

平成29年度 物理基礎 シラバス

物理基礎	単位数	2単位
	学科・学年・学級	普通科 第2学年 5組・6組・7組, 9・10組(選択)

1 学習の到達目標等

学習の到達目標	1. 基本的な概念や原理・法則を理解する。 2. 物理的な事物・事象についての観察、実験や課題研究などを行い、自然に対する関心や探究する能力を高める。 3. 科学的な自然観や考え方を育成する。
使用教科書/副読本	数研出版 物基319 改訂版新編物理基礎/フォローアップドリル物理基礎

2 学習計画及び評価方法等

(1) 学習計画等

学期	学習内容	月	学習のねらい・目標	配当時間	備考(実験や指導上の留意点)	考查範囲
第1学期	第1編 運動とエネルギー 第1章 運動の表し方 1.速度	4	物体の速さが移動距離を経過時間でわったものであること、および、速さの単位を学ばせる。等速直線運動についてx-t図とv-t図の特徴と、そのグラフがもたらす情報を理解させる。速度が向きをもった量であることを理解させる。平均の速度を求められるようにし、瞬間の速度はきわめて短い時間の平均の速度であることをx-t図を用いて理解させる。動いている物体から見た他の物体の速度が相対速度であることを示し、相対速度の式を理解させる。 学習状況に応じて、「発展」で「平面上の速度の合成・速度の分解・速度の成分」、「平面上の相対速度」についても扱う。	7	実験1 身近な速さの計測	第1学期 中間 考查
	2.加速度	5	直線運動における加速度の定義を理解させる。その際、運動が同じでも数直線の正の向きの取り方により加速度の正、負が決められることを理解させる。等加速度直線運動における3つの式を理解させ、その具体的な運用に慣れさせる。また、学習状況に応じて、「発展」で「平面運動の加速度」についても扱う。		実験2 斜面を降下する小球	
	3.落体の運動		重力のみを受けた物体の運動(落体の運動)は、加速度の大きさgの等加速度直線運動であることに気づかせる。自由落下や鉛直投射などの式が書けるようにし、その運用に慣れさせる。放物運動は、水平方向の等速直線運動と、鉛直方向の等加速度直線運動とに分解して扱えることを理解させる。また、学習状況に応じて、「発展」で「水平投射の式」、「斜方投射の式」まで扱う。		実験3 動く発射台からの投射 探究活動 重力加速度の大きさgの測定	
	第2章 運動の法則 1.力とそのはたらき	6	力は、物体の変形や運動状態の変化の原因となるものであり、向きと大きさをもったベクトル量であることを理解させる。地上にある質量m[kg]の物体は、その運動状態によらず、mg[N]の大きさの重力がはたらいていることを理解させる。物体が面と接しているときには、面から垂直抗力や摩擦力がはたらくことを理解させる。弾性力についてはフックの法則とその式を扱い、特にばね定数の意味について理解させる。	17	探究活動 フックの法則の検証	
	2.力のつりあい		力はベクトル量であり、合成や分解ができることを理解させる。また、分解したときのx成分とy成分を求められるようにする。物体にいくつかの力がはたらくとき、これらのx成分、y成分のつりあいの式が立てられるようにする。作用反作用の法則を理解し、つりあう2力の関係と作用反作用の2力の関係との違いが分かるようにする。		実験4 力のつりあい 実験5 作用反作用の法則	
3.運動の法則	7	慣性の法則では、物体にはたらく力の合力が0であるとき、物体は等速直線運動(または静止)をし続けることを理解させる。運動方程式では、物体は力を受けると加速すること、また、生じる加速度の大きさは質量に反比例し、力の大きさに比例することを、実験をもとにして理解させる。1Nがどのように定義されたかを理解させる。物体は落下するとき加速度(重力加速度)を生じることから、運動方程式により、重力がはたらいていることがわかること、および、重力の大きさ、すなわち重さがmg[N]であることを理解させる。いくつかの具体例を用いて、運動方程式の立て方を習得させる。		探究活動 力学台車を押すときの運動		
4.摩擦を受ける運動		どのようなときに静止摩擦力が生じるのか、また静止摩擦力の大きさが面の状態を表す静止摩擦係数と垂直抗力の積で表されることを理解させる。また、動摩擦力の大きさについても動摩擦係数と垂直抗力の積で表されることを理解させる。		探究活動 静止摩擦力		
5.液体や気体から受ける力		液体や気体の中では物体は圧力を受けることや、圧力の式とその単位について理解させる。また、液体や気体中にある物体には浮力がはたらくこと、および、浮力の大きさについてアルキメデスの原理が成り立つことを理解させる。空気中を落下する物体には、空気抵抗がはたらくことを理解させる。また、学習状況に応じて、「発展」で「空気の抵抗力と終端速度」についても扱う。		実験6 浮力の測定		
第2学期	第3章 仕事と力学的 1.仕事	9	仕事の定義を正確に把握させる。特に、物体の移動方向に垂直にはたらく力は仕事をしないこと、移動の向きと力の向きが逆のときは仕事は負になること、および、正・負の仕事の意味について具体的に理解させる。F-x図の面積が仕事の大きさを表すことを理解させる。仕事の原理では、てこや動滑車の演示実験などを用いて、加える力の大きさが小さくなくても必要な仕事が一一定であることを理解させる。単位時間にした仕事の仕事率であることを理解させる。また、仕事、仕事率の単位については混同しやすいのでしっかり理解させる。	11	探究活動 仕事の原理	第2学期 中間 考查
	2.運動エネルギー		運動エネルギーの式 $1/2 \times mv^2$ を導けるようにする。また、物体の運動エネルギーの変化が物体にされた仕事に等しいこと、および、この関係が導かれる過程を理解させる。特にp.82(76)式の右辺の仕事は、力の種類(保存力、非保存力の種類)を問わないことを理解させる。			

