

理学部

本学部には数学・数理情報コース、物理学コース、化学コース、生物学コース、地学コースの5コースがあります。

理学の醍醐味は、自然界に秘められたさまざまな規則性や法則を発見する「未知への挑戦」にあります。「好奇心と創造力が自然の神秘を解き明かす」が本学部のモットーです。自然科学の成果と科学的思考方法を地域に分かりやすく発信することは本学部の大切な役割だと考えています。その一つの試みとして、高等学校へ大学教員が出向いて講義する「出張講義」を用意しています。この「出張講義」は高等学校からの要望に応じて随時実施する予定です。その内容は高校生の学力で十分に理解できるような平易なものになっています。

出張講義を通して高等学校と大学の交流の場が提供され、高大連携が進展することを期待しています。

理学部

講義番号	教員氏名	講義テーマ
1	シヤクトフ デイトリ	鳩の数え方 (ディリクレの場合論法)
2	平野 幹	素数について
3	松浦 真也	パズルの数理
4	松浦 真也	身近なデータの解析
5	山崎 義徳	円周率をめぐる
6	山内 貴光	実数と無限小数
7	尾國 新一	数学的に「ぬりえ」を試みる
8	藤田 博司	矢印の計算と複素数平面
9	寺島 雄一	宇宙の仕事
10	飯塚 剛	ゲーム理論の物理
11	長尾 透	様々な銀河たち
12	内藤 俊雄	物理化学を使って、自然界を自由に操る
13	高瀬 雅祥	芳香環の化学
14	垣内 拓大	化学反応と原子・分子・固体の表面
15	野見山 桂	化学物質による野生生物の汚染と健康影響
16	大戸 夢木	旅する動物たち：何のためにどこへ行く？
17	加藤 大貴	遺伝子の記憶から最初の陸上植物の姿を探る
18	堀 利栄	大量絶滅の謎
19	楠橋 直	恐竜とともに生きた哺乳類
20	齊藤 哲	偏光顕微鏡で観る岩石の世界
21	鏑本 武久	恐竜研究入門 -発掘から展示まで-
22	白勢 洋平	地球をつくる鉱物の世界
23	延寿 里美	鉱物から読み解く地球の仕組み

No. 1

【講義テーマ】／担当教員 数学・数理情報コース ジャクマトフ ディミトリ	講義時間／受講人数	
鳩の数え方（ディリクレの鳩舎論法）	講義時間	50分
	受講人数	上限50人
<p>「n個の鳩舎に$mn+1$羽以上の鳩が入っているとき、少なくとも1つの鳩舎に$m+1$羽の鳩がいる」という命題はDirichletの鳩舎論法とよばれます。この単純な命題を用いて解決できるいくつかの問題を紹介し、生徒と一緒に楽しく考えることが目的です。例えば、「懇親会の参加者の内、少なくとも二人は同じ数の友達をもっている」や「5×5型碁盤の上で25個の（黒と白）碁石がおいてあるとき、長方形の頂点となる同色な4個の碁石が存在する」等を一緒に考えます。テキストも配ります。</p>		
□実施校において準備が必要なもの		
なし		

No. 2

【講義テーマ】／担当教員 数学・数理情報コース 平野 幹	講義時間／受講人数	
素数について	講義時間	50分
	受講人数	上限50人
<p>小学校以来親しんでいる「整数」の世界には、たくさんの興味ある法則があります。素数についての素朴な問題から数学を発展させていく一例を講義したいと思えます。</p>		
□実施校において準備が必要なもの		
なし		

No. 3

【講義テーマ】／担当教員 数学・数理情報コース 松浦 真也	講義時間／受講人数	
パズルの数理	講義時間	50分
	受講人数	上限50人
<p>簡単な立体回転パズルを題材に、通常の足し算、引き算、掛け算、割り算とは異なる、ちょっと変わった「計算」の世界をご紹介します。頭でひたすら考えるだけでなく、実際に手を動かして「実験」することで、数学がより身近に感じられ、知的好奇心が刺激されます。</p>		
□実施校において準備が必要なもの		
プロジェクター、スクリーン		

No. 4

【講義テーマ】／担当教員 数学・数理情報コース 松浦 真也	講義時間／受講人数	
身近なデータの解析	講義時間	50分
	受講人数	制限なし
<p>身近に存在するデータの解析方法について、クイズやゲーム等も交えながら解説します。扱うデータや難易度は、ご要望に応じて調整可能です。デフォルトでは、野球を題材に、データ解析の初歩的な内容をご用意しています。野球に関する予備知識がなくても理解できるように話します。また、球団マスコットのブログも解析するなど、野球そのものに関心がなくても、楽しんでもらえるように心がけています。</p>		
□実施校において準備が必要なもの		
プロジェクター、スクリーン		

