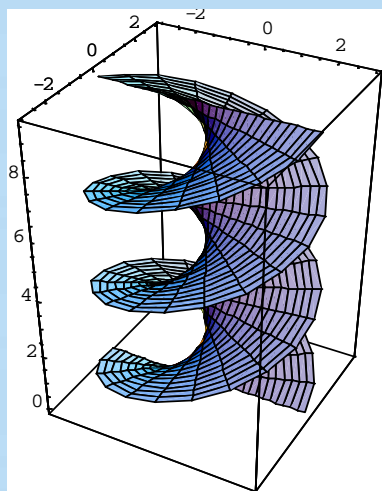


数理科学科

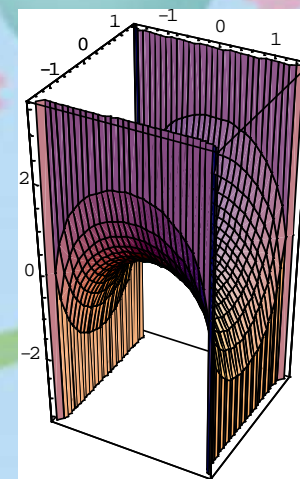
幾何学(榎 真)

幾何学は紀元前からの測量, 地理, 天文などに起源を持ち、ニュートン以後、微積分・力学と結びつき、微分幾何学が誕生しました。特に、せっけん膜の数理モデルである極小曲面の微分幾何学について、変分法と微分方程式の視点から研究しています。今までの主な研究テーマは下記のとおりです。



○極小曲面の安定性

○極小曲面の剛性



○極小曲面の特徴付け

○極小曲面の構成法

身近にある曲線や曲面の数理的構造に興味を持ったら、
理工学部数理科学科へ。

数理科学科

関数解析学(中里 博)

行列の数域および一般化数域について研究しています。大規模な連立1次方程式を解析する上で、行列の固有値というものやそれを一般化した不変量を調べる必要があります。ここで使われる凸解析的な手法や代数曲線論的手法は、偏微分作用素や偏微分方程式の理論にも応用が可能です。

○行列と作用素の解析

○「涙のしずく」(右図)

こんなおもしろい図形も登場します



○線形計画法

○凸解析

方程式や行列、コンピュータグラフィクスに興味を持ったら、
理工学部数理科学科へ。

数理科学科

応用数学(金 正道)

専門分野: 最適化理論、オペレーションズ・リサーチ

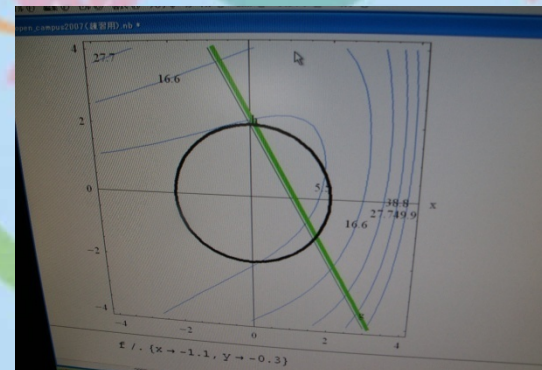
最適化問題の1つに最適施設配置問題があります。これは、何かをどこかに配置使用とする場合に、最適な配置を求める問題です。

このような問題が当てはまる場面は、身の回りにたくさんあります。また、どのような配置を最適と考えるかによって様々なタイプの問題が考えられます。

○解の性質や特徴の解明

○解を求めるための効率的なアルゴリズム(解法)の開発

○現実問題への適用として、実際のデータを用いて商品開発への応用



最適解やアルゴリズムに興味を持ったら、
理工学部数理科学科へ。

数理科学科

代数学(丹原大介)

乗法演算をもつ集合を**群**、加法と乗法の演算をもつ集合を**環**といいます。1つの群の中に他の群がどのように含まれているかあらかずものとしてバーンサイド環があります。

