

## 〔講義指導〕

授業科目名	物理Ⅰ：光の性質とレンズの働き	開講時期 (日時)	令和2年5月23日 土曜日1・2限目 8：50－12：00
担当教員 連絡先(Tel・mail)	永山 貴宏 (理工学研究科) Tel 099-285-8958 e-mail : nagayama@sci.kagoshima-u.ac.jp		
学修目標	光に見られる様々な現象は、日常生活と密接に関係がある。このような光の一般的な事象・現象や性質（干渉・回折・色とスペクトル・エネルギー・運動量・偏光・反射・屈折・分散等）について理解する。虹など光にまつわる身近な事物・現象に関して理解を深め、確かめる簡便な実験法について知る。		
授業概要 (講義)	光に関して、光の速さ、屈折、波長、反射、分散、偏光、紫外線や赤外線と人体への影響など、光の現象についての基本的な性質やしぐみについて解説する。小・中学校の子どもの疑問に対して、説明や紹介ができるよう専門性を高める。授業では、任意に質問しながら受講生の参加意識を高め、主体的な思考活動を促す。		
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 小・中・(高校)での光関連の題材と学習内容を確認し、深い知識と豊かな経験が必要なことを確認する。</li> <li>2 簡便実験器材を使った演示実験などを通して、光の性質や現象の面白さや不思議さを確認する。</li> <li>3 光の性質について解説する。(波か粒子か、重さは、媒質は、音波との違いは、透明とは、色とはなど)</li> <li>4 可視光の位置付けについて(光のエネルギーとスペクトル、運動量、波長、振動数、偏光など基本的性質)</li> <li>5 光の直進性、反射、屈折、分散、回折、干渉について(幾何光学と波動光学)</li> <li>6 光ファイバー、カメラ、液晶表示機など多くの応用例、虹、青空などの面白い自然現象の理解法。</li> </ol>		
履修要件	将来の教師、また現職教員として、理科教育のより高度な専門性を目指す意欲	評価方法 と基準	授業への参加意欲・態度、科学的思考力、発表意欲などで評価する。
教科書	教員が作成したテキスト使用	参考図書	図書館やインターネットを利用して関連する文献・資料を沢山読んでほしい。
備考			

## 〔実験・演習・実習指導〕

学修目標	光に関する様々な現象について、実験を通して理解する。また、凸レンズがつくる像に関する規則性について理解する。実験に伴う危険・事故防止に関する知識を学び、実験を安全に実施する。実験報告書を作成して科学的な思考や表現の力を高める。		
授業概要 (実験・演習・実習)	日常生活に関連する光の現象について、各種の実験器材を使い、実験を通して確認させていく。また、光の反射と屈折、レンズの働きの実験を行い、物体と像の位置と大きさの関係、虚像や実像ができる条件を調べ、光学的な規則性について知識・技能の再確認を図る。実験を通して問題の発見、情報の収集・処理、結論を導く一連の探究過程を習得していく。		
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 簡便な各種実験器材による実験を体験して、光の性質の面白さ、不思議さを確認し参加意欲を高める。</li> <li>2 各種光源(白熱球・ガス放電管・蛍光灯・レーザーなど)とスペクトル観察(回折と屈折分散)、偏光板観察など各種実験機器を体験学習する。</li> <li>3 反射・屈折の実験を行い、スネルの法則や全反射を確認する。</li> <li>4 凸レンズによる実像・虚像を確かめ、結像のしくみ及びレンズの公式を確認する。</li> <li>5 実験レポートを作成し、学習内容の整理確認と論理力・発展的思考力を鍛える。</li> </ol>		
履修要件	特になし	評価方法 と基準	実験を通じた探究心、実験技法の習熟度、創意ある実験レポート作成で評価する
教科書	特になし	参考図書	「光学機器の使用法」「理科実験に関する安全の手引き」など
備考			

## [ 講義指導 ]

授業科目名	物理Ⅱ：音の世界		開講時期 (日時)	令和2年4月25日 土曜日3・4限目 12:50-16:00
担当教員 連絡先(Tel・mail)	藤井 伸平 (理工学研究科)    Tel 099-285-8072    e-mail : fujii@sci.kagoshima-u.ac.jp			
共同担当教員 連絡先(Tel・mail)	小山 佳一 (理工学研究科)    Tel 099-285-8070    e-mail : koyama@sci.kagoshima-u.ac.jp			
学修目標	「音」は身の周りに存在する様々な物理現象の中の一つであり、日常生活上で情報を伝える媒体としての役割は重要である。このような身近な現象の教材は、児童・生徒の自然の事物・現象への関心を高めるのに有効であると考え。教材化を念頭において、音が伝わるしくみや性質について理解する。			
授業概要 (講義)	音は、物体(発音体)の振動によって生じ、音が伝わるために空気などの媒体が必要である。物体の振動によって空気の密度に変化をもたらす、空気の疎密波が次々と送り出されて音が伝わることを理解させる。音の定義、音の高低や強弱のしくみや音の波としての諸々の性質を概説する。また、可聴音以外の音についても解説する。			
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 音(音波)の定義を考える。</li> <li>2. 音が伝わること、音が聞こえることについて意見交換する。</li> <li>3. 音の振動、音の伝わるしくみ、音の速さについて考察する。</li> <li>4. 音のスペクトル、音の大小・高低のしくみについて考察する。</li> <li>5. 音の反射、屈折、回折、干渉、ドップラー効果について解説する。</li> <li>6. 超音波について解説する。超音波の利用例の紹介(眼鏡の洗浄機、魚群探知機、画像診断、自動ドアのセンサーなど)</li> </ol>			
履修要件	将来の教師、また現職教師として、理科教育のより高度な専門性を目指す意欲	評価方法 と基準	レポート	
教科書	教員が作成したテキスト使用	参考図書	適宜紹介	
備考				

## [ 実験・演習・実習指導 ]

学修目標	「空気などの振動によって伝わる目に見えない音の現象をどう分かり易く説明するか」という視点から次のことを目標とする。音の様々な性質を聴覚的・視覚的に理解するための知識や実験方法、micro:bitを用いたプログラミング教材を身につける。身近な現象を取り上げ、課題を探究していくための方法、プログラミング教材の利用法を習得する。			
授業概要 (実験・演習・実習)	音には色々な性質がある。それがどのようなことに関係しているのかを実験を通して科学的に考察していく。音は物体(発音体)の振動によって生じ、空気などの媒体を波として伝わる。音の大きさや高さ、音の性質(反射・干渉など)についての課題を探究していく方法を、micro:bit等を用いて習得させる。			
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 発音体の振動について確認する。(オシロスコープ、発振器、スピーカー、アンプ等の利用)。</li> <li>2. 音が伝わるしくみについて、簡易真空ポンプを使って音と媒体の関係を確認する。</li> <li>3. マイコン micro:bit のブロックエディターを使って、音を発信する方法を習得する。</li> <li>4. 音の性質：干渉、反射、音のうなり、共鳴などの幾つかについて確かめる(micro:bit、オシロスコープ、音叉、マイク等の利用)。</li> <li>5. micro:bit などを使った手作りの実験器具の教材・教具について意見交換する。</li> <li>6. 実験レポートの作成(時間が不足するときは後日に提出)</li> </ol>			
履修要件	将来の教師、また現職教師として、理科教育のより高度な専門性を目指す意欲	評価方法 と基準	実験を通じた探求心、実験技法の習熟度、創意ある実験レポート作成で評価する	
教科書	特になし	参考図書	「micro:bit」に関する解説書。「理科実験に関する安全の手引き」など	
備考	マイクロコンピュータ micro:bit を使用する。URL: <a href="https://microbit.org/ja/">https://microbit.org/ja/</a>			

