

物理 シラバス案

対象教科・科目	単位数	学年・学級
物理	4 単位	
使用教科書・副教材等	東京書籍「改訂 物理」(物理 002-901)、改訂 ニューアチーブ物理	

1 学習の目標

- ・物理学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を身に付けるようにする。
- ・観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。
- ・物理的な事物・現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

2 学習計画及び評価方法等

学期	月	学習内容	学習活動	考查範囲	評価の方法		
					知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
第一学期	4	1 編 さまざまな運動 1 章 平面内の運動					
		1 節 平面内の運動 (2h) Let's start! A 変位 B 速度 C 加速度 D ベクトルの成分表示	<ul style="list-style-type: none"> ・ジェットコースターのような曲線上を運動する物体の運動(加速度)はどのように表現すればよいか考える。 ・平面内を運動している物体のようすを表すのに必要な物理量のうち、位置ベクトルや変位(ベクトル)について理解する。 ・平面内を運動している物体のようすを表すのに必要な物理量のうち、速度(平均の速度、瞬間の速度)について理解する。 ・平面内を運動している物体のようすを表すのに必要な物理量のうち、加速度(平均の加速度、瞬間の加速度)について理解する。 ・ベクトルで表された物理量について、座標軸を定めることで成分(スカラー)によって 		○ ○	○	

<p>E 平面内の合成速度と相対速度</p> <p>F 運動の法則</p>	<p>表示でき、成分で変位や速度、加速度を考えることができることを理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平面内での合成速度とその求め方について理解する。 ・平面内での相対速度とその求め方について理解する。 <p>・「物理基礎」で学習した一直線上における運動の法則について、平面内においても同様に扱えることを理解する。</p>			
<p>2節 放物運動 (2h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 水平投射</p> <p>B 斜方投射</p> <p>C 空気の抵抗力</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・打ち上げ花火の「星」が放物線を描いていることを確かめるにはどうすればよいか考える。 ・水平投射された物体の運動を水平方向と鉛直方向に分解し、どのように成分表示されるか理解する。 ・斜方投射された物体の運動を水平方向と鉛直方向に分解し、どのように成分表示されるか理解する。 ・空中を落下する物体には抵抗力がはたらくこと、そのときの物体の運動のようすがどのように表されるか理解する。 	○	○	
<p>章末問題 (1h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・1編1章について学習した内容を振り返り、「章末問題」の問題を通して理解を深める。 	○		○
<p>1編 さまざまな運動</p> <p>2章 剛体のつり合い</p>				
<p>1節 剛体と力のモーメント (6h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 大きさのある物体</p> <p>B 剛体のつり合い</p> <p>〈実験1〉棒とバランス</p> <p>C 重心</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・フォークリフトが前や後ろに倒れない理由について考える。 ・「物理基礎」で学習した質点と異なり、大きさと質量をもつ物体（剛体）があること、その運動のようすについて理解する。 ・小学校での「てこ」をふまえて、剛体が傾く（回転する）ときと傾かない（回転しない）ときの条件を理解する。 ・剛体を回転させる効果を力のモーメントということ、その表し方について理解する。 ・実験1を行い、実験結果を踏まえて棒（剛体）がつり合っているときの力の関係や力のモーメントの関係について考察する。 ・剛体がつり合う条件について理解する。 ・剛体にはたらく2力の合成のしかたや偶力について理解する。 ・さまざまな物体の重心について理解する。 ・2物体や3物体以上の重心の位置の求め方について理解する。 ・物体が転倒しない条件について知る。 	○ ○ ○	○	○
<p>章末問題 (1h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・1編2章について学習した内容を振り返り、「章末問題」の問題を通して理解を深める。 	○		○
<p>1編 さまざまな運動</p> <p>3章 運動量</p>				

第一学期中間考査

<p>1節 力積と運動量 (2h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 力積</p> <p>B 力積と運動量</p> <p>C 運動量</p> <p>D 撃力と平均の力</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・猫を例に、ジャンプの着地の瞬間に足を曲げる理由について考える。 ・物体に加える力の大きさと時間の関係について考え、力と時間の積を力積ということを理解する。 ・質量と速度の積を運動量ということを理解する。 ・物体に与えた力積と物体の運動量の関係について理解する。 ・運動量という物理量について理解する。 ・ごく短い時間にはたらく力を撃力といい、撃力と平均の力の関係について理解する。 	<p>○</p> <p>○</p>	<p>○</p>	<p>○</p>
<p>2節 運動量の保存 (4h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 直線上での衝突と運動量 〈考えてみよう〉</p> <p>〈実験 2〉直線上での力学台車の衝突や合体・分裂</p> <p>B 直線上での運動量の保存</p> <p>C 運動量の保存</p> <p>〈参考〉</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・カーリングのストーンの動きを見て、一直線上での速度の入れ替えや斜めに衝突したときに、どのような規則性があるか考える。 ・直線上で物体が衝突するときどの物理量がどのような関係になっているか、仮説を立てて検証方法を考える。 ・実験結果をふまえて、速度や運動エネルギー、運動量の関係が衝突の前後でどのようなになっているか理解する。 ・直線上で物体が衝突するとき、運動量が保存されることを文字式から導き、理解する。 ・直線上に限らず、平面上でも運動量が保存されること、運動量が保存されるときには外力がはたらかないかはたらいいても和が0であることを理解する。 ・衝突や分裂する際に、物体全体の重心の運動は変化しないことを知る。 	<p>○</p>	<p>○</p>	<p>○</p>
<p>3節 反発係数 (3h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 床や壁との衝突 〈やってみよう〉</p> <p>B 直線上の2物体の衝突</p> <p>C 運動量と力学的エネルギー</p> <p>〈特集〉運動量保存の法則</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・さまざまなボールを使って、弾み方の違いが何によるのか、1つのボールを弾ませるときに高さや衝突する面を変えたときの弾み方に規則性があるのか考える。 ・物体を床や壁に衝突させたときの反発係数が、衝突前後の速さの比で表されることを理解する。 ・反発係数の違いによって、弾性衝突、非弾性衝突、完全非弾性衝突に分類されることを理解する。 ・面に斜めに衝突する際の物体の速度と反発係数との関係について理解する。 ・直線上で2物体が衝突するときの反発係数が、衝突前後での相対速度の大きさの比で表されることを理解する。 ・反発係数の違いによって、衝突前後での力学的エネルギーがどのように変化するかを理解する。 ・運動量保存の法則について、さまざまな状況での演習を行い、理解を深める。 	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>	<p>○</p>	<p>○</p>
<p>章末問題 (1h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・1編3章について学習した内容を振り返り、「章末問題」の問題を通して理解を深める。 	<p>○</p>	<p>○</p>	<p>○</p>

	1編 さまざまな運動 4章 円運動			
	1節 円運動 (2h) Let's start! A 等速円運動の表し方 〈Note〉弧度法 B 円運動に必要な力 〈例題2〉鉛直面内での円運動	<ul style="list-style-type: none"> ・ハンマー投げを例に、ハンマーを回転させるときにはたらいっている力や投げるときの向きなどについて考える。 ・等速円運動を表す量として、周期や回転数、速度について、その表し方や関係を理解する。 ・円運動を表す量として、角速度について表し方や速度との関係について理解する。 ・等速円運動する物体の加速度がどのように表されるか、考え方とともに理解する。 ・円運動の角速度で用いる角度の表し方について理解する。 ・等速円運動する物体にはたらく力について、運動方程式をもとに表し理解する。 ・水平面内だけでなく、鉛直面内で円運動する物体の運動のようすを例題をもとに理解を深める。 		
	2節 慣性力 (1h) Let's start! A 直線運動における慣性力 〈Note〉慣性系と非慣性系 B 円運動における慣性力	<ul style="list-style-type: none"> ・遊園地で見られるコーヒーカップや回転ブランコなどの円運動を利用した乗り物について、乗っている人が力を感じる理由について考える。 ・直線運動における地面で静止している人から見た運動する物体のようすと、物体とともに運動する人が見た物体のようすについて比較しながら考え、慣性力について理解する。 ・慣性系と非慣性系について知る。 ・円運動における慣性力である遠心力について理解する。 		
	章末問題 (1h)	・1編4章について学習した内容を振り返り、「章末問題」の問題を通して理解を深める。		
6	1編 さまざまな運動 5章 単振動			
	1節 単振動 (2h) Let's start! A 単振動とは B 単振動の表し方	<ul style="list-style-type: none"> ・物体が行う往復運動（振動）が身のまわりでどこに見られるか、単純な形で表すことができる振動がどのような振動か考える。 ・単振動する物体の変位の時間変化が正弦曲線で表されることを理解する。 ・単振動が等速円運動の射影であること、変位や速度、加速度がどのように表されるか理解する。 		