No. 5

【講義テーマ】／担当教員 数学・数理情報コース 山崎 義徳	講義時間／受講人数	
円周率をめぐる	講義時間	50分
	受講人数	上限50人
<p>円周率とは、円の周の長さとの直径の比のことです。円周率は、幾何学だけではなく、数学の様々な分野に現れ、数学で最も重要な定数であると言われることもあります。この講義では、円周率の歴史や計算方法、また、円周率に関する様々な公式を紹介したいと思います。</p>		
□実施校において準備が必要なもの		
プロジェクター、スクリーン、黒板（またはホワイトボード）		

No. 6

【講義テーマ】／担当教員 数学・数理情報コース 山内 貴光	講義時間／受講人数	
実数と無限小数	講義時間	50分
	受講人数	上限50人
<p>例えば$10/7$（7分の10）は、$1.42857142\dots$というふうに無限に続く小数（無限小数）で表せます。どのような実数も、有限小数または無限小数で表すことができます。この事実には、数列の極限と実数の性質が深く関わります。この講義では、無限小数の観察を通じて、大学数学で学ぶ実数の性質をご紹介します。</p>		
□実施校において準備が必要なもの		
プロジェクター、スクリーン、黒板（またはホワイトボード）		

No. 7

〔講義テーマ〕／担当教員 数学・数理情報コース 尾國 新一		講義時間／受講人数	
数学的に「ぬりえ」を試みる		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>幼少の頃に戻った気分と一緒に「ぬりえ」を試みましょう。「ぬりえ」を試みるだけではなくて、少し理屈をこねながらアレコレと一緒に考察してみましょう。実は「ぬりえ」が数学の有名な定理や重要な未解決問題と深く関係していることを紹介したいと思います。</p>			
□実施校において準備が必要なもの			
プロジェクター、スクリーン、色鉛筆（受講生各自が使用）			

No. 10

〔講義テーマ〕／担当教員 飯塚 剛		講義時間／受講人数	
ゲーム理論の物理		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>2人の人がじゃんけんをして、勝った方だけが10円もらえるとしましょう。これを繰り返し行った場合、2人とも、グー(G)、チョキ(C)、パー(P)を均等に出すでしょう。なぜなら、もし一方の人が例えばPを多く出す癖があったら、相手にそれを付け込まれる(Cを出される)からです。ではもらえる金額に差があった(例えばGで勝って5円、Cで10円、Pで15円もらえる)としましょう。この場合どのような割合でGCPを出すのがいいのでしょうか？本講義では、このようなゲームの戦略のとり方を、均衡、ダイナミックスという立場で紹介して、物理学とも深い関連があることを説明します。</p>			
□実施校において準備が必要なもの			
プロジェクター、スクリーン			

No. 8

〔講義テーマ〕／担当教員 数学・数理情報コース 藤田 博司		講義時間／受講人数	
矢印の計算と複素数平面		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>虚数というものには、二乗するとマイナスになる、あるのかわからない謎の数、マボロシのような数というイメージがついて回ります。複素数を平面の数とみなせば、虚数の謎めいたイメージを拭い去って直感的に理解しやすくなります。複素数平面のしくみがPCやスマホで簡単に体験できるオンラインのシミュレーターを用意しました。平面上での「矢印の計算」を自分の手で一步一步確かめながら、複素数を学びましょう。</p>			
□実施校において準備が必要なもの			
プロジェクター、スクリーン、黒板（またはホワイトボード）			

No. 11

〔講義テーマ〕／担当教員 長尾 透		講義時間／受講人数	
様々な銀河たち		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>我々が住む太陽系の中心に存在する太陽は自ら輝きエネルギーを放射する恒星とよばれる天体ですが、実は私達はこうした恒星が1千億以上も集まって形作られている「銀河」の中で暮らしています。そしてそのような銀河は広大な宇宙には何千億と存在し、それぞれ個性的な姿を示しています。本講義では、こうした様々な銀河の個性的な姿を紹介し、宇宙138億年の歴史の中で銀河がどのように進化してきたかについて最新の研究成果を解説します。</p>			
□実施校において準備が必要なもの			
プロジェクター、スクリーン			

No. 9

〔講義テーマ〕／担当教員 物理学コース 寺島 雄一		講義時間／受講人数	
宇宙の仕事		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
<p>宇宙開発や宇宙の研究に関わる仕事はたくさんあります。宇宙に関係する仕事にはどのようなものがあるのか、高等学校や大学で学ぶ様々な学問分野が宇宙に関わる上でどのように役に立つかを、人工衛星の開発や天文学の研究などを例にとって紹介します。</p>			
□実施校において準備が必要なもの			
プロジェクター、スクリーン			