第2学期	3.位置エネルギー	10	高い所にある物体は他の物体に対して仕事をすることから、重力による位置エネルギーをもっていることを理解させる。また、「物体の運動エネルギーの変化は、物体にされた仕事に等しい」ことを用いて重力による位置エネルギーが mgh [J]であることを理解させ、さらに基準水平面のとり方により、正の場合と負の場合があることを理解させる。弾性力による位置エネルギーについては、 $1/2 \times kx^2$ の式で表される過程を理解させるとともに、ばねが伸びているときも縮んでいるときも弾性力による位置エネルギーの値は正になり、負になることはない、すなわちばねが自然の長さのときが基準(0)であることを理解させる。保存力の説明の中で、基準点から考えている点まで物体を移動させるために必要な仕事が、移動経路が異なっても変わらないことから、考えている点での位置エネルギーが定義されることを理解させる。	実験7 重力による位置エネルギー	第2学期 中間 考査
	4.力学的エネルギーの保存		自由落下を例にとり、仕事と運動エネルギーの関係式を用いて、重力だけが仕事をするとき力学的エネルギー保存則が成りたっていることを理解させる。一般に、力学的エネルギー保存則は、物体にはたらく力が保存力だけのとき、あるいは保存力以外の力がはたらくてもその力が物体に対して仕事をしないときに成りたつことを理解させる。逆に、物体に保存力以外の力がはたらくときには、その仕事だけ力学的エネルギーが変化することを理解させる。	実験8 力学的エネルギー保存則	
	第2編 熱 第1章 熱とエネルギー 1.熱と熱量	11	ブラウン運動の観察を通じて、熱運動について理解させる。温度は、原子や分子の熱運動の激しさを示すものであり、熱運動が停止するときの温度を0とする絶対温度について理解させる。絶対温度(K)とセルシウス温度(°C)との関係を与え、温度差に関してはどちらの単位を用いても同じであることを理解させる。熱の移動がエネルギーの移動であることを説明し、熱がエネルギーの一形態であることを理解させる。また、熱平衡、熱の移動、熱量、および、これらの関係についても理解させる。熱容量や比熱の定義を理解させたうえで、温度を ΔT [K]変化させるのに必要な熱量を、熱容量や比熱を用いて表すことができるようにする。また、外部との熱のやりとりがない場合、熱量が保存することを理解させる。	8 実験10 ブラウン運動 探究活動 比熱の測定	
	2.熱と物質の状態 3.熱と仕事 4.不可逆変化と熱機関		物質には、固体、液体、気体の3つの状態が存在し、いずれの状態でも熱運動があることを理解させる。また、多くの場合、温度が上がると物体の体積が大きくなることを、固体の熱膨張の実験を通じて理解させる。 のこぎりで木を切ると、分子の熱運動が活発になるということを生徒に視覚的にとらえさせ、熱がエネルギーの一形態であることを理解させる。気体の内部エネルギーは、温度が高いほど、また分子の数が多いほど大きくなることを理解させる。また、物体の内部エネルギーを変化させる方法は2種類あり、それは熱することと仕事をするることであること(熱力学第一法則)を理解させる。また、学習状況に応じて、「発展」で「気体の法則と気体の状態変化」を扱い、熱力学第一法則の気体への適用を考えさせる。 自然界のエネルギーの変換では不可逆変化が伴うことを示し、それに関連して熱機関の効率について理解させる。	探究活動 固体の熱膨張 実験11 仕事による温度の上昇	