第一学期期末考査

	○ ○	○	
	○ ○		○
	○		○
	○ ○		

<p>2節 さまざまな単振動 (4h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A ばね振り子 〈実験3 鉛直ばね振り子〉</p> <p>B 単振動をする物体にはたらく力と周期</p> <p>C 単振り子 〈実験4 単振り子〉</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・振動の周期が何によって決まるか考える。 ・実験結果をふまえて、鉛直ばね振り子の周期と振幅やばね定数、おもりの質量とがどのような関係にあるか理解する。 ・鉛直ばね振り子の周期がどのように表されるか論理的な導出をふまえて理解する。 ・水平ばね振り子の周期がどのように表されるか理解する。 ・物体が単振動するときにはたらく力を復元力ということ、復元力の表し方について理解する。 ・一般的な単振動の周期の表し方について理解する。 ・実験結果をふまえて、単振り子の周期と振れ角やおもりの質量、単振り子の長さなどがどのような関係にあるか理解する。 ・単振り子の周期がどのように表されるか論理的な導出をふまえて理解する。 ・振り子の等時性について理解する。 	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<p>3節 単振動のエネルギー (1h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 単振動のエネルギー</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・波力発電のしくみについて考える。 ・単振動する物体がもつエネルギーについて、その表し方とともに理解する。 	<input type="radio"/>		
<p>章末問題 (1h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・1編5章について学習した内容を振り返り、「章末問題」の問題を通して理解を深める。 	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
<p>1編 さまざまな運動</p> <p>6章 万有引力</p>				
<p>1節 惑星の運動 (1h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A ケプラーの法則</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・火星の動きのシミュレーションから、どのような運動をしているのか考える。 ・惑星の軌道や惑星の諸定数から、惑星の運動にどのような規則性があるのか考え、ケプラーの法則について理解する。 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<p>2節 万有引力 (2h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 万有引力の法則</p> <p>B 重力</p> <p>C 人工衛星</p> <p>D 万有引力による位置エネルギー</p> <p>〈参考〉第3宇宙速度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地球上の物体の質量を知ることと比較して、地球そのものの質量を知る方法について考える。 ・2つの物体間にはたらく万有引力の法則について理解する。 ・万有引力の法則から重力がどのように表されるか理解する。 ・人工衛星の速さが、地表からの高さの違いによってどのように表されるか理解する。 ・万有引力による位置エネルギーについて理解する。 ・万有引力による位置エネルギーをもとに、第2宇宙速度について理解する。 ・第3宇宙速度について知る。 	<input type="radio"/> <input type="radio"/>		
<p>章末問題 (1h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・1編6章について学習した内容を振り返り、「章末問題」の問題を通して理解を深める。 	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>

	1編 さまざまな運動 7章 気体分子の運動				
	1節 気体の性質 (2h) Let's start! A 気体の圧力 B ボイル・シャルルの法則 C 理想気体の状態方程式	<ul style="list-style-type: none"> ・へこんだピンポン球をもとに戻す方法をもとに、気体を温めたときの変化について考える。 ・中学校や物理基礎で学習した気体の圧力について、気体分子から見たときにどのように考えられるか理解する。 ・気体の温度が一定のとき、気体の体積と圧力が反比例する（ボイルの法則）ことについて理解する。 ・気体の圧力が一定のとき、気体の体積が絶対温度に比例する（シャルルの法則）ことについて理解する。 ・ボイルの法則とシャルルの法則をまとめて表すことができる（ボイル・シャルルの法則）ことについて理解する。 ・理想気体とはどのような気体か理解し、気体の量を表すときに物質質量を用いることを理解する。 ・理想気体の状態方程式について理解する。 	○ ○	○	
	2節 気体分子の運動と状態方程式 (3h) Let's start! A 気体分子の運動と圧力 B 気体分子の運動と絶対温度 C 気体分子の運動と気体の内部エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・マクロな視点とミクロな視点との違いについて考える。 ・気体分子の運動によって、気体の圧力がどのように表されるか理解する。 ・気体分子の運動によって、気体分子の運動エネルギーと絶対温度の関係がどのように表されるか理解する。 ・気体の2乗平均速度について理解する。 ・気体分子の運動によって、気体の内部エネルギーがどのように表されるか理解する。 ・単原子分子気体と多原子分子気体の違いについて理解する。 	○	○	
7	3節 熱力学第1法則と気体の状態変化 (4h) Let's start! A 熱力学第1法則 B 気体がされた仕事 <実験5 気体の圧縮> C 熱力学第1法則と気体の状態変化 D 気体のモル熱容量 E 気体の状態変化のまとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・自転車のタイヤへの空気入れなどを例に、気体の圧力と温度の関係について考える。 ・熱力学第1法則について理解する。 ・気体がする仕事、される仕事と熱力学第1法則についての関係を理解する。 ・実験結果をふまえて、気体が仕事をされたときの熱力学第1法則との関係を理解する。 ・等温変化、断熱変化、定積変化、定圧変化での熱力学第1法則との関係について理解する。 ・気体が定積変化、定圧変化するときの比熱容量について理解する。 ・定積モル熱容量と定圧モル熱容量の関係について理解する。 ・気体の状態変化における状態方程式や熱力学第1法則について振り返る。 	○ ○		○