## 〔 講義指導 〕

授業科目名	物理Ⅲ：電気と磁気の世界		開講時期 (日時)	令和2年6月27日 土曜日1・2限目 8:50-12:00
担当教員 連絡先(Tel・mail)	廣井 政彦(理工学研究科) Tel. 099-285-8081 e-mail: hiroi@sci.kagoshima-u.ac.jp			
共同担当教員 連絡先(Tel・mail)	三井 好古(理工学研究科) Tel. 099-285-8082 e-mail: mitsui@sci.kagoshima-u.ac.jp			
学修目標	電気と磁気は、物理分野の中でも大きな比重を占めるものであり、現在の基礎科学・工学の基礎であり、その性質は広く応用され、テクノロジーを担うものである。一方、その現象や法則は多岐にわたるとともに直接目に見えないものであるだけに、複雑で難しいものとなっている。基本的な原理や法則を確認し、電気と磁気の内容の面白さと重要なポイントを生徒に伝えられるような知識を学ぶ。			
授業概要 (講義)	電気と磁界の原理法則を、実験で確認するための簡便な方法を述べる。また、日常見られる自然現象や先端の科学技術との関連について、生徒に説明できるような高度な知識を解説する。授業中随時、質疑応答を交え、演示実験を実施しながら受講生の参加意識を高め、主体的な思考活動を促す授業を展開していく。			
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電気と磁気の原理、基本法則について解説する。また、各種の演示実験で機器の扱い方や日常の電気機器の取り扱いに役に立つ方法を習得させる。</li> <li>2. 磁石や電流が作る磁場を調べる演示実験を行い、磁場の向きや強さ、磁力線について確認させる。</li> <li>3. モーターや発電機の原理についての演示実験を行い、電気と磁気の関係を理解させる。</li> <li>4. 児童・生徒が興味を持ちそうな磁気浮上などの演示実験を行い、リニアモーターカーなどの関連を説明する。</li> </ol>			
履修要件	将来の教師、また現職教員として、理科教育のより高度な専門性を目指す意欲。	評価方法 と基準	授業への参加意欲・態度、科学的思考力、発表意欲などで評価する。	
教科書	特になし	参考図書	図書館やインターネットを利用して関連する文献・資料を沢山読んでほしい。授業の途中でも随時紹介する。	
備考				

## 〔 実験・演習・実習指導 〕

学修目標	「電気と磁気の学習は難しい」という先入観をもつ人は少なからずいる。このような実情への配慮から、実験に興味を持って主体的に取り組めるようにする。実験器具の取り扱い方に習熟し、実験の危険性や事故防止に対する指導者としての知識や配慮事項、日常生活での電気機器等の取り扱い上の注意事項を学ぶ。実験報告書を作成し、考察における洞察力や表現力を学ぶ。			
授業概要 (実験・演習・ 実習)	市販の実験装置を使って、おもに電気に関する基本的な実験を行う。実験を通して、問題の発見、情報の収集、情報の処理、結論を導くなどの一連の探究過程を習得する。実験結果や考察を基に、「観察・実験レポート」を作成し、創意ある記録の仕方について学ぶ。また、実験によって、電気の知識や考え、事象を経験し、その事象からより理解が深められたとき、科学の難しさを超えた楽しみが味わえることを体感させたい。			
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. デジタルテスターによる電圧・電流・抵抗の測定法を習熟させる。</li> <li>2. 並列・直列の回路を構成させ、テスターでの電圧・電流の測定により、回路による違いを確かめさせる。</li> <li>3. 静電高圧発生実験、はく検電器による実験によって電荷の存在や静電的な力が働くことを解説する。</li> <li>4. クルックス管による真空放電の実験から、電子の存在、電流と電子の流れとの関係を説明する。</li> <li>5. 理論的説明と実験結果を確認し、受講生が相互に理論的説明を行う訓練を設定する。</li> <li>6. レポートを書いて、学習内容の整理確認と、論理力、発展的思考力を伸ばす。</li> </ol>			
履修要件	特になし	評価方法 と基準	実験を通じた探究心、実験技法の習熟度、創意ある実験レポート作成で評価する。	
教科書	特になし	参考図書		
備考				

