

4年次「数学セミナー」

代数学

- ▶ 整数論
- ▶ 数論幾何学
- ▶ 代数幾何学
- ▶ 代数解析
- ▶ 表現論 など

山内 卓也 准教授

今年度の山内研究室には五名の四年生が所属しております。四年で卒業する場合でもこの一年間は有意義に数学を楽しんでほしいという想いから学生と相談後、初等整数論、暗号理論、素数判定アルゴリズムなどをテーマに勉強することになりました。関連して、ビッグデータ、AI、量子暗号などの言葉にも触れることができ、毎回楽しくセミナーをしております。一方、進学組は専門的基礎知識を習得するために、Serreの有限群の表現論やGriffiths-Harrisの本を読み進め、辛抱強く勉強に励んでいます。

$$\text{Primes} \in P$$

$$\rho : G \longrightarrow \text{GL}_2(\mathbb{C})$$

$$H^p(M, \Omega^q) \simeq H_{\bar{\partial}}^{p,q}(M)$$

幾何学

- ▶ 複素幾何学
- ▶ 微分幾何学
- ▶ トポロジー
- ▶ 幾何学的群論／離散解析 など

板東 重稔 教授

このセミナーは幾何に分類されます。曲がった空間である多様体の幾何を考えていますが、興味はその様な空間の上で解析を行い、特殊な幾何構造が存在するかを調べることにあります。例えばアインシュタイン計量。 $Ric = \lambda g$.

準備段階として関数の微分の積分で関数や積分がどのように評価出来るかを勉強しています。この積分評価は等周不等式と密接に関連しています。



A : 面積,

L : 周長,

$4\pi A \leq L^2$: 等周不等式

解析学

- ▶ 偏微分方程式論・実解析学
- ▶ 非線形解析学
- ▶ 確率論
- ▶ 複素解析学 など

田中 敏 教授

本研究室では微分方程式の境界値問題について研究しています。今年度の4年生のセミナーでは、夏休み前までその基礎である2階線形常微分方程式の固有値問題について研究しました。新型コロナの影響で毎回のセミナーは Google Meetで行っています。最初の30分くらいは楽しく会話をし、と言ってもほとんど雑談ですが、お互いの近況を報告しています。夏休み明けは楕円型偏微分方程式の境界値問題の研究に進む予定です。

$$\begin{cases} (p(x)u')' + [q(x) + \lambda r(x)]u = 0 \text{ in } (a, b), \\ \alpha u(a) + \beta p(a)u'(a) = 0, \\ \gamma u(b) + \delta p(b)u'(b) = 0. \end{cases}$$

応用数理

- ▶ 数学基礎論
- ▶ 計算機数学 など

赤間 陽二 准教授

この4年セミナーでは「グラフ理論」を勉強します。グラフは点と点同士のつながりを表す図形の性質を調べます。例えば、「地図の隣接する国を異なる色に塗り分けるには4色あれば十分」という定理は、グラフ理論における4色定理として1980年代に計算機を用いて証明されました。そして、地球という球面上の地図のみならず、穴がいくつか開いた浮き輪のような曲面上の地図に対する定理も研究されています。隣接する国を異なる色に塗り分けるアルゴリズムは、スマホなどでアプリを並列に安全に実行するための基礎になり、我々の日常生活を支える数学の一つになっています。

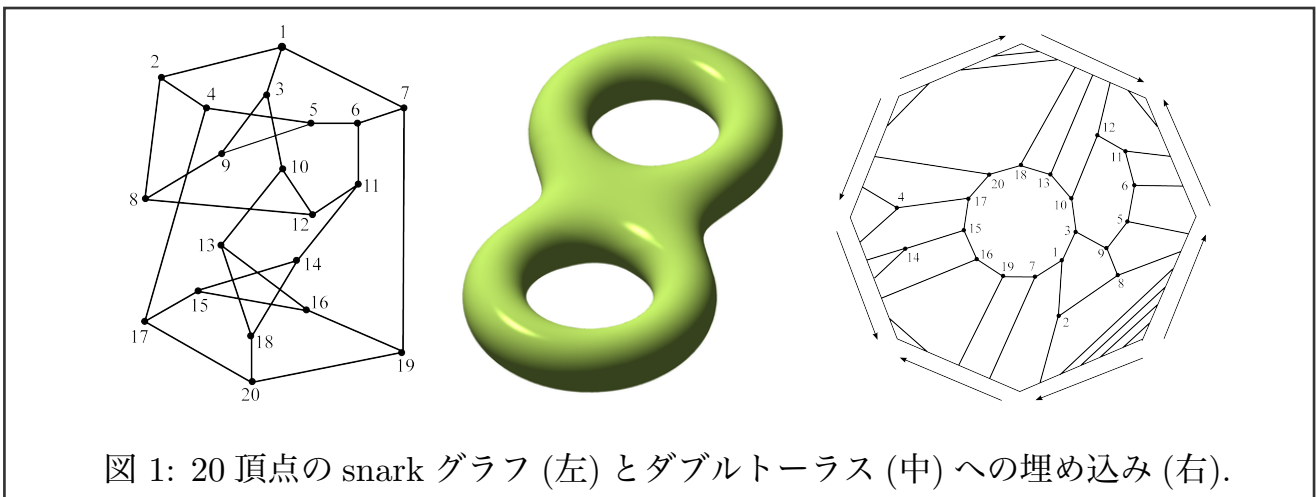


図 1: 20 頂点の snark グラフ (左) とダブルトーラス (中) への埋め込み (右).