第二学期
中間
考査

第二学期	4 節 熱力学第 2 法則と熱機関 (2h) Let's start! A 熱力学第 2 法則と熱効率 B 熱力学第 2 法則と可逆変化、不可逆変化 C 熱力学第 2 法則の別の表し方 〈参考〉等温変化と断熱変化による熱機関のサイクル (カルノーサイクル)	<ul style="list-style-type: none"> ・水に落としたインクを例に、不可逆変化について考える。 ・物理基礎で学習した熱機関の熱効率をふまえて、熱力学第 2 法則について理解する。 ・可逆変化と不可逆変化についてエントロピーと関連付けて理解する。 ・熱力学第 2 法則がさまざまな表し方をできることを理解する。 ・代表的な熱機関のサイクルであるカルノーサイクルについて理解する。 				○			
	章末問題・記述問題 (1h)	<ul style="list-style-type: none"> ・1 編 7 章について学習した内容を振り返り、「章末問題」を通して理解を深める。 ・1 編で学習した内容を振り返り、「記述問題」の問題を通して理解を深める。 				○		○	
	2 編 波 1 章 波の伝わり方								
	1 節 波の表し方 (1h) Let's start! A 波の表し方	<ul style="list-style-type: none"> ・波のようすを伝えるためにはどのように表せばよいか考える。 ・正弦波の表し方について理解する。 ・正弦波の式における位相について理解する。 				○			
	2 節 波の伝わり方 (3h) Let's start! A 波面と射線 B 回折 C 反射 D 屈折 E ホイヘンスの原理 F 干渉	<ul style="list-style-type: none"> ・海岸に打ち寄せる波を撮影した航空写真から、防波堤を回り込む波を観察し、波が向きを変えるときについて考える。 ・平面波や球面波について理解する。 ・波の性質である回折について理解する。 ・波の性質である反射について理解する。 ・波の性質である屈折について理解する。 ・波の進み方を説明したホイヘンスの原理について理解する。 ・ホイヘンスの原理を用いた反射の法則や屈折の法則の説明について理解する。 ・2 つの波源から生じた球面波の干渉について、強め合う条件や弱め合う条件を理解する。 				○ ○	○	○	
	章末問題 (1h)	<ul style="list-style-type: none"> ・2 編 1 章について学習した内容を振り返り、「章末問題」の問題を通して理解を深める。 				○		○	
	2 編 波 2 章 音								
	1 節 音の性質 (1h) Let's start! A 音の性質	<ul style="list-style-type: none"> ・教科書の写真を参考に、音の性質が身のまわりで見られる場面を探す。 ・物理基礎で学習した音の反射に加え、音の屈折・回折・干渉について理解する。 				○			
	9 2 節 ドップラー効果 (3h) Let's start! A 音源または観測者のどちらかが動く場合	<ul style="list-style-type: none"> ・飛行機やサーキット場での飛行機やレーシングカーの音の聞こえ方や踏切を通過する前後での警報音の聞こえ方について考える。 ・ドップラー効果とはどのような現象か理解する。 ・音源のみが動く場合のドップラー効果がどのように表されるか理解する。 				○ ○	○	○	

<p>B 音源と観測者がともに動く場合 C 音の反射とドップラー効果</p> <p>〈参考〉風があるときのドップラー効果 〈参考〉斜め方向のドップラー効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・観測者が動く場合のドップラー効果がどのように表されるか理解する。 ・音源と観測者が動く場合のドップラー効果がどのように表されるか理解する。 ・音が反射するときにもドップラー効果が観測されること、観測者が聞く音の振動数がどのように表されるか理解する。 ・風があるときのドップラー効果がどのように表されるか理解する。 ・観測者と音源の位置関係が斜めのときに、ドップラー効果がどのように表されるか理解する。 			
<p>章末問題 (1h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2編2章について学習した内容を振り返り、「章末問題」の問題を通して理解を深める。 	○		○
<p>2編 波 3章 光</p>				
<p>1節 光の伝わり方 (3h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A ものが見えるということ</p> <p>B 光の速さ C 反射と屈折 D 全反射 E 分散</p> <p>F 偏光 G 散乱</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「ものが見える」とはどのようなことか考え、光とは何かについて考える。 ・可視光線の波長の違いを色の違いとして認識していることについて理解する。 ・単色光と白色光の違いについて理解する。 ・光の速さについて、歴史的な背景とともに理解する。 ・光の反射と屈折について、反射の法則や屈折の法則が成り立つことを理解する。 ・絶対屈折率がより小さい媒質へ進むときに、全反射が起こることについて理解する。 ・白色光が屈折率の違いによって波長ごとに分かれることを分散ということ、分かれた色の模様をスペクトルということを理解する。 ・スペクトルには連続スペクトルと線スペクトルがあることを理解する。 ・特定の方向に振動する光を偏光ということを理解する。 ・光が微粒子に当たると四方に広がる現象を散乱ということ、空が青く見えたり夕焼けに見えたりする理由が散乱であることを理解する。 	○ ○ ○	○	
<p>2節 光の回折と干渉 (5h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 光の回折と干渉</p> <p>〈実験6〉ヤングの2重スリットの実験</p> <p>B 回折格子 〈Note〉回折格子 C 薄膜による干渉</p> <p>D 空気層による干渉</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・身のまわりで虹色に見える現象が光の性質(回折・干渉)によるものであることを知る。 ・光も波の性質である回折が見られることを理解する。 ・ヤングの実験とはどのような実験か知り、光が干渉するときの強め合う条件や弱め合う条件について理解する。 ・実験結果を通して、光が回折・干渉していることを確認する。 ・回折格子による光の干渉条件について理解する。 ・回折格子とはどのようなものか知る。 ・光が異なる媒質を進むときの速さや位相の変化について理解する。 ・光が薄膜に入射するとき干渉する条件について、垂直に入射するときと斜めに入射するときに分けて理解する。 ・光が空気層に入射するときの干渉条件について、くさび型空気層、ニュートンリングを例に理解する。 	○ ○ ○	○	○

