

授業科目名： 数理情報科学PG カードシャッフルの数学	対象： 学部1年生、高校生2年生 以上	単位数： 1単位	担当教員名：松本 詔 授業方法：対面・ライブ配 信のハイブリッドおよびオ ンデマンド配信
学修目標 対称群の基本性質、作用、確率分布に関する用語を理解し、対称群のサイズが小さいときにこれらの具体的な計算ができるようになる。			
本講義の概要 ベイヤーとダイアコニス は 1992 年に、「トランプを何回シャッフルすれば十分によく混ざるか」という問いに対して数学的な答えを与えた。これは、デッキの並び替えの状態を置換と対応させ、それらの上で確率分布を扱うというモデルになる。「よく混ざった状態」に相当する一様分布と、「（リフル）シャッフルを繰り返し実行した状態」とを、全変動距離と呼ばれる「距離」によって評価をする。彼らの定理を楽しむために必要な知識を学ぶ。具体的には、順列、対称群、確率分布といった数学用語に慣れ親しむことにしよう。			
授業計画 1. 順列と並び替え 2. レポートの書き方 3. 対称群の作用とカードの並び替え 4. 上昇列 5. 対称群上の確率 6. リフルシャッフル 7. リフルシャッフルの確率分布 8. ベイヤー・ダイアコニスの定理			
授業外学習（予習・復習）： （予習）事前に配布する講義資料を眺めて概要を知る （復習）講義資料を細かく理解する			
受講要件 高校数学「数学 A」の「場合の数と確率」の単元をよく理解している。また「数学 B」の「確率分布と統計的な推測」「数列」の単元も理解しているとより良い。			
学生に対する評価 小テストを含む受講態度 30%、レポート 70%にて評価する。			
教科書 使用しない。講義の資料を配布する。			
参考書・参考資料等 手元にあれば高校数学Aと数学Bの教科書。			
その他			

注：内容には多少の変更の可能性があります

授業科目名： 物理・宇宙PG ファインマンの力学	対象： 学部1年生、高校生2年生 以上	単位数： 1単位	担当教員名：秦重史 授業方法：対面・ライブ配 信のハイブリッドおよびオ ンデマンド配信
学修目標 物理学における運動の記述、ニュートンの力学法則、力の性質、運動量とエネルギーなどの力学の基礎を理解すること。物理学における論理の展開を理解すること。			
本講義の概要 リチャード・ファインマンは、1965 年に朝永振一郎、ジュリアン シュウイングーと共に、量子電磁気力学に関する研究でノーベル物理学賞を受賞した物理学者である。「ファインマン物理学」は、ファインマンが 1961 年 1962 年に米国カリフォルニア工科大学で 1、2 年生向けに講義を行った際の講義録に基づいた教科書である。1963 年の出版でありながら、いまだに世界中の多くの学生によって読まれている教科書の一つである。物理を初めて学ぶ学生にとって良い入門書でありながら、既に力学を学んだ学生にとっても改めて読む価値のある教科書であろう。「ファインマン物理学 I 力学」の前半を読みながら、改めて物理学の基礎を学習する。			
授業計画 1. 物理学の原理（教科書 1—7 章の一部。第 1 回は予習の必要はありません。） 2. レポートの書き方 3. 運動（教科書 8 章） 4. ニュートンの力学法則（教科書 9 章） 5. 運動量の保存（教科書 10 章） 6. ベクトル（教科書 11 章） 7. 仕事とエネルギー（教科書 13 章） 8. 現象を数式で記述すること			
授業外学習（予習・復習）： （予習）事前に教科書を読むこと。第 1 回については予習の必要はありません。 （復習）教科書を読み直すこと。理解できた点・理解が追いつかない点を整理すること。			
受講要件 高校 2 年 1 学期までの数学を理解していること。教科書を持参のこと			
学生に対する評価 レポート(100%)			
教科書 ファインマン物理学I 力学			
参考書・参考資料等 高校物理基礎、物理の教科書			
その他			