○行列のつくる有限群のバーンサイド環の中にある特別な環の構造の解明

○テンソル・カテゴリーの研究

分数の分母のところにまた分数が入っているものを**連分数**といいます。今までにないタイプの連分数の構成とその応用を研究しています。

○フルビッツ連分数とタソエフ連分数

○無理数を有理数で近似する問題

$$\left| \sqrt{2} - \frac{99}{70} \right| < \frac{1}{70^2}$$

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x
a	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x
b	b	a	d	c	g	h	e	f	l	k	j	i	n	m	p	o	t	s	r	q	w	x	u	v
c	c	d	a	b	h	g	f	e	j	i	l	k	p	o	n	m	s	t	q	r	v	u	x	w
d	d	c	b	a	f	e	h	g	k	l	i	j	o	p	m	n	r	q	t	s	x	w	v	u
e	e	f	g	h	i	j	k	l	a	b	c	d	q	r	s	t	u	v	w	x	m	n	o	p
f	f	e	h	g	k	l	i	j	d	c	b	a	r	q	t	s	x	w	v	u	o	p	m	n
g	g	h	e	f	l	k	j	i	b	a	d	c	t	s	r	q	w	x	u	v	n	m	p	o
h	h	g	f	e	j	i	l	k	c	d	a	b	s	t	q	r	w	x	u	v	n	m	p	o
i	i	j	k	l	a	b	c	d	e	f	g	h	u	v	w	x	m	n	o	p	q	r	s	t
j	j	i	l	k	c	d	a	b	h	g	f	e	v	u	x	w	p	o	n	m	s	t	q	r
k	k	l	i	j	d	c	b	a	f	e	h	g	x	w	v	u	o	p	m	n	r	q	t	s
l	l	k	j	i	b	a	d	c	g	h	e	f	w	x	u	v	n	m	p	o	t	s	r	q
m	m	n	o	p	u	v	w	x	q	r	s	t	a	b	c	d	i	j	k	l	e	f	g	h
n	n	m	p	o	w	x	u	v	t	s	r	q	b	a	d	c	l	k	j	i	g	h	e	f
o	o	p	m	n	x	w	v	u	r	q	t	s	d	c	b	a	k	l	i	j	f	e	h	g
p	p	o	n	m	v	u	x	w	s	t	q	r	c	d	a	b	j	i	l	k	h	g	f	e
q	q	r	s	t	m	n	o	p	u	v	w	x	e	f	g	h	a	b	c	d	i	j	k	l
r	r	q	t	s	o	p	m	n	x	w	v	u	f	e	h	g	d	c	b	a	k	l	i	j
s	s	t	q	r	p	o	n	m	v	u	x	w	h	g	f	e	c	d	a	b	j	i	l	k
t	t	s	r	q	n	m	p	o	w	x	u	v	g	h	e	f	b	a	d	c	l	k	j	i
u	u	v	w	x	q	r	s	t	m	n	o	p	i	j	k	l	e	f	g	h	a	b	c	d
v	v	u	x	w	s	t	q	r	p	o	n	m	j	i	l	k	h	g	f	e	c	d	a	b
w	w	x	u	v	t	s	r	q	n	m	p	o	l	k	j	i	g	h	e	f	b	a	d	c
x	x	w	v	u	r	q	t	s	o	p	m	n	k	l	i	j	f	e	h	g	d	c	b	a

24文字 $\{a, b, c, \dots, v, w\}$ の上の演算表 (これが一つの群を定める)

$$\tan 1 = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{1 + \frac{1}{5 + \frac{1}{1 + \frac{1}{7 + \square}}}}}}}}$$

数の性質や構造に興味を持ったなら、
理工学部数理科学科へ。

数理科学科

整数論・力学系(立谷洋平、江居宏美)

整数を係数とする多項式の根となる数を**代数的数**といいます。これに対して、代数的数でない数のことを**超越数**といいます。一般に与えられた数の超越性を示すことは容易ではなく、現在も様々な数の超越性が未解決です。

○関数方程式や微分方程式を満たす解析関数の値の超越性

○新たな超越数の発見、代数的数の無限積表示

代数的数

1	-3	0
$\frac{1}{2}$	$\sqrt{2}$	

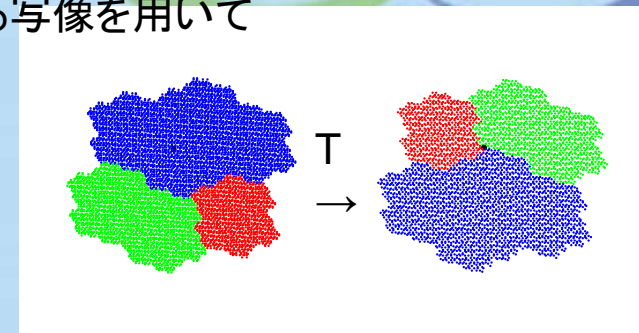
超越数

π	e
$\log 2$	e^π
$2^{\sqrt{2}}$	

離散力学系の研究では、関数の反復による列の漸近的な挙動を調べることを目的としています。

文字列を文字列に写す“サブスティテューション”と呼ばれる写像を用いて得られるフラクタル図形(自己相似的な図形)の上で、次のことを研究しています。

- フラクタル図形の上での力学系
- フラクタル図形を用いた準周期タイリング



超越数, 力学系の世界に興味を持ったら,
理工学部数理科学科へ。

数理科学科

偏微分方程式論 (津田谷 公利)

偏微分方程式は電磁気学や重力場の理論, 流体力学など様々な分野に現れ, 自然界の基本的な仕組みを数学的に理解するのに重要な役割を果たしています。数学においても解析学だけでなく, 幾何学にも登場します。

偏微分方程式の解が存在するかどうかを関数解析的手法で調べ, 解の性質や挙動を研究しています。

- 移流拡散方程式
- ディラック方程式
- 波動方程式

など, 半導体モデルや量子力学, 電磁気学, ゲージ理論に現れる方程式を研究対象としています。

移流拡散方程式

$$\partial_t u - \Delta u - \nabla \square (u \nabla \psi) = 0$$

ディラック方程式

$$i \gamma^\mu \partial_\mu \psi - M \psi = 0$$

アインシュタイン方程式

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R = 8\pi T_{\mu\nu}$$

微分方程式や自然現象の解明に興味を持ったら,
理工学部数理科学科へ。

数理科学科

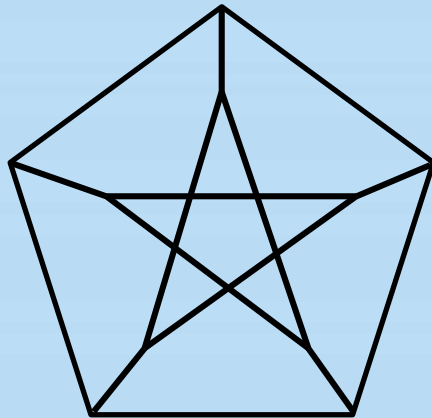
組合せ論（別宮耕一）

組合せ論とは有限集合上の構造を追及する分野です。

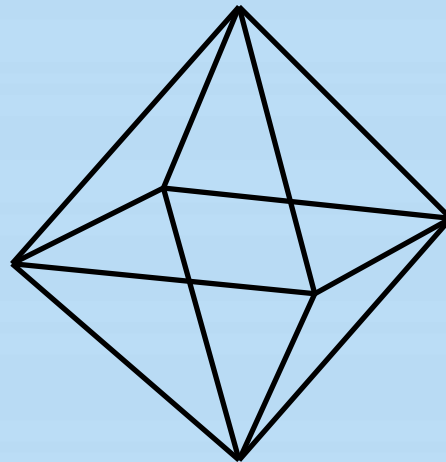
未知の構造の発見や、ある条件下での構造の分類を目指しています。

その成果は情報通信技術などの分野で応用されています。

符号や暗号などの情報理論やグラフなどの隣接構造、代数構造との関わりの中で研究を行っています。



隣接構造の例
ピーターセングラフ



正八面体として知られる左の図形は
(4, 2)ジョンソングラフとも呼ばれる。
近年、(10, 2)ジョンソングラフから
興味深い符号の存在と理論物理学への
応用が見出された。

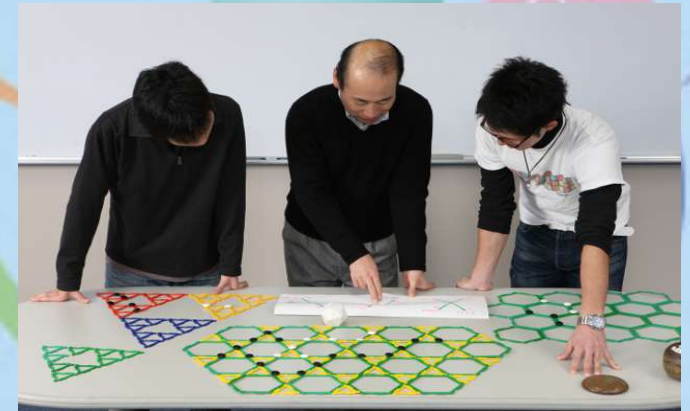
組合せ論の世界に興味を持ったら、
理工学部数理科学科へ。

数理科学科

確率論(永瀬範明)

専門分野: 確率論

サイコロを振って出た目に従って進む方向を決め、上下左右に移動する運動をランダムウォークといいます。このように「偶然」が支配する現象を調べ、そこに法則性を見出してゆく数学が確率論です。順列・組み合わせばかりでなく、母関数、フーリエ変換といった解析学の手法を使って研究します。



○偶然現象の漸近挙動の研究

○確率偏微分方程式

偶然現象の数理に興味を持ったら、
理工学部数理科学科へ。