<p>3節 レンズと鏡 (4h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A レンズを通る光の進み方</p> <p>B 凸レンズによる像</p> <p>〈コラム〉虫眼鏡の倍率</p> <p>C 凹レンズによる像</p> <p>D 組み合わせレンズ</p> <p>E レンズの式</p> <p>F 平面鏡と球面鏡</p> <p>G 球面鏡による像</p> <p>H 球面鏡の式</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・望遠鏡で遠くの物体を拡大できる理由について考える。 ・レンズには凸レンズや凹レンズがあることを知り、光（光線）が入射したときの光の進み方について理解する。 ・凸レンズによる実像のでき方について理解し、写像公式や倍率について理解する。 ・凸レンズによる虚像のでき方について理解する。 ・虫眼鏡の倍率について知る。 ・凹レンズによる像のでき方について理解する。 ・顕微鏡や望遠鏡のような2枚のレンズを組み合わせている機器について、像のでき方を理解する。 ・レンズについて、レンズから物体までの距離と焦点距離、レンズから像までの距離との関係について理解し、レンズの式や倍率について理解する。 ・平面鏡や球面鏡での光の進み方について理解する。 ・凹面鏡による実像、凹面鏡や凸面鏡による虚像のでき方について理解する。 ・球面鏡について、球面鏡から物体までの距離と焦点距離、球面鏡から像までの距離との関係について理解し、球面鏡の式、倍率について理解する。 		○ ○	○	
<p>章末問題・記述問題 (1h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2編3章について学習した内容を振り返り、「章末問題」を通して理解を深める。 ・2編で学習した内容を振り返り、「記述問題」の問題を通して理解を深める。 		○		○
<p>3編 電気と磁気</p> <p>1章 電場と電位</p>					
<p>1節 静電気 (1h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 静電気</p> <p>B 電気量保存の法則</p> <p>C クーロンの法則</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・身のまわりで体験したことのある静電気の現象について考える。 ・物理基礎で学習した静電気や原子の構造について復習する。 ・物体が帯電するときのしくみやきまりについて理解する。 ・2つの点電荷が及ぼし合う静電気力について理解する。 		○ ○		
<p>2節 電場 (電界) (3h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 電場 (電界)</p> <p>B 点電荷がつくる電場</p> <p>C 電気力線</p> <p>D 電気力線と電場の強さ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・すでに学習した万有引力とクーロン力 (静電気力) との類似点や相違点について考える。 ・電場とは何かについて理解し、電場の表し方や電場中の点電荷が受ける力について理解する。 ・点電荷がつくる電場について理解し、複数の点電荷がある場合の電場の表し方について理解する。 ・電場を表すときに電気力線を用いることができること、電気力線の性質について理解する。 ・一様な電場について理解する。 ・電気力線の本数で電場の強さを表せること (ガウスの法則) を理解し、ガウスの法則が適用できる場合について理解する。 		○ ○ ○	○	
<p>10 3節 電位 (2h)</p>			○	○	

