

# 令和5年度 理数物理 シラバス

沖縄県立球陽高等学校

|    |          |                     |
|----|----------|---------------------|
| 物理 | 単位数      | 5 単位                |
|    | 学科・学年・学級 | 理数科 第3学年 理数物理（理科選択） |

|            |                                               |
|------------|-----------------------------------------------|
| 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。 |
| 使用教科書・副教材等 | 東京書籍『改訂 物理』（物理 308）<br>啓林館 『センサー総合物理』         |

| 学期          | 学習内容<br>(時間)<br><br>計 175 時間         | 月                                                              | 学習のねらい                                                                                                                                             | 備考                                                                    | 考查範囲                 |
|-------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 第1学期        | 1 編 さまざまな運動<br>1 章 剛体にはたらく力のつり合い (5) | 4                                                              | ・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。                                             | 実験<br>偶力力モーメントの体感<br>剛体と重心<br>重心の測定                                   | 第1学期<br><br>中間<br>考查 |
|             |                                      | 2 章 平面上の運動と放物運動 (5)                                            | 5                                                                                                                                                  | ・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。     |                      |
|             |                                      |                                                                | ・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。                                 | <既習内容>「物理基礎」では、「物体の運動とエネルギー」で、物体の鉛直方向への落下運動を中心に学習している。小テスト等を用いて復習をする。 |                      |
|             |                                      |                                                                | ・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。                                            | 観察実験<br>等速円運動の速度の向き<br>等速円運動の遠心力                                      |                      |
|             |                                      |                                                                | ・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。 | CG 等でケプラーの法則を確認                                                       |                      |
|             | 3 章 円運動と万有引力 (7)                     |                                                                | ・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。                                | 観察実験<br>円運動と単振動の観察                                                    |                      |
| 4 章 単振動 (5) |                                      | ・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。            | 観察実験 8<br>衝突と力積                                                                                                                                    |                                                                       |                      |
| 5 章 運動量 (8) |                                      | ・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。 | 観察実験<br>直線上での力学台車の衝突                                                                                                                               | 第1                                                                    |                      |

|                           |                     |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                            |                                |
|---------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                           |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                                                        | <p>観察実験</p> <p>小球の反発</p>                                                                                                                                                      | <p>学期<br/>期末<br/>考査</p>                                                                                                                    |                                |
| 6章 気体分子の運動と圧力 (5)         | 6                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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し、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。</li> </ul> | <p>&lt;既習内容&gt;「物理基礎」では、「様々な物理現象とエネルギーの利用」で、原子や分子の熱運動と温度の関係について学習している。</p> <p>&lt;既習内容&gt;「物理基礎」では、「様々な物理現象とエネルギーの利用」で、内部エネルギーの存在について学習している。</p>                              |                                                                                                                                            |                                |
| 7章 気体の状態変化 (7)            |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                                                                                                                                      | <p>&lt;既習内容&gt;「物理基礎」では、「様々な物理現象とエネルギーの利用」で、熱と仕事の変換について学習している。</p>                                                                                                            |                                                                                                                                            |                                |
|                           |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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法則が成り立つことを理解する。</li> <li>・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法則について理解する。</li> </ul>                      | <p>観察実験</p> <p>圧縮発火実験<br/>断熱膨張による霧の発生</p> <p>観察実験</p> <p>熱機関の動作</p>                                                                                                           |                                                                                                                                            |                                |
| 第2学期                      | 2編 波<br>1章 波の性質 (5) | 7                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・波の伝わり方として、ホイヘンスの原理、水面波の反射・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。</li> <li>・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。</li> </ul> | <p>&lt;既習内容&gt;「物理基礎」では、「様々な物理現象とエネルギーの利用」で、直線状に伝わる波の基本的な性質について学習している。</p> <p>実習</p> <p>ホイヘンスの原理を用いた反射、屈折の作図</p> <p>観察実験</p> <p>水面波の観察</p> | <p>第2<br/>学期<br/>中間<br/>考査</p> |
|                           | 2章 音 (6)            |                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                                                                                              | <p>&lt;既習内容&gt;「物理基礎」では、「様々な物理現象とエネルギーの利用」で、気柱の共鳴、弦の振動及び音の性質について学習している。</p> <p>観察実験</p> <p>音波による干渉の体感</p>                                  |                                |
|                           |                     |                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                                            | <p>観察実験 動く音源の音の観察</p>                                                                                                                      |                                |
|                           | 3章 光 (9)            | 8                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。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。</li> </ul>                              | <p>&lt;既習内容&gt;中学校では、第1分野「身近な物理現象」で、光の反射や屈折の規則性及び凸レンズのはたらきについて学習している。</p> <p>観察実験</p> <p>光の反射、屈折、分散、偏光</p>                                 |                                |
|                           |                     |                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                                                             | <p>観察実験</p> <p>回折格子</p>                                                                                                                    |                                |
|                           |                     |                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                                                                        | <p>観察実験</p> <p>実像と虚像の確認</p>                                                                                                                |                                |
| 3編 電気と磁気<br>1章 電場と電位 (14) | 9                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・電荷が相互に及ぼし合う力や電場（電界）の表し方について理解する。</li> <li>・摩擦帯電や箔検電器の実験、電場の様子の観察などを通して、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。</li> </ul>                                                            | <p>&lt;既習内容&gt;中学校では、第1分野「電流とその利用」で、静電気と電流について学習している。</p> <p>観察実験</p> <p>静電気力、電場のようすを観察する</p>                                                                                 |                                                                                                                                            |                                |

|                              |    |                                                                                                                                                                                                    |                                       |                                                                                                                         |
|------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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、電場と電位の関係、及び電位の基準点について理解する。</li> <li>・電場中の物体の様子やその内外の電場について理解し、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。</li> </ul> |                                       |                                                                                                                         |
|                              |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                                    | 観察実験<br>コンデンサーの作成<br>コンデンサーの充放電       |                                                                                                                         |
| <b>2章 電流 (7)</b>             |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                               |                                       | <既習内容>中学校では、第1分野「電流とその利用」で、電流・電圧と抵抗、回路と電流・電圧について学習している。また、「物理基礎」では、「様々な物理現象とエネルギーの利用」で、物質によって抵抗率が異なること、電気の利用について学習している。 |
| <b>3章 電流と磁場 (7)</b>          | 10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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場について理解する。</li> </ul>                                                                                              | 観察実験<br>電流がつくる磁場<br>観察実験<br>ソレノイド内の磁場 | <既習内容>中学校では、第1分野「電流とその利用」で、電流がつくる磁場について学習している。                                                                          |
|                              |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・観察、実験を通して、電流が磁場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。</li> </ul>                                                                                                       |                                       | <既習内容>中学校では、第1分野「電流とその利用」で、磁場中の電流が受ける力について学習している。                                                                       |
| <b>4章 電磁誘導と電磁波 (14)</b>      | 11 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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、渦電流、交流発電機の仕組みなどについて理解する。</li> </ul>                                                                        | 観察実験<br>自己誘導による高電圧発生                  | <既習内容>中学校では、第1分野「電流とその利用」で、コイルや磁石を動かすことにより電流が得られることについて学習している。                                                          |
|                              |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                                                                              | 観察実験<br>交流回路                          | <既習内容>「物理基礎」では、「様々な物理現象とエネルギーの利用」で、交流の発生、送電及び利用について学習している。                                                              |
|                              |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                                                                                      | 観察実験<br>ヘルツの実験の再現                     |                                                                                                                         |
| <b>4編 原子<br/>1章 電子と光 (6)</b> | 12 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・電子の発見に関する歴史的な実験にも触れながら、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。</li> </ul>                                                                                       | 観察実験<br>真空放電                          | <既習内容>中学校では、第1分野「電流とその利用」で、電子の存在について学習している。                                                                             |
|                              |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                                                                            |                                       | <既習内容>「物理基礎」では、「様々な物理現象とエネルギーの利用」で、波の性質、太陽光のエネルギーの利用について学習している。                                                         |

|      |                        |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                   |
|------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 2章 原子と原子核 (11)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・<math>\alpha</math>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。</li> </ul> | <p>&lt;既習内容&gt;中学校では、第1分野「化学変化とイオン」で、原子が電子と原子核からできていること、原子核が陽子と中性子できていることについて学習している。</p> <p>観察実験<br/>スペクトルの観察</p> |
|      |                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                                                                            | <p>&lt;既習内容&gt;「物理基礎」では、「様々な物理現象とエネルギーの利用」で、放射線及び原子力の利用について学習している。</p>                                            |
|      |                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                                                                                       |                                                                                                                   |
|      | 終章 物理学が築く未来 (4)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>                  |                                                                                                                   |
| 第3学期 | 共通テスト対策<br>個別試験対策 (35) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・共通テストの対策を行う。</li> <li>・個別試験対策を行う。</li> </ul>                                                                                                               |                                                                                                                   |

◎特に重視する    ○重視する    -特に重視しない

|       | ①関心・意欲・態度                                          | ②思考・判断・表現                                                  | ③知識・理解                                    |
|-------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 評価観点  | 自然の事物・現象に関心をもち、意欲的にそれらを探究しようとするとともに、科学的態度を身に付けている。 | 自然の事物・現象の中に問題を見出し、探究する過程を通して、事物を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現している。 | 自然の事物・現象について、基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。 |
| 評価方法  |                                                    |                                                            |                                           |
| 定期考査  | -                                                  | ○                                                          | ◎                                         |
| 課題提出物 | ◎                                                  | ◎                                                          | ○                                         |
| 授業態度  | ◎                                                  | ○                                                          | -                                         |