

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	シャクマトフ デイトリ	鳩の数え方 (デイリクレの鳩舎論法)
2	中川 祐治	計算幾何学の世界
3	平野 幹	素数について
4	土屋 卓也	数値計算の世界
5	松浦 真也	パズルの数理
6	飯塚 剛	ゲームの力学
7	瀧崎 員弘	「形」のない液体の「形」の変化
8	近藤 光志	危険な宇宙
9	長尾 透	様々な銀河たち
10	佐藤 久子	分子不斉の起源に迫る: 粘土鉱物とアミノ酸
11	高瀬 雅祥	芳香環の化学
12	垣内 拓大	身の回りの表面科学を解く
13	福井 眞生子	発生からみた昆虫の起源と進化
14	佐藤 康	維管束植物と木化の話
15	今田 弓女	昆虫と植物の攻防史
16	岡本 隆	化石の科学
17	堀 利栄	大量絶滅の謎
18	楠橋 直	恐竜とともに生きた哺乳類
19	齊藤 哲	偏光顕微鏡で観る岩石の世界
20	鏑本 武久	恐竜研究入門 - 発掘から展示まで -
21	白勢 洋平	地球をつくる鉱物の世界
22	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 シャクマトフェイトリ	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

「 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の鳩舎論法とよべれます。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。

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 総合情報メディアセンター(数学・数理情報コース) 中川 祐治	講義時間/受講人数	
計算幾何学の世界	講義時間	50分
	受講人数	上限50人

ある展開図から作られる多面体は一つしかないとこれまで思われていましたが、つい最近になって複数の多面体を作れることが計算幾何学の分野で発見されました。小学校で習った多面体と展開図の関係はもはや現代では通用しないといっても過言ではありません。この不思議な世界を少しでものぞいてみませんか？ハサミとセロテープを受講生の人数分ご用意ください。

実施校において準備が必要なもの

ハサミ, セロテープ(各受講生徒数分)

No. 3

〔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

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います。

実施校において準備が必要なもの

なし

No. 4

〔講義テーマ〕/担当教員 数学・数理情報コース 土屋 卓也	講義時間/受講人数	
数値計算の世界	講義時間	50分
	受講人数	上限50人

高校の数学で3角関数を学習しました。そして $\sin 30^\circ = 0.5$ など、いくつかの場合具体的な値を学びました。3角関数は実用的にも極めて重要なもので、家の設計や、橋、飛行機などのデザインにもかかせません。その場合、例えば $\sin 1.042$ などはどうやって計算するのでしょうか？この講義では、3角関数の計算法などをなるべく分かりやすく説明してみたいと思います。

実施校において準備が必要なもの

なし

No. 5

〔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

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。

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 物理学コース 飯塚 剛	講義時間/受講人数	
ゲームの力学	講義時間	50分
	受講人数	上限50人

2人がジャンケンをして、勝ったら1点、負けたら0点という「ゲーム」を考えます。これを繰り返し行った場合、3手をどのような割合で出したらよいでしょうか？答えは、3手等確率(1/3)です。出し手に「くせ」があったら(例えばグーが多め)、相手にその裏をかかれる(パーを多めに出される)からです。では、勝ち手によって得点が異なる場合はどうでしょうか？(例えばパーで勝って5点、チョキで2点、グーで1点)この場合は、5点がもらえるパーを多めにしたいのでしょうか？それとも逆？その答えを与えるのが「ゲーム理論」です。これは経済学の1分野なのですが、時間変化を考慮すると力学に関連することがわかりました。ゲーム理論の入門も兼ねて、この「関連」のお話をします。

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. 7

【講義テーマ】/担当教員 物理学コース 淵崎 員弘	講義時間/受講人数	
「形」のない液体の「形」の変化	講義時間	50分
	受講人数	上限50人
氷が水に浮くということは日常的には「当たり前」と受けとめられています。しかし、体積が等しいなら、普通は固体の方が重いのです。この意味で水は異常なのです。この異常性の物理については二十一世紀の今日に至っても理解されていませんでした。ところが、ここ10年間くらいで、この異常性が「形」の異なる水の存在に由来することが分かってきたのです。液体のように固有の形をもたないものの「形」とその変化について、私自身の研究成果をも含めて、話をしてみたいと考えています。		
□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. 8

【講義テーマ】/担当教員 物理学コース 近藤 光志	講義時間/受講人数	
危険な宇宙	講義時間	50分
	受講人数	上限50人
人間にとって、宇宙空間にはどんな危険があるのか。そして、その危険から地球はどのように人類を守ってくれているのか。これからの宇宙開発においてクリアしなければならない問題などを交えて紹介します。		
□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. 9

【講義テーマ】/担当教員 物理学コース 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
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。		
□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. 10

【講義テーマ】/担当教員 化学コース 佐藤 久子	講義時間/受講人数	
分子不斉の起源に迫る: 粘土鉱物とアミノ酸	講義時間	50分
	受講人数	上限50人
分子には“右手型”と“左手型”があることを知っていますか？これを“不斉(キラリティ)”とよんでいます。人間の体を構成しているアミノ酸もDNAも一方のキラリティの分子のみでできています。キラリティをどのように見分けるのか？右手型と左手型の分子を分ける方法は？一方のキラリティの分子だけ優先的に作る方法は？生物のキラリティはどのように生まれたのか？これらのことについてその一端をご紹介します。		
□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. 11

【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
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。		
□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 垣内 拓大	講義時間/受講人数	
身の回りの表面科学を解く	講義時間	50分
	受講人数	上限50人
物質内部の原子配列が突然途切れた「表面」は、未結合手が外に突き出た豊かな化学反応のステージである。これを利用して新しい機能を作り出すことができれば、これまでにない化学反応経路の開拓や、革新的な性質をもった物質の発現に繋がる。一方で、金属の錆などのように表面腐食にも大きく関係しており、表面の反応性を抑制することができれば物の寿命を延ばすことができる。本講では、皆さんの身の回りの表面科学(腐食、摩擦、エレクトロニクス、触媒(光触媒)、センサー等)に触れながら、実際に原子スケールでは何が起きているのかについて化学と物理の視点から迫っていきたいと思います。		
□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. 13

【講義テーマ】/担当教員 生物学コース 福井 眞生子		講義時間/受講人数	
発生からみた昆虫の起源と進化		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
昆虫は種数において全動物種の7割を占める最も多様性の高い生物群のひとつであり、我々人間にとっても最も身近な隣人であるといえます。しかし、昆虫の起源と進化には未だ解明されない多くの謎が残されています。昆虫比較発生学は、形態学の一分野であり、昆虫卵の中でどのようにして形態形成が起こるのかを詳しく調べ、昆虫の形態や進化への理解を深めようとする学問分野です。本講義では、昆虫の発生からみた昆虫の起源と進化について概説します。			
□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. 14

【講義テーマ】/担当教員 生物学コース 佐藤 康		講義時間/受講人数	
維管束植物と木化の話		講義時間	50分
		受講人数	上限50人
4億数千万年前に植物は水中から陸上に進出しました。植物は、陸上で生きるための様々な仕組みを獲得しながら進化してきたのです。それらのうち、維管束植物が体中に水分や栄養分を供給するための仕組みが維管束です。また、維管束植物は植物体を強化するためリグニンを生成し木化します。さらに、木化は病気や傷に対する植物体の防御にも関わっています。本講義では、維管束植物と木化について、最近の研究も含めて分かりやすく紹介します。			
□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. 15

【講義テーマ】/担当教員 生物学コース 今田 弓女		講義時間/受講人数	
昆虫と植物の攻防史		講義時間	50分
		受講人数	制限なし
昆虫と植物は、およそ4.7億年前に陸上に現れ、現在ではきわめて種数が豊富なグループです。これらの生物は、いっけん互いを助け合うようにみえるものから、相手を巧妙に出し抜こうとするようなものまで、多彩な関係を築いています。現生の生物と化石を手がかりに、近年、そうした関係の起源はじゅうらい考えられていたよりも古く、時代を追って大きく移ろいできたことが分かってきました。本講義では、昆虫と植物の関係を探究しながら、生物の観察、調査、研究の面白さが追体験できます。			
□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. 16

【講義テーマ】/担当教員 地学コース 古生物学 岡本 隆		講義時間/受講人数	
化石の科学		講義時間	50分
		受講人数	上限35人
主として軟体動物化石(アンモナイト・巻貝・二枚貝など)を材料として、それらの形態をどのように捉えたらよいか、そこから何がわかるのかを生徒とともに考えていきます。通常は、プロジェクターを使って説明していますが、設備によってはコンピュータシミュレーションの実習もできます。			
□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. 17

【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
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。			
□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. 18

【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. 19

【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. 20

【講義テーマ】／担当教員 地学コース 古脊椎動物学 鐔本 武久		講義時間／受講人数	
恐竜研究入門 一発掘から展示まで一		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			

No. 21

【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. 22

【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			