## 【講義指導】

授業科目名	物理Ⅳ：力と運動		開講時期 (曜日・時刻)	令和2年6月6日 土曜日1・2限目 8:50-12:00
担当教員 連絡先(Tel・mail)	秦 浩起 (理工学研究科) Tel 099-285-8076 e-mail : hata@sci.kagoshima-u.ac.jp			
共同担当教員 連絡先(Tel・mail)	なし			
学修目標	「実験を通して物理的概念と法則を見出す」、「法則から現象を理解する」という過程の重要性を、授業中に強調できるための知識や方法を身につける。基本事項を再整理すると共に、身近な運動を例にしつつ、 <b>運動をどのような視点で観るか</b> について考察し、授業の構成のポイントについて検討する。			
授業概要 (講義)	理科を学ぶ上で、日常見られる現象をどのような視点で観るか(どのように意識して観たらよいか)ということについて意見交換をしながら、力と運動に関する基本事項を確認する。特に、斜面上の物体の運動や振り子を題材に、力と運動の概念や法則を獲得する方法を学ぶ。また、生徒が <b>理解しにくい点など授業を構成する際の留意点</b> も検討する。			
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 力学の全体像を確認する。続いて、身近な現象、教材例(ジェットコースター、振り子、コマ、風船など)を用い、<b>受講者による観察、質問、考察と議論</b>を通して、力学の基本事項(力と運動、質量、エネルギーなど)を再確認する。</li> <li>2. 斜面上の物体や振り子を例に、静止・等速運動(慣性の法則)、等加速度運動(落下運動を含む)など力(分力)と運動の変化の関係等を整理する。</li> <li>3. 大学生の理科能力・知識を基に、理解が困難な不十分な点を紹介し、授業で留意すべき点を討議する。</li> <li>4. 以上を通して、どのような授業を構成するかについて考察する。</li> </ol>			
履修要件	理科教育に携わる上での、より高度な専門性を求める意欲	評価方法と基準	授業への参加姿勢、科学的思考力、発表意欲などで評価する	
教科書	教員作成の資料	参考図書	授業の中で紹介する	
備考				

## 【実験・演習・実習指導】

学修目標	演示および生徒実験ができるよう、 <b>実験の実例を体験</b> する。特にデジタルカメラやPCなどを利用した簡便かつ直接的なデータの測定や運動の解析を実習し、データの整理やレポートの纏め方も実践的に学ぶ。これらを通して、科学することのポイントを確認する。			
授業概要 (実験・演習・実習)	玩具、学習教材などを用いた力と運動に関する <b>各種演示実験を受講者が実体験</b> し、授業の中での取り入れ方を学ぶ。デジタルカメラ、PCなど家庭にある道具を用いて、 <b>運動を観察、測定、解析し、運動を理解することを実習</b> する。また、時間が許せば(a)コンピュータによる運動のシミュレーション体験 (b) 共鳴、カオスなどの <b>観察</b> を通して、授業範囲の枠を超えた視点も身に着けた上で、授業への生かし方を検討する。			
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 玩具や簡易実験器具を使った実験。地球コマ、バネ、カオス人形、風船、受動歩行玩具などの演示実験を体験し、授業への取り入れ方を検討する。</li> <li>2. 斜面を滑る物体の実験。運動をデジタルカメラで撮影し、映像を通して運動の様子を観察、測定する。続いて、PCを用いてデータを表やグラフに整理し、法則を見出し、レポートに纏めるまでの一連の課程を実習する。以下は、進行具合を見ながら、取捨選択する。</li> <li>3. バネや振り子の基本的性質に加え、非線形性、共鳴など少し進んだ事項も体験的に学ぶ。</li> <li>4. 「2」「3」に対応するコンピュータシミュレーションを体験し、授業への取り入れ方を検討する。</li> </ol>			
履修要件	理科教育に携わる上での、より高度な専門性を求める意欲	評価方法と基準	実験および考察の習熟度、授業への取り入れ方の検討等で評価する	
教科書	教員作成の資料	参考図書	授業の中で紹介する	
備考				

## 〔講義指導〕

授業科目名	物理Ⅴ：エネルギーと科学技術		開講時期 (日時)	令和2年5月30日 土曜日1・2限目 8：50－12：00
担当教員 連絡先(Tel・mail)	重田 出 (理工学研究科) Tel 099-285-8086 e-mail : shigeta@sci.kagoshima-u.ac.jp			
共同担当教員 連絡先(Tel・mail)				
学修目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>○エネルギーの概念と意義を、わかりやすく説明することができる。</li> <li>○自然界にあるエネルギーのさまざまな形態と、それらの変換例を列挙することができる。</li> <li>○エネルギー形態の変換における、物理法則（熱力学の法則）の役割を語るすることができる。</li> <li>○エネルギーの有効利用のために何が重要かを、教育の場で次世代に伝えることができる。</li> </ul>			
授業概要 (講義)	自然界のさまざまな分野に現れるエネルギーの概念を、統一的観点から学ぶ。エネルギーには、力学的エネルギー、熱エネルギーなどさまざまな形態があること、それらの相互変換がエネルギーの利用と結びついていることを、簡単な工作・実験等も交えながら認識する。さらには、エネルギー形態のさまざまな変換例を取り上げ、その変換に際して熱力学の法則の果たしている役割について理解を深める。			
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. エネルギーとは何か (力学的エネルギー) 物体の運動エネルギーや位置エネルギーによって、力学的エネルギーの基本的概念を身につける。それらの相互変換の例を通して、エネルギー保存則の果たす役割を理解する。</li> <li>2. 身の回りのさまざまなエネルギー (熱, 電気, 光, 音) 力学的エネルギー以外にもさまざまな形態のエネルギーが存在すること、種々の装置によってそれらのエネルギー形態が変換されている事例を通して、エネルギーの概念の意義を実感として認識する。</li> <li>4. その他のいろいろなエネルギーとその利用 化学的エネルギー、原子力エネルギーなど、さまざまなエネルギー形態を取り上げて理解を深める。</li> </ol>			
履修要件	特になし	評価方法 と 基 準	授業への参加意欲・態度, 科学的思考力, 表現力などを, レポートによって評価する。	
教科書	特になし	参考図書	中学校の理科教科書	
備考				

## 〔実験・演習・実習指導〕

学修目標	身の回りには、エネルギーが様々な姿を変えて存在する。実験を通してエネルギー概念のイメージを形成する。また、それらの概念を使って、現象を説明する能力の育成を目指す。各実験機材の役割を理解し、創意工夫ができる応用力を身につける。実験報告書の作成を通して表現力を高める。			
授業概要 (実験・演習・ 実習)	様々な形態のエネルギーは、色々なエネルギーに移り変わることを実験によって体感的に理解する。「電気エネルギーとジュール熱の関係」について実験を行う。ここでは、試行錯誤の過程を取り入れた実験を企画し、事実をもとに「エネルギーは色々な形をもち、色々な仕事をする」ことをイメージできるように進める。			
授業計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>○電氣的エネルギーとジュール熱について説明する。</li> <li>○水中のニクロム線に電流を流すことにより水温が変化することを実験によって確認する。</li> <li>○ニクロム線に流した電流値と水温の関係を実験結果から推察する。</li> <li>○実験報告書を作成する。</li> </ul>			
履修要件	特になし	評価方法 と 基 準	実験を通じた探求心, 実験技法の習熟度, 創意ある実験レポート作成で評価する。	
教科書	特になし	参考図書	「理科実験に関する安全の手引き」など	
備考				