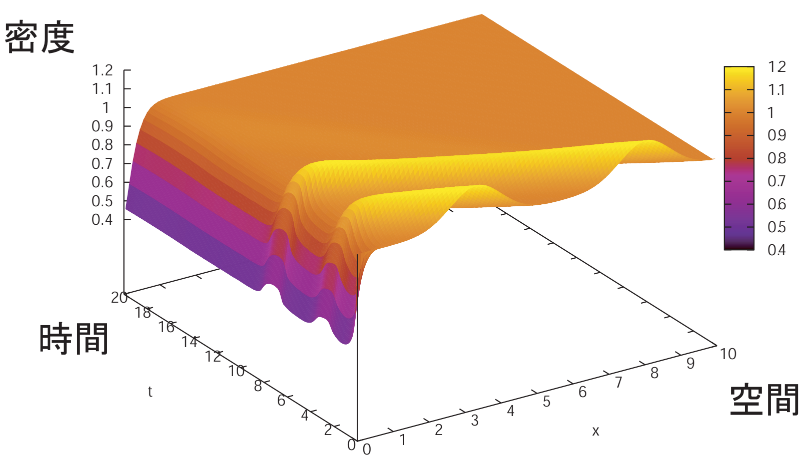
例　　プラズマの数理モデル … 正イオンの運動を記述する微分方程式

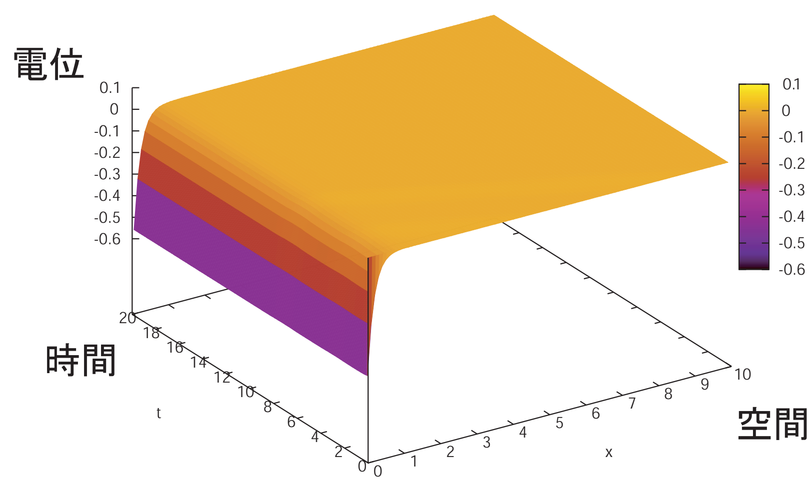
$$\frac{\partial}{\partial t}\rho + \frac{\partial}{\partial x}(\rho v) = 0,$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho v) + \frac{\partial}{\partial x}\left(\rho v^2 + K\rho\right) = -\rho \frac{\partial}{\partial x}\phi,$$

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2}\phi = e^{\phi} - \rho.$$

時間大域解が存在し、定常解 (シース) に収束





MURofushi, Toshiaki

室伏俊明研究室

情報理工学院　数理･計算科学系

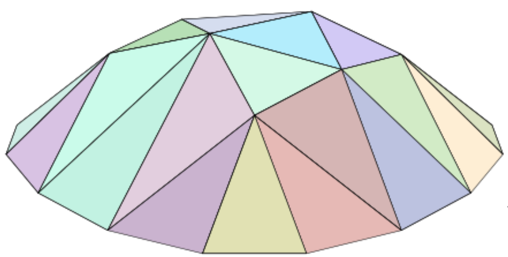
数理･計算科学コース/知能情報コース

研究テーマ

- 集合関数（非加法的測度，ファジィ測度，協力ゲーム（の特性関数），重み付きhypergraph）

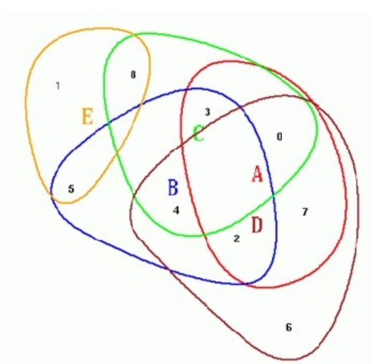
  $ex.\ \mu(\{\text{タカ}\}) = 1,\ \mu(\{\text{トシ}\}) = 1,\ \mu(\{\text{タカ, トシ}\}) = 3$

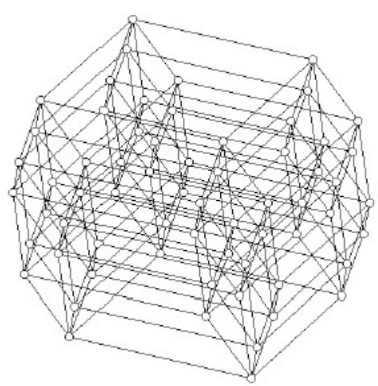
- 区分線形関数（*i.e.*, 折れ線グラフや その多次元版）



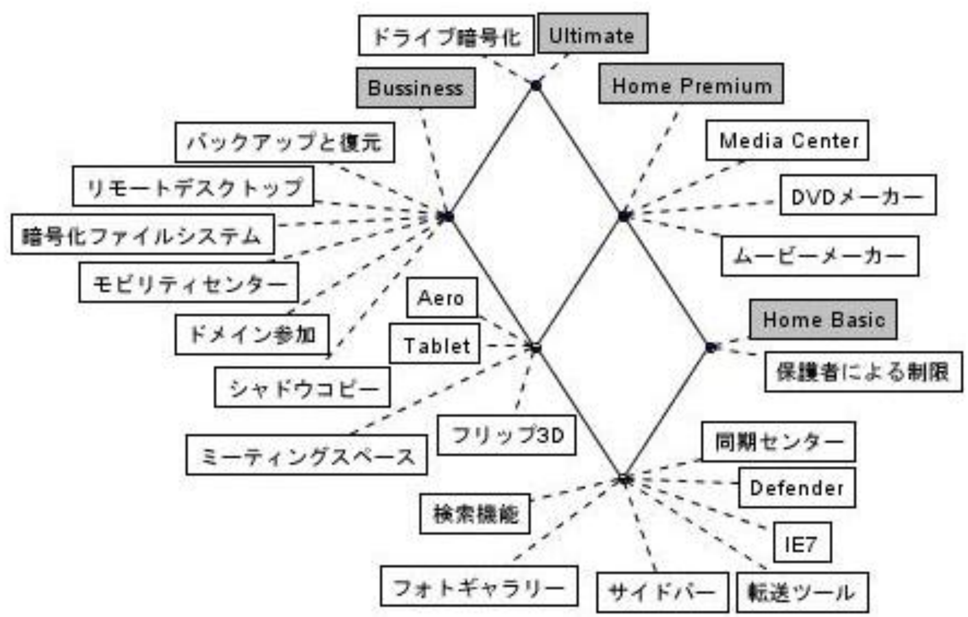
Wikipediaより

- 離散構造をもつ情報の視覚的表示





- 形式概念分析 (Formal Concept Analysis)



非線形偏微分方程式論（三浦英之　研究室）

$$\begin{aligned}\partial_t u - \nu\Delta u + u\cdot\nabla u + \nabla p = 0 \quad & \text{in } \mathbf{R}^3\times(0,\infty),\\ \operatorname{div} u = 0 \quad & \text{in } \mathbf{R}^3\times(0,\infty),\end{aligned}$$

非圧縮性(伸び縮みしない)流体の速度場の方程式

u: 速度場　p: 圧力　ν: 粘性係数

- $\nu > 0$:　非圧縮性Navier-Stokes方程式　粘性のある場合
- $\nu = 0$:　非圧縮性Euler方程式　粘性のない場合

鯉のぼりの向きはその地点の速度場によって決定される

初期流速を与えたとき，解は存在するか？

存在するとしたら，それは時間がたった後，どのように振る舞うのだろうか？

これらの問題はまだ満足いく形では解決されていない．

連絡先：三浦英之 miura@is.titech.ac.jp

表現論(土岡俊介研究室, 代数学)

表現論は対称性を研究する数学の分野で、
正多面体論の現代版と思うことができます。
ラマヌジャンの人をびっくりさせる公式の
いくつかは表現論・保型形式・等式証明などで
理解でき、類似物を見つけることもできます。
抽象的な代数学または計算機をフルに活用して
ラマヌジャンを目指してみませんか？

Key word：量子群, 圏論化, リー環, ヘッケ環, 表現論, 導来圏, 対称群, q解析
保型形式, グレブナ基底, 等式証明, 柏原クリスタル, 実験数学, C++

結び目理論と量子トポロジー
鈴木咲衣研究室

結び目や3次元多様体の量子不変量を研究しています.

$$R_{12}R_{13}R_{23} = R_{23}R_{13}R_{12}$$

量子ヤンバクスター方程式

$$S_{12}S_{13}S_{23} = S_{23}S_{12}$$

5角関係式

その他：グラフ理論，四色問題，パーシステントホモロジー，圏論など

連絡先：鈴木咲衣 sakie@c.titech.ac.jp