<p>Let's start!</p> <p>A 静電気力による位置エネルギー</p> <p>B 電位と電位差</p> <p>C 点電荷のまわりの電位</p> <p>〈やってみよう〉電位の視覚化</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電子顕微鏡で電子を加速している原理について考える。 ・重力による位置エネルギーと比較しながら、静電気力による位置エネルギーについて理解する。 ・電位とは何かについて理解し、電位差の表し方について理解する。 ・一様ではない電場中での静電気力がする仕事や静電気力による位置エネルギーについて理解する。 ・等電位面（線）と、電気力線、静電気力がする仕事との関係について理解する。 ・点電荷のまわりの電位について理解し、複数の点電荷がある場合の電位の表し方について理解する。 ・導電紙を用いて、等電位線を確認する。 		○ ○		
<p>4節 電場の中の物体 (2h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 電場の中の導体</p> <p>〈やってみよう〉箔検電器</p> <p>B 電場の中の不導体</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・工場の排煙装置で静電気を利用しているものについて、どのようなしくみであるか考える。 ・導体に帯電体を近づけたときのようなす（静電誘導）と電場内に導体を入れたときのようなすについて理解する。 ・箔検電器を用いて、帯電体の正・負を調べる実験を行う。 ・接地や静電遮蔽について理解する。 ・不導体に帯電体を近づけたときのようなす（誘電分極）と電場内に不導体を入れたときのようなすについて理解する。 		○	○	
<p>5節 コンデンサー (4h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 電気を蓄える</p> <p>B コンデンサーの電気容量</p> <p>C コンデンサーに蓄えられるエネルギー</p> <p>D コンデンサーの接続</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・AEDのしくみについて調べ、高電圧を蓄えるしくみについて考える。 ・コンデンサーの種類や充電・放電のしくみについて理解する。 ・コンデンサーに蓄えられる電気量について理解し、平行板コンデンサーの電気容量について理解する。 ・コンデンサーにおける誘電体のはたらきやコンデンサーの耐電圧について理解する。 ・コンデンサーに蓄えられるエネルギーについて理解する。 ・コンデンサーを直列接続や並列接続したときの電気容量（合成容量）について理解する。 		○ ○ ○	○	
<p>章末問題 (1h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・3編1章について学習した内容を振り返り、「章末問題」の問題を通して理解を深める。 		○		○
<p>3編 電気と磁気</p> <p>2章 電流</p>					
<p>1節 電流 (2h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 電気抵抗の温度変化</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・身のまわりの導線や送電線に使われている素材について考える。 ・物質の抵抗率が温度によって変化することについて理解する。 ・電圧と電流が比例しない抵抗（非線形抵抗）について理解する。 ・物理基礎で学習した電流の大きさやオームの法則、ジュール熱について、自由電子の運動の視点から理解する。 		○	○	

	<p>2節 直流回路 (5h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 起電力と電位降下 (電圧降下)</p> <p>B キルヒホッフの法則</p> <p>C 電池の内部抵抗と端子電圧</p> <p>〈実験 7〉 電池の端子電圧と内部抵抗</p> <p>D 電流計・電圧計の内部抵抗</p> <p>E 抵抗・起電力の測定</p> <p>F コンデンサーを含む回路</p> <p>G 半導体</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電気回路で用いられる素子について、どのような素子がどのような目的で使用されているか考える。 ・電気回路における電位と電流の関係について理解する。 ・複数の電源や抵抗などからなる回路における法則 (キルヒホッフの法則) について理解する。 ・電池に複数の豆電球 (抵抗) を接続すると、電池の端子電圧が小さくなることを知り、端子電圧と電流にはどのような関係があるか調べる実験を計画する。 ・実験結果をふまえて、電池には内部抵抗があること、内部抵抗の電位降下分だけ端子電圧が小さくなることを理解する。 ・電流計や電圧計がどのようにして電流や電圧を測定しているか、その構造やしくみを理解する。 ・抵抗値や起電力を正確に測定する方法について理解する。 ・直流回路におけるコンデンサーの振る舞いについて理解する。 ・半導体や半導体を利用した素子について、そのしくみや利用について理解する。 ・半導体を利用した素子であるトランジスタについて動作原理や利用のされ方について知る。 		<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<p>章末問題 (1h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・3編2章について学習した内容を振り返り、「章末問題」の問題を通して理解を深める。 		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
	<p>3編 電気と磁気</p> <p>3章 電流と磁場</p>					
	<p>1節 磁場 (磁界) (1h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 磁力 (磁気力) と磁気量</p> <p>B 磁場 (磁界) の向きと強さ</p> <p>C 磁力線</p> <p>D 磁性の起源</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでに学習した万有引力や静電気力と磁力との類似点や相違点について考える。 ・磁石にはたらく磁力について理解する。 ・磁場とは何かについて理解し、磁場の表し方について理解する。 ・磁場を表すときに磁力線を用いることができること、磁力線の性質について理解する。 ・物質が磁性をもつしくみについて理解する。 		<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
	<p>2節 電流がつくる磁場 (2h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A エルステッドの発見</p> <p>B 直線状の電流がつくる磁場</p> <p>〈発展〉 ビオとサバルの実験</p> <p>C 曲線状の電流がつくる磁場</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地磁気の成因が電流によるものであるダイナモ理論について知り、電流と磁場についての関係を考える。 ・エルステッドの実験について知る。 ・直線状の電流がつくる磁場について理解する。 ・ビオ・サバルの法則を知り、直線状の電流がつくる磁場について理解を深める。 ・円形電流やソレノイドを流れる電流のような曲線状の電流がつくる磁場について理解する。 		<input type="radio"/> <input type="radio"/>		
11	<p>3節 電流が磁場から受ける力 (2h)</p> <p>Let's start!</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・スピーカーやイヤホン为例に、磁石とコイルで電気振動を音に変えるしくみについて考える。 		<input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

	<p>A 電流が磁場から受ける力</p> <p>B 電磁力を基準として磁場を表す</p> <p>C 磁束</p> <p>D 平行電流が及ぼし合う力</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・磁場中の電流が力を受けることを理解し、右ねじの法則やフレミングの左手の法則について理解する。 ・磁束密度とは何かについて理解し、磁束密度を用いた磁場の表し方について理解する。 ・磁束密度と磁束の関係について理解する。 ・平行電流が及ぼし合う力について理解する。 				
	<p>4節 ローレンツ力 (1h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A ローレンツ力</p> <p>B 磁場中の荷電粒子の運動</p> <p>C ホール効果</p> <p>〈コラム〉ホール素子の身近な利用</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・オーロラの発生原理を調べ、なぜ北極圏や南極圏でよく見られるのか考える。 ・磁場中を運動する荷電粒子にはたらく力（ローレンツ力）について理解する。 ・ローレンツ力を受ける荷電粒子の運動について理解する。 ・磁場中の導体に電流を流したときのホール効果について理解する。 ・身のまわりでホール効果の利用例を知る。 		○	○	○
	<p>章末問題 (1h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・3編3章について学習した内容を振り返り、「章末問題」の問題を通して理解を深める。 		○		○
第三学期	<p>3編 電気と磁気</p> <p>4章 電磁誘導と電磁波</p>					
	<p>1節 電磁誘導 (4h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 電磁誘導</p> <p>〈実験8〉電磁誘導</p> <p>B 電磁誘導はどのように説明されるか</p> <p>C 電磁誘導とエネルギー保存の法則</p> <p>D 渦電流</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・スピーカーと同じように磁石とコイルで構成されているマイクが音を電気信号に変えているしくみについて考える。 ・これまでに学習した電磁誘導について、誘導起電力の大きさや向きはコイルの巻数やコイルを貫く磁束の時間変化とどのような関係にあるか調べる方法を考える。 ・実験結果をふまえて、電磁誘導の法則やコイルに生じる誘導起電力の表し方について理解する。 ・電磁誘導が生じる理由をコイルが動く場合と磁石が動く場合に分けて理解する。 ・電磁誘導とエネルギーの関係について理解する。 ・渦電流について理解する。 		○	○	○
	<p>2節 自己誘導と相互誘導 (4h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 自己誘導</p> <p>B コイルを含む回路</p> <p>C コイルに蓄えられるエネルギー</p> <p>D 相互誘導</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤレス充電器で充電ができるしくみについて考える。 ・コイル自身を流れる電流の変化による磁場の変化によって電磁誘導が起こることを理解し、その際の誘導起電力の表し方について理解する。 ・直流回路におけるコイルの振る舞いについて理解する。 ・コイルに蓄えられるエネルギーについて理解する。 ・2つのコイルによる相互誘導について理解する。 		○	○	
	<p>3節 交流 (5h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 交流</p> <p>B 抵抗と交流</p> <p>C コイルと交流</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・家庭に供給されている100Vの交流電圧をオシロスコープで見ると、最大値が140Vになっている理由について考える。 ・交流電圧の発生させ方と表し方について理解する。 ・交流回路における抵抗の振る舞いについて理解する。 ・交流回路におけるコイルの振る舞いについて理解する。 		○	○	○

	<p>D コンデンサーと交流 〈参考〉変圧器と電力輸送 E RLC 直列回路</p> <p>〈発展〉RLC 並列回路 F 電気振動</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・交流回路におけるコンデンサーの振る舞いについて理解する。 ・変圧器の構造と原理について理解する。 ・RLC 直列回路に交流電圧を加えたときのようすを理解し、インピーダンスやベクトル表記について理解する。 ・RLC 直列共振回路について理解する。 ・RLC 並列回路に交流電圧を加えたときのようすを知り、理解を深める。 ・充電されたコンデンサーとコイルを接続したときの電気振動について理解する。 				
	<p>4 節 電磁波 (3h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 誘導電場と誘導磁場 B 電磁波の発生 C 電磁波の性質 〈やってみよう〉電磁波の性質 D 電磁波の種類</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・アンテナが電波を受信・送信するしくみを調べる。また、電磁波とは何か考える。 ・誘導電場、誘導磁場について理解する。 ・電磁波が発生するしくみについて理解する。 ・電磁波の性質について理解する。 ・電波発生器と電波検出器を用いて、電波（電磁波）の性質について確かめる。 ・電磁波の種類や波長の違いによる用途について理解する。 		○		○
	<p>章末問題・記述問題 (1h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・3 編 4 章について学習した内容を振り返り、「章末問題」を通して理解を深める。 ・3 編で学習した内容を振り返り、「記述問題」の問題を通して理解を深める。 		○		○
12	<p>4 編 原子 1 章 電子と光</p>					
	<p>1 節 電子 (1h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 陰極線 B 電子の比電荷 C 電気素量</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・歴史的に正体のわからない現象を、自然科学を駆使してどのように理解してきたか調べたり考えたりする。 ・陰極線について理解する。 ・例題を通して、電子の比電荷の求め方について理解する。 ・ミリカンの実験を通して、電気素量がどのように求められたか理解する。 ・SI の定義定数である電気素量と電子の比電荷（電子の質量）について理解する。 		○		○
	<p>2 節 光の粒子性 (2h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 光電効果 B 光子（光量子）と光電効果 C 電子ボルト</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・光を電気信号に変えるしくみについて考える。 ・光電効果の実験のしくみについて理解し、実験結果と波動性による説明について理解する。 ・光子とは何かについて理解し、光子による光電効果の説明について理解する。 ・光子や電子のエネルギーを表す単位について理解する。 		○		○
	<p>3 節 X 線 (2h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A X 線の発生 B X 線の波動性 C X 線の粒子性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・レントゲン写真を例に、X 線とは何か考える。 ・X 線がどのように発生するか、X の種類と特徴について理解する。 ・X 線が結晶で散乱され干渉することを理解し、その強め合う条件（ブラッグの条件）について理解する。 ・X 線が粒子性をもつことをコンプトン効果と関連付けて理解する。 ・例題を通してコンプトン効果による波長の変化について理解を深める。 		○ ○		○

	<p>4 節 波動性と粒子性 (1h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 物質波と電子線の回折・干渉</p> <p>B 量子力学とハイゼンベルクの不確定性原理</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでに学習した光が波動性と粒子性をもつことから、この二重性が光だけのものか考える。 ・物質をつくる粒子が波動性をもつことを理解する。 ・粒子性と波動性の二重性を扱う理論形式（量子力学）について理解する。 		○ ○		
	<p>章末問題 (1h)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・4編1章について学習した内容を振り返り、「章末問題」の問題を通して理解を深める。 		○		○
	<p>4 編 原子</p> <p>2 章 原子と原子核</p>					
	<p>1 節 原子の構造 (3h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 原子核の発見</p> <p>B 水素原子のスペクトル</p> <p>C 水素原子のボーア模型</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・花火やオーロラはなぜ多彩な色に光り輝くのか考える。 ・原子の構造がどのようなものであるかを歴史的な背景をふまえて理解する。 ・水素原子のスペクトルについて理解する。 ・ボーアの仮説について理解する。 ・水素原子の軌道半径やエネルギー準位について理解する。 ・ボーアの仮説より導出した水素原子のスペクトルが実験結果と一致することを理解する。 		○ ○ ○	○	
	<p>2 節 原子核 (2h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 原子核の構成</p> <p>B 同位体</p> <p>C 原子の質量を表す</p> <p>D 原子量</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・原子核を人工的につくることを知り、どのように多くの種類の原子核を区別しているのか考える。 ・原子核の構成について理解し、その表し方を理解する。 ・同じ元素でも質量の異なる原子が存在することを理解する。 ・原子の質量の表し方について理解する。 ・原子量について理解する。 		○ ○		
	<p>3 節 原子核の崩壊 (2h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 原子核の崩壊と放射線</p> <p>B 半減期と崩壊系列</p> <p>C 放射線の性質とその利用</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・マンモスを例に、古代の生物の生きていた時代がわかる理由について考える。 ・放射線の種類や特徴について理解する。 ・放射性原子核の半減期について理解する。 ・放射性原子核は安定した原子核になるまで放射性崩壊が連続的に続くこと、また、それらをまとめた系列について理解する。 ・放射線の性質と利用について理解する。 		○ ○		
1	<p>4 節 核反応と核エネルギー (2h)</p> <p>Let's start!</p> <p>A 核反応</p> <p>B 等価性と結合エネルギー</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽で起こっている反応やこれと同等のエネルギーを取り出す方法について調べ、安全に利用し続けていくことについて考える。 ・核反応について理解する。 ・エネルギーと質量の等価性について理解する。 ・核反応におけるエネルギーについて理解する。 		○ ○ ○		

C 核分裂 D 核融合	<ul style="list-style-type: none"> ・核分裂について理解する。 ・核融合について理解する。 				
5節 素粒子 (1h) Let's start! A 物質の階層構造 B 素粒子の分類 C 4つの基本的な力 D 素粒子の反応 E 標準模型 F 素粒子の反応	<ul style="list-style-type: none"> ・スーパーカミオカンデについてどのような観測 (研究) が行われているか調べる。 ・物質の構成要素について理解する。 ・素粒子の種類や性質について理解する。 ・自然界に存在する基本的な4つの力について、その力を媒介する粒子とともに理解する。 ・素粒子の反応について理解する。 ・標準模型という素粒子理論について理解する。 ・宇宙の始まりから素粒子の誕生、基本的な力の進化について宇宙の進化モデルをもとに理解する。 		○ ○ ○		○
章末問題・記述問題 (1h)	<ul style="list-style-type: none"> ・4編2章について学習した内容を振り返り、「章末問題」を通して理解を深める。 ・4編で学習した内容を振り返り、「記述問題」の問題を通して理解を深める。 		○		○
終章 物理学が築く未来 (4h)	先端の物理学の理論や成果、今後発展が期待されている物理学の研究やその応用について事例をもとに知る。		○		○