

新歓ゼミのお知らせ

1 概要

Wathematica では、新歓イベントの一つとして私たちの主な活動である「自主ゼミ」を体験できる「新歓ゼミ」を開催します！

新歓ゼミでは一度サークル会員が発表の手本を見せ、分野は大学 1 年で扱うものばかりなので大学の勉強に自身がない方でも安心してご参加いただけます。

皆様のご参加をお待ちしています。

2 実施時期・場所

新歓ゼミは、以下の日程で実施する予定です。

時期：新年度の授業が始まる 4 月 3 週に開始し、5 月中旬まで

頻度：週 1 回（全 4 回から 5 回）

具体的な日時については Discord サーバー上で参加者間で調整していただく予定です。

開催場所は、西早稲田キャンパス 61 号館ラーニングコモンズとなります。

3 参加方法

1. Google フォームへのご回答

まずは、[Google フォーム](#) *¹より必要事項のご記入お願いいたします。

2. Discord サーバーへのご参加

フォーム送信後、ご登録された Gmail 宛に Wathematica からメールが届きます。メール内に記載されている招待リンクから、Wathematica の Discord サーバーへご参加ください。

3. 日程調整

人数や希望を調整の上、後日 Discord サーバーにて「ゼミの分野分け」を発表いたします。各分野にて参加者同士での日程調整をお願いいたします。

※ Discord アカウントをお持ちでない方は、お手数ですが事前にアカウントの作成をお願いいたします。

4 開催予定のゼミ

開催予定のゼミは以下の通りです。人数の兼ね合いにより、第一希望のゼミに入れない場合、また一部のゼミが実施されない場合がございます。あらかじめご了承ください。

*¹ <https://forms.gle/meyijNiu6KYYKjHXA>.

数学	線型代数・微分積分・集合論・整数論・群論・位相空間論・複素関数・微分方程式
物理	熱力学・電磁気学・統計力学・量子力学・統計力学・特殊相対論
化学	有機化学
生物	生物学

線型代数

線型代数学とは、大まかに言えば高校で習う「ベクトル」の概念をより一般的・抽象的に議論する分野のことです。「行列」や「次元」「固有値」「対角化」などの線型代数で扱う概念は、他の多くの分野の基礎になっています。そのため早稲田のみならず、多くの大学の理工系学部は1年生で線型代数の授業を設けているようです。

微分積分

微分積分は高校数学を修めた皆さんにはお馴染みの概念かもしれませんが。しかし例えば「極限」について、高校数学では「限りなくその数に近づく」程度の曖昧さを含んだ説明にとどまっています。大学の数学ではそのような曖昧さを排除し、「極限」や「積分」といった概念を厳密に組み立てていきます。また微分積分学も他の多くの理論の基礎であることから、理工系学部の1年生で習うことが多いです。

集合論

集合論では「集合」や「写像」といった、現代数学の言語ともいえる概念について学びます。一言で言うと「集合」はものの集まり、「写像」は集合の要素間の対応関係のことで、例えば $\sin x$ や $\log x$ といった「関数」も写像の一種です。また、集合論では「無限」の概念についても詳しく扱います。例えば、実数と自然数はどちらも無限にありますが、そのどちらが「多い」と言えるのか?といった話題も出てきます。

整数論

整数論は「数学の女王」とも呼ばれ、一見簡単な対象である整数が持つ多彩な性質を調べます。Fermat の最終定理や素数定理、Collatz 予想など、有名な話題もたくさんあります。新歓ゼミでは、主に合同式の性質や Fermat の小定理、その暗号理論への応用などを学びます。数学の楽しさを感じたい方にオススメです。

群論

「群」とは、いくつかの良い性質を持つ演算が備わった集合のことです。例えば整数には「足し算」という演算があり、したがってこれは群であると言えます。他にもあみだくじや正多面体の対称性など、群論は数学のさまざまなところで現れます。また素粒子論など物理学でも群論を使うシチュエーションがあるようです。群論は数学の「代数学」と呼ばれる分野に属し、代数学を勉強していくと例えば「5 次以上の方程式には解の公式が存在しない」という有名な定理を証明することができます。

位相空間論

位相空間論とは、微分積分で厳密に定義される「極限」や「連続」といった概念を、さらに一般化・抽象化して扱う分野です。高校までの数学では主に「距離」を用いて点と点の近さを測りますが、位相空間論では距離が定義できないような空間であっても、「近さ」や「空間のつながり具合」を議論できるようにします。「コーヒーカップとドーナツは同じ形」とみなすような「柔らかい幾何学」の基礎となる理論であり、現代数学や理論物理学をより深く学ぶ上で必須となる分野です。