注：内容には多少の変更の可能性あります

授業科目名： 化学PG 酵素タンパク質の化学	対象： 学部1年生、高校生2年生 以上	単位数： 1単位	担当教員名：加藤 太一郎 授業方法：対面・ライブ配信のハイブリッドおよびオンデマンド配信
学修目標 「生物」を「化学」の言葉で理解するための基礎を学ぶ。			
本講義の概要 地球上には多種多様な生物が存在し活発な生命活動を営んでいます。この活動を実現できるのは酵素タンパク質という化学触媒のおかげです。例えばホタルがピカピカ光ることができるのも酵素タンパク質の触媒作用の賜物です。本講義では、酵素タンパク質の働きを中心とした生命現象を「化学」の言葉で説明するための基礎を学びます。講義や演示実験を通して、一見複雑でカオスに思える生命活動も実は単純な化学反応の組み合わせで説明できることを解説します。また私たちの身の回りの日用品には様々な酵素タンパク質が配合され、活躍していることを理解してほしいと思っています。			
授業計画 1. 生命とは何か？[講義] 2. レポートの書き方[講義] 3. 化学反応を加速する仕掛け-酵素タンパク質-その1[講義] 4. 化学反応を加速する仕掛け-酵素タンパク質-その2[講義] 5. 酵素タンパク質は身の回りにあふれている[演示実験] 6. ホタルの発光を化学的視点でみる[講義・演示実験] 7. 実はこんなところにも応用されている生物発光[講義・演示実験] 8. ホタルの発光反応はなぜ効率が高いのだろう[講義・演示実験]			
授業外学習（予習・復習）： （予習）事前に該当する項目について、参考書等を読む （復習）ノートを見て講義を振り返る			
受講要件 生物を化学の言葉で理解したいという気概があること。			
学生に対する評価 レポートや小テスト(90%)および、授業態度(10%)にて評価する。			
教科書 特になし			
参考書・参考資料等 読み物として紹介：休み時間の生化学 講談社 藤本大三郎著 酵素反応のしくみ—現代化学の最大の謎をさぐる(ブルーバックス) マッキー生化学 [第6版] 化学同人			
その他			

注：内容には多少の変更の可能性がありますが

授業科目名： 生物PG 遺伝子研究の歴史と応用	対象： 学部1年生、高校生2年生 以上	単位数： 1単位	担当教員名：九町健一 授業方法：対面・ライブ配 信のハイブリッドおよびオ ンデマンド配信
学修目標 生命現象の観察・記載が主体だった古典生物学が、それらの現象を分子のふるまいから説明する現代的な分子生物学に発展した歴史的経緯を知る。 加えて、遺伝子の研究成果の代表的な応用例を知り、その原理を理解する。			
本講義の概要 授業の前半では、エンドウマメやショウジョウバエの遺伝の法則、遺伝子の実体である DNA の発見、遺伝情報からタンパク質を合成する仕組みの解明に関わる重要な発見とその歴史的な意義について解説する。 授業の後半では、産業への応用例として遺伝子組換え作物や DNA 鑑定について、医学への応用として遺伝病や遺伝子治療について、歴史学への応用として人類の起源の探索について解説する。			
授業計画 1. 歴史編 1：古典遺伝学 2. レポートの書き方 3. 歴史編 2：遺伝子の実体 4. 歴史編 3：遺伝子のはたらき方 5. 応用編 1：バイオテクノロジー・遺伝子組換え作物 6. 応用編 2：DNA 鑑定 7. 応用編 3：病気の遺伝学 8. 応用編 4：DNA と人類の歴史			
授業外学習（予習・復習）： （予習）該当する項目について、参考書などを調べる （復習）講義資料を見直したり、小テストに取り組んだりする			
受講要件 興味を持って、真面目に取り組む気持ちを持っていること。			
学生に対する評価 課題への取り組みで評価する。			
教科書 特になし			
参考書・参考資料等 DNA（上・下巻）ジェームズ・ワトソン著（講談社ブルーバックス）			
その他			

注：内容には多少の変更の可能性があります

授業科目名： 地球科学PG 地震の科学	対象： 学部1年生、高校生2年生 以上	単位数： 1単位	担当教員名：小林励司 授業方法：対面・ライブ配 信のハイブリッドおよびオ ンデマンド配信
学修目標 ・ 地震防災における学際性を理解し、幅広い分野の学習が必要であることを知る ・ 地震学の基礎（数学・物理学を含む）に触れ、地震学を学ぶには何を学習すれば良いかを知る ・ 科学的手法に基づく予測の難しさを理解し、科学とは何かを考える			
本講義の概要 地震防災のためには、多くの学問の連携が必要である。地震学はその中では純粋科学に入る。地震防災に携わりたい人は他分野もあることも示す。地震学には数学や物理学が必要である。前半ではそうした基礎に触れ、今後何を学べば良いかを示す。後半では地震災害に関連する地震学を概観し、最後に地震の予測について議論する。			
授業計画 1. 地震防災の学際性と地震学の位置づけ 2. レポートの書き方 3. 過去の主な地震災害とその教訓 4. 地震学の基礎：数学の準備 5. 地震学の基礎：波の物理 6. 地球の内部構造とプレート・テクトニクス 7. 震源断層／地盤と強震動 8. 地震の予測と科学の方法（議論・レポート）			
授業外学習（予習・復習）： （予習）あらかじめ渡した教材で予習する （復習）小テストやレポートに取り組む			
受講要件 興味を持って、真面目に取り組む気持ちを持っていること。			
学生に対する評価 レポート（25%） および小テスト（75%）			
教科書 なし			
参考書・参考資料等 『地震の揺れを科学する』（山中浩明編著、武村雅之、岩田知孝、香川敬生、佐藤俊明著、東京大学出版会） 『SCIENCE PALETTE 地震 どのように起きるのか』（額額一起 著、丸善出版）			
その他			

注：内容には多少の変更の可能性があります