

平成 30 年度 物理 シラバス

科目	物理	単位	4	対象	3 学年
使用教科書	東京書籍「改訂 物理」(物理 308)	副教材等	なし		

1 学習の到達目標等

学習の到達目標	1. 物理的な事物・現象に対する探究心を高める。
	2. 目的意識をもって観察・実験などを行い、物理的に探究する能力と態度を身につける。
	3. 物理学の基本的な概念や原理・法則を理解し、科学的な自然観を身につける。
	4. 科学技術の在り方について意思決定するために必要な、科学的な見方や考え方を身につける。

2 学習計画

関・意・態 = 関心・意欲・態度 思・判・表 = 思考・判断・表現
 観察・実験 = 観察・実験の技能

学期	学習内容	月	学習のねらい	評価の観点			
				関・意・態	思・判・表	観察・実験	知識・理解
前期	第1編 さまざまな運動 1章 剛体にはたらく力のつり合い	4	大きさのある物体にはたらく力のつり合いについて理解する。 平面内で剛体にはたらく力と力のモーメントがつり合う条件について、実験を通して理解する。また、日常生活とのかかわりの中で、防災などの観点から、物体の重心、関連して物体が転倒しない条件などについて理解する。	○			○
	2章 平面上の運動と放物運動		平面内を運動する物体の運動について理解する。 平面内の運動を表す変位、速度、加速度がベクトルで表されることを理解する。また、平面内の運動の合成速度、相対速度について理解する。 斜方投射された物体の運動について理解する。 簡単な投射装置を用いた実験などを行い、斜方投射された物体の運動は曲線運動であり、鉛直方向と水平方向に運動を分解して解析できることを理解する。また、速さに比例する抵抗力として空気抵抗を受けるときの力と運動の関係について理解する。		○		○
	3章 円運動と万有引力	5	円運動をする物体の様子を表す方法やその物体に働く力などについて理解する。 円運動する物体の様子を表す方法やその物体に働く力として、等速円運動の速度、周期、角速度、向心加速度及び向心力について理解する。また、観測者が加速度運動をするときの慣性力や円運動での遠心力について理解する。 万有引力による物体の運動について、その規則性を理解する。惑星の軌道データなどによりケプラーの法則を学び、惑星の運動に関する法則を理解する。万有引力の法則及び万有引力による物体の運動について、惑星の運動と人工衛星の運動がいずれも万有引力を受けたときの物体の運動として統一的に理解できることを学ぶ。また、万有引力による位置エネルギーについて理解する。	○	○	○	○

前期	4章 単振動		単振動をする物体の様子を表す方法やその物体に働く力などについて理解する。観察や実験，作図などによって単振動と等速円運動を関連付けて理解する。また，単振動をする物体の位置，速度，加速度の表し方を学び，ばね振り子と単振り子を例にして，単振動をする物体には変位に比例する大きさの復元力が働くことを理解する。		○	○	
	5章 運動量	6	運動量と力積の関係について理解する。 運動量と力積がベクトルで表される量であり，物体の運動量の変化が物体に働く力積に等しいことを理解する。 物体の衝突や分裂における運動量の保存について理解する。2台の台車などを用いた衝突や分裂の実験をそれぞれの台車の質量などを変えて行い，運動量保存の法則が成り立つことを理解する。 衝突におけるはね返りについて理解する。 いろいろな材質の球を床や机に垂直に落下させてはね返る高さを調べる実験を行い，はね返り係数について理解する。また，弾性衝突と非弾性衝突を取り上げ，物体が衝突する際の力学的エネルギーの減少について，はね返り係数と関連させて理解する。	○		○	○
	探究活動		様々な運動に関する探究活動を行い，学習内容の理解を深めるとともに，物理学的に探究する能力を高める。	○	○	○	○
	6章 気体分子の運動と圧力	7	気体分子の運動と圧力の関係を理解する。 理想気体について，ボイルの法則やシャルルの法則を含めた気体の状態方程式を理解する。また，気体分子の速さや平均の運動エネルギーと気体の圧力，絶対温度（熱力学温度）の関係について理解する。				○
	7章 気体の状態変化		気体の内部エネルギーについて，気体の分子運動と関連付けて理解する。理想気体について，内部エネルギーが絶対温度に比例することを理解する。 気体の状態変化における熱，仕事及び内部エネルギーの関係について理解する。等圧変化（定圧変化）などの気体の状態変化において，内部エネルギーを含めたエネルギー保存の法則として熱力学第1則が成り立つことを理解する。 熱機関とその熱効率，及び熱現象の不可逆性について学び，エネルギーの有効利用についての理解を深める。また，熱力学第2則について理解する。	○			○
	探究活動		熱とその利用に関する探究活動を行い，学習内容の理解を深めるとともに，物理学的に探究する能力を高める。	○	○	○	○
	第2編 波						
	1章 波の性質	9	波の伝わり方とその表し方について理解する。 波の伝わり方として，ホイヘンスの原理，反射・屈折及び屈折率について理解する。また，波の表し方として，波の式及び位相について理解する。 波の干渉と回折について理解する。 水波実験器などを用いた水面波の観察を通して，波の回折や干渉の性質について理解する。		○		○
	2章 音		音の干渉と回折について理解する。実験などを通して，音の干渉，回折，及び屈折について理解する。また，いろいろな楽器の原理について統一的に理解する。	○	○	○	

後期	3章 光	10	<p>音のドップラー効果について理解する。音源や観測者が同一直線上を動いているときに観測されるドップラー効果について理解する。また、音源が音速以上の速さで動いているときに起こる現象についても理解する。</p> <p>・中学校での学習を発展させ、光の伝わり方について理解を深める。光の反射、屈折、分散、偏光、速さ、波長などについて、観察、実験を通して理解する。</p> <p>・光の回折と干渉について理解する。ヤングの実験、回折格子及び薄膜の干渉などの観察、実験を通して、光の回折、干渉、光路長、反射による位相のずれについて理解する。また、偏光板やプリズムを用いた光の観察などを通して、光は横波であることや、光のスペクトルについて理解する。</p> <p>・鏡とレンズの幾何光学的な性質として、凹面鏡や単一レンズの焦点の存在や光の進路の規則性について理解する。</p> <p>波に関する探究活動を行い、学習内容の理解を深めるとともに、物理学的に探究する能力を高める。</p>	○	○	○	○
	探究活動			○	○	○	○
	第3編 電気と磁気						
	1章 電界と電位	11	<p>電荷が相互に及ぼし合う力や電界（電場）の表し方について理解する。摩擦帯電や箔検電器の実験、電界の様子を観察などを通して、電荷が相互に及ぼし合う力、電気量の保存、電界の性質、電気力線について理解する。</p> <p>電界と電位の関係について理解する。</p> <p>導電性の紙を使って等電位線を調べる実験などを通して、電荷の移動と仕事の関係、電界と電位の関係、及び電位の基準点について理解する。</p>	○	○	○	○
	2章 電流		<p>電界中の物体の様子やその内外の電界について理解する。箔検電器などの実験を通して、静電誘導、静電遮蔽（シールド）、誘電分極について理解する。</p> <p>コンデンサーの性質について理解する。</p> <p>コンデンサーの放電などの実験を通して、充電と放電、電気容量、空気中に置かれた平行板コンデンサーなどの基本的な性質について理解する。また、コンデンサーの接続における合成容量や、電気容量と誘電体との関係について理解する。中学校での学習を発展させ、電気回路について理解を深める。電池の起電力と内部抵抗の測定や、ホイートストンブリッジによる抵抗値の測定などを通して、キルヒホッフの法則、抵抗率の温度変化、電球の電流特性などについて理解する。また、コンデンサーを含む電気回路や、半導体の特性について理解する。</p>	○	○	○	○
	3章 電流と磁界	12	<p>中学校での学習を発展させ、電流がつくる磁界について理解を深める。</p> <p>観察、実験を通して、直線電流のまわり、円形電流の中心、ソレノイドの内部にできる磁界について理解する。</p> <p>中学校での学習を発展させ電流が磁界から受ける力について理解を深める。観察、実験を通して、電流が磁界から受ける力を表す式やローレンツ力について理解する。</p>	○	○	○	○

後期	4章 電磁誘導と電磁波	<p>中学校での学習を発展させ、電磁誘導と交流について理解を深める。コイルを貫く磁束が変化するとき及び導線が磁束を横切るときに生じる誘導起電力、自己誘導、相互誘導、うず電流、交流発電機の仕組みなどについて理解する。交流について理解を深める。</p> <p>1 交流回路におけるコンデンサーやコイルのリアクタンス、抵抗とコンデンサーとコイルを直列につないだ回路のインピーダンスについて理解する。</p> <p>電磁波の性質とその利用について理解する。</p> <p>ヘルツの実験の再現などの実験を通して、電磁波の基本的な性質、電気振動、電磁波の発生、及び電波の利用について理解する。</p> <p>電気や磁気に関する探究活動を行い、学習内容の理解を深めるとともに、物理学的に探究する能力を高める。</p>	○	○	○	○
	探究活動		○	○	○	○
後期	第4編 原子	<p>電子の発見に関する歴史的な実験にも触れながら、電子の電荷と質量について理解する。真空放電などの実験を通して、電子の比電荷、電気素量について理解する。</p> <p>2 電子や光の粒子性と波動性について理解する。</p> <p>プランク定数の測定などの実験を通して、光電効果、光量子仮説、電子線回折、物質波について理解する。また、X線の性質や利用について理解する。</p> <p>原子の構造及びスペクトルと電子のエネルギー準位の関係について理解する。</p> <p>α粒子の散乱実験などの科学史を通して、原子の構造について理解する。また、水素原子のスペクトルの観察などを通して、スペクトルの波長に規則性があることや、ボーアの原子モデルなどを学び、原子が出す光のスペクトルと電子のエネルギー準位の関係について理解する。</p> <p>原子核の構成、原子核の崩壊及び核反応について理解する。原子核の構成、原子核の崩壊、半減期、核分裂、核融合、原子核反応を扱い、質量とエネルギーの等価性、及び原子力発電のしくみについて理解する。また、原子力発電所の事故に触れながら、原子力の利用とそのリスクについて考察する。</p> <p>素粒子の存在について知る。クォークとレプトンなどの素粒子の存在、及び4つの基本的な力（強い力、電磁気力、弱い力、重力）などについて理解する。</p> <p>3 原子に関する探究活動を行い、学習内容の理解を深めるとともに、物理学的に探究する能力を高める。</p> <p>物理学の発展と成果が科学技術の基盤をつくり、それらが様々な分野において応用され、未来の社会の形成、未知の世界の探究に大きな役割を果たしていることを理解する。また、物理学の発展によってもたらされる新しい科学技術について、その恩恵とリスクについて理解する。</p>	○	○	○	○
	1章 電子と光		○	○	○	○
	2章 原子と原子核		○	○	○	○
	探究活動		○	○	○	○
	終章 物理学が築く未来 (4)		○	○	○	○