複素解析

複素数の空間で微分積分をする分野です。ただの2変数関数の微分積分かと思われるかもしれませんが、実は単にそうとも言えず、そこには大学数学の中でも有数の非常に綺麗な理論が存在しています。さらに複雑な定積分が求められるといった実用的な側面があったり、整数論や流体力学などさまざまな分野への応用も有名です。前提知識として、B1程度の微分積分の計算ができることを仮定してゼミを進める予定です。

微分方程式

微分方程式とは、未知の関数とその導関数を含んだ方程式を解く分野のことです。高校数学や大学の微分積分で学んだ知識を応用し、「時間とともに変化する現象」を数学的に記述し、解き明かします。物体の運動や電気回路、波の伝わり方など、物理学や工学で扱う自然現象のほとんどは微分方程式を用いてモデル化されます。理工系の皆さんにとって、学んだ理論を現実世界の現象に応用するための、非常に実践的で重要な分野と言えます。

熱力学

お湯はなぜ冷めるのか？車のエンジンはどうやって動くのか？熱力学は、熱とエネルギーの移動、そして物質の巨視的な変化を扱う分野です。複雑なミクロの構造を知らなくても、たった数個の強力な法則（熱力学第1・第2法則など）だけで、宇宙全体から身近な現象までを説明できるのが最大の魅力です。物理学の基礎を固めたい方、普遍的な美しさを感じたい方におすすめです！

電磁気学

電磁気学では、目に見えない電場や磁場が空間をどのように伝わり、物質にどう影響を与えるのかを学びます。最終的に「Maxwell方程式」という美しい数式にたどり着いた時、世界を見る目が劇的に変わるはずです！

統計力学

目に見えない無数の原子たちのデタラメな動きから、私たちが感じる「温度」や「圧力」はどうやって生まれるのでしょうか？統計力学は、ミクロな混沌からマクロな秩序が「創発」するダイナミックな過程を解き明かします。すべての現象の鍵を握る究極の数式、分配関数をひとたび手に入れれば、水が氷に変わったり磁石

が性質を失ったりする劇的な「相転移」のカラクリすら計算で予言できるようになります。マイクロとマクロの世界を繋ぐ、圧倒的なスケール感を体感しましょう！

量子力学

古典力学が前提としていた決定論的かつ局所的な世界観は、原子や電子といった微視的スケールにおいては完全に破綻します。量子力学は、この直観に反する微視的世界のダイナミクスを記述するための、現代物理学における最も根源的な枠組みです。前提知識として、B1 程度の線形代数ができることを仮定してゼミを進める予定です。

統計力学

最小作用の原理から出発し、Euler-Lagrange 方程式といった美しい数式を用いて、あらゆる運動をエレガントに記述し直します。この分野で学ぶ Lagrange 形式や Hamilton 形式といった考え方は、単に力学の難問を解きやすくするだけでなく、後に続く量子力学や素粒子物理学へ進むための「必須の共通言語」となります。物理法則の背後にある数学的な美しさに感動したい方に強くおすすめします！

特殊相対論

「光の速さは誰から見ても一定である」。たったこれだけの仮定から、Einstein は「動いていると時間が遅れる」「空間が縮む」、そして有名な $E = mc^2$ （質量とエネルギーの等価性）という驚くべき結論を導き出しました。特殊相対論は、私たちが当たり前だと思っていた「時間」と「空間」の概念を根本からひっくり返します。

有機化学

有機化学は天然物合成や反応開発を主目的とした学問であり、生命化学など応用的な分野の基盤としての側面を持ちます。有機化学を理解するうえで非常に大切なのが反応機構です。これは高校化学では馴染みのないものですが、既知反応の一般化、生成物に関する予測をするうえで必要になります。化学、生物系の学部では1年生から必ず触れることになると思われまので、予習をしたい方、興味のある方はぜひ参加してください。

生物学

「生きている」とはどういうことか？生物学は、DNA の二重らせん構造や細胞の精巧なメカニズムといったミクロな視点から、生態系や進化といったマクロな視点まで、多様なアプローチで生命の謎に迫ります。物理学や化学の知識も総動員して、生命という地球上で最も複雑で美しいシステムの理解に挑戦します。生き物や自然の不思議に心惹かれる方にぴったりです！