No. 12

〔講義テーマ〕／担当教員 化学コース 内藤 俊雄		講義時間／受講人数	
物理化学を使って、自然界を自由に操る		講義時間	50分
		受講人数	上限なし
<p>化学反応を利用して色々な「分子」が作れることは知っているでしょう。では物理と化学を足せば、周期表にないような「原子」が作れるってというのはご存じですか？新しい「電子」でさえも作れるっていうのは、聞いたことありますか？「次元旅行」もできるって言われたら、信じます？高校では習わない、物質の不思議な世界をご紹介します。</p>			
□実施校において準備が必要なもの			
プロジェクター、スクリーン			

No. 13

〔講義テーマ〕／担当教員 化学コース 高瀬 雅祥	講義時間／受講人数	
芳香環の化学	講義時間	50分
	受講人数	上限なし
<p>色彩あふれる染料や植物の光合成、最近流行の有機ELにいたるまで、我々の身の回りには、いろんな「芳香環」があふれています。サッカーボール分子として有名なフラーレンや、夢の化学素材として期待されるグラフェンやカーボンナノチューブも芳香環から出来ています。この講義では、芳香環を含むさまざまな化合物を紹介し、解き明かされた芳香環の性質や機能、現在進行形の最先端の研究例についてお話しします。</p>		
□実施校において準備が必要なもの		
プロジェクター、スクリーン		

No. 14

〔講義テーマ〕／担当教員 化学コース 垣内 拓大	講義時間／受講人数	
化学反応と原子・分子・固体の表面	講義時間	50分
	受講人数	上限50人
<p>周期表には118個の元素が並びます。同種/異種元素（原子）の間の距離が小さくなると分子を作り、分子同士も次の新しい分子や固体を作ります。一方、それ以上組成を変えることなく時間的に長く留まり続ける原子・分子・固体もあります。これらの「化学反応」に関係する現象は、どのように理解できるのでしょうか？「原子・分子・固体の表面」を観察すれば理解できるのでしょうか？原子・分子・固体の表面には互いを結びつける手のようなものが存在するのでしょうか？本講義では「化学反応と原子・分子・固体の表面の関係」を考える方法を紹介します。</p>		
□実施校において準備が必要なもの		
プロジェクター、スクリーン		

No. 15

〔講義テーマ〕／担当教員 化学コース 野見山 桂	講義時間／受講人数	
化学物質による野生生物の汚染と健康影響	講義時間	50分
	受講人数	上限無し
<p>現在、我々の身の回りに存在する化学物質だけでも35万種にも及んでおり、地球環境や野生生物への汚染が大きな問題となっています。またこれらの汚染による健康影響にも注目が集まっています。この講義では、有害化学物質による地球規模の汚染の実態、および野生生物への曝露とその悪影響についてお話し、これからの生態系の保全について考えます。</p>		
□実施校において準備が必要なもの		
プロジェクター、スクリーン		

No. 16

〔講義テーマ〕／担当教員 生物学コース 大戸 夢木	講義時間／受講人数	
旅する動物たち：何のためにどこへ行く？	講義時間	50分
	受講人数	上限50人
<p>動物たちには、一生のうちに長い旅をするものがあります。その旅は時に数千kmにも及び、一見すると非効率で不可解にも思えます。また、同じ種や集団の中でも、旅をする個体とそうでない個体が共存する場合もあります。本講義では、様々な種が旅をし、さらにその旅の形態の多様性が高い魚類を話題の中心に据え、どのようなモチベーションで動物たちは旅を行い、また旅を行った結果どのような結末が待っているのかについて、最新の研究を交えて紹介します。</p>		
□実施校において準備が必要なもの		
プロジェクター、スクリーン		

No. 17

〔講義テーマ〕／担当教員 生物学コース 加藤 大貴	講義時間／受講人数	
遺伝子の記憶から最初の陸上植物の姿を探る	講義時間	50分
	受講人数	上限50人
<p>地球に住む生物の重量の約8割を占める陸上植物は、約5億年前に藻類から分かれた単一の祖先に由来することが示されています。では陸上植物の共通祖先はいったいどのような生物だったのでしょうか？生物の進化の歴史は遺伝子（DNA配列）に刻まれており、現生種の体づくり（発生）の仕組みとDNA配列を比較することで共通祖先の特徴を推測することができます。本講義では陸上植物の発生に重要なホルモンであるオーキシニンに着目し、その応答機構の起源や進化について最新の研究成果も交えて解説します。</p>		
□実施校において準備が必要なもの		
プロジェクター、スクリーン		

No. 18

〔講義テーマ〕／担当教員 地学コース 地質層序学 堀 利栄	講義時間／受講人数	
大量絶滅の謎	講義時間	50分
	受講人数	制限なし
<p>地球上の生命は、その誕生以来進化してきましたがその道のりは平坦なものではありませんでした。特にここ6億年間の地球では、地球上の生物には、幾度も絶滅の危機がおとずれています。この授業では、それら大量絶滅の謎をどのように科学者が解き明かしてきたか、また解き明かそうとしているのかを簡単に紹介します。</p>		
□実施校において準備が必要なもの		
プロジェクター、スクリーン（場合によってはDVDも使用します。）		

No. 19

【講義テーマ】／担当教員 地学コース 古生物学 楠橋 直		講義時間／受講人数	
恐竜とともに生きた哺乳類		講義時間	50分
		受講人数	制限なし
哺乳類には2億年を超える進化の歴史があり、その3分の2の期間を恐竜とともに生きてきました。恐竜時代の哺乳類は恐竜の陰に隠れて目立った存在ではありませんが、着実に進化・多様化し続けていたことがわかっています。最近明らかになってきた事実にも触れながら、原始的な哺乳類の姿をご紹介します。			
□実施校において準備が必要なもの			
プロジェクター、スクリーン			

No. 22

【講義テーマ】／担当教員 地学コース 鉱物学 白勢 洋平		講義時間／受講人数	
地球をつくる鉱物の世界		講義時間	50分
		受講人数	制限なし
私たちの住む地球は主に岩石からできています。そして岩石は鉱物の集合体です。鉱物が持つたくさんの情報を読み解くことで、地球で起きた数十億年前の出来事や地球内部の情報、遠い小惑星の成り立ちなど多くのことを私たちは知ることができます。美しい鉱物、変わった鉱物、身近な石の話から最先端の研究まで、実際の鉱物を観察してもらいながら、地球をつくる鉱物の世界を簡単に紹介します。			
□実施校において準備が必要なもの			
プロジェクター、スクリーン			

No. 20

【講義テーマ】／担当教員 地学コース 岩石学 齊藤 哲		講義時間／受講人数	
偏光顕微鏡で観る岩石の世界		講義時間	50分
		受講人数	上限20人
この授業では、岩石の「薄片」（岩石を磨いて光が通るよう薄くしたもの）を顕微鏡で観察し、岩石のミクロの世界を覗いてみます。地球の大部分は岩石でできていますが、硬くて頑丈そうな岩石も、地球ができたときから変わらず存在していたわけではありません。火山活動などの地学現象を経て、ある時期に形成したものです。この授業では色々な種類の岩石を顕微鏡で観察して、その特徴や成因を解説したいと思います。			
□実施校において準備が必要なもの			
プロジェクター、スクリーン			

No. 23

【講義テーマ】／担当教員 地学コース 鉱物学 延寿 里美		講義時間／受講人数	
鉱物から読み解く地球の仕組み		講義時間	50分
		受講人数	制限なし
地球は主に鉱物の集合である岩石からなっており、これらが環境に合わせて変化していくことで地球の重要な循環システムである地質サイクルが機能しています。鉱物に記録された環境の変化を読み解くことで私たちは直接見ることのできない、地球内部の情報や太陽系形成前も含む遠い過去の出来事を知ることが出来ます。この授業では鉱物の観察・分析からどのような情報が得られ、そこからなにが分かるのかについて実際の研究内容も交えながら紹介していきます。			
□実施校において準備が必要なもの			
プロジェクター、スクリーン			

No. 21

【講義テーマ】／担当教員 地学コース 古脊椎動物学 鏑本 武久		講義時間／受講人数	
恐竜研究入門 -発掘から展示まで-		講義時間	50分
		受講人数	制限なし
中生代の陸上の覇者、恐竜。現在では恐竜の化石は日本を含む世界各地から発見されており、その研究が古生物学・地質学・生物学・生体力学など様々な観点から盛んにおこなわれています。この講義では、恐竜とはどのような生き物かを説明し、そしてモンゴル国ゴビ砂漠での恐竜化石の発掘および恐竜化石の剖出・研究・展示までの実際の様子をお話しします。			
□実施校において準備が必要なもの			
プロジェクター、スクリーン、 プロジェクターとパソコンとの接続ケーブル（VGAまたはHDMI）、延長コード			