第3学期	第3編 波 第1章 波の性質 1.波と媒質の運動	12	波動とは、媒質の1点に起こった振動が、媒質中を少しずつ遅れて伝わっていく現象であることを理解させる。ばねにつり下げたおもりの周期的な往復運動が単振動であり、単振動の伝搬による波が正弦波であることを理解させる。波を表す要素は振幅、周期、振動数、波長そして波の伝わる速さである。また、媒質がどのような振動状態であるかを表す量である位相について扱い、同位相、逆位相についても理解させる。媒質の振動の方向に対して垂直な方向へ伝わる波形が横波、媒質の振動と同じ方向へ伝わる波形が縦波である。スリンキーを用いて観察させるとともに、図5、図11を用いて理解させる。	5 実験12 横波と縦波の発生	第2学期 期末 考査
	2.波の伝わり方		波の重ねあわせの原理では、2つの波がある点に同時に達したときの変位は、2つの波が単独に達したときの変位の和であることを理解させる。一直線上で(波の)要素の等しい2つの波形が逆向きに進むと、重なりあつて波形がどちらへも進行しない定常波ができる。この定常波の媒質は、場所によって振幅が異なることを理解させる。ウェーブマシンにパルス波を送ったとき、自由端では位相は変わらず、山の入射波は山として反射されるが、固定端では位相が半波長ずれて、山は谷として反射されることを理解させる。また、学習状況に応じて、「発展」で「波の波面・波の干渉・波の反射と屈折・波の回折」を扱う。	実験13 振り子の共振 探究活動 弦に生じる定常波 探究活動 弦・気柱の振動と音階の関係 探究活動 おんさの振動数の測定	
第3学期	第2章 音 1.音の性質	1	空間を伝わる音波は空気を媒質とする縦波である(真空中では音波は伝わらない)。音の高さ・大きさ・音色については、p. 161のオシロスコープによる音波の波形図を用いて定性的に説明する。空気中を伝わる音の速さは、温度により異なる。p. 162(9)式から、温度が高いほど音の速さは速くなる。うなりの現象を実験によって観察させ、その理由を理解させる。また、学習状況に応じて「音の屈折・音の回折・音の干渉」を扱い、音波の波としての諸性質を説明する。	10 実験13 振り子の共振 探究活動 弦に生じる定常波 探究活動 弦・気柱の振動と音階の関係 探究活動 おんさの振動数の測定	学年 末 考査
	2.発音体の振動と共振・共鳴		弦の振動は、弦の両端を節とする定常波であることを、観察をもとにして理解させる。気柱の固有振動は開端を腹、閉端を節とする定常波であることを把握させる。振動体にその固有振動の周期と等しい周期で変化する外力を加えると、振動体は大きく振動するようになる(共振・共鳴)ことを理解させる。		
	第4編 電気 第1章 物質と電気抵抗 1.電気の性質	静電気の発生では、冬の乾燥した時期に静電気によって、ビリッと感電した経験をもつ生徒は多い。しかし静電気の性質を知っているかというところではない。そこでまず静電気現象の観察からはじめる。摩擦電気については、その発生の機構が十分に解明されていないので、深入りしないようにする。物体が帯電するしくみでは、帯電は電子の過不足から生じ、電気現象は電子が主役であることを認識させる。	6		
	2.電流と電気抵抗	2	電流の向きと大きさについてしっかりと理解させる。また、電圧・電流・電気抵抗の間には、オームの法則が成りたつことも理解させ、抵抗率についても指導する。抵抗の接続においては、直列・並列接続の特徴を理解させるのがポイントである。	実験14 導体の抵抗率の測定 探究活動 直流回路の測定	

第3学期	3.電気とエネルギー	導体の両端に電圧を加えると、導体内にある自由電子は導体内に生じる電場により加速されて電流が生じ、加速された自由電子は導体中の陽イオンに衝突して運動エネルギーを陽イオンに与え、陽イオンの熱運動が激しくなって導体の温度が上がることを理解させる。またその際に発生する熱をジュール熱とよぶこと、および、発熱量が電流と電圧と時間の積で表されることを理解させる。電流がする仕事(電力量)Wが IVt [J]に等しいことを理解させ、これが発生するジュール熱に等しいこと、および、電流が単位時間にする仕事率(電力)IV[W]について理解させる。	探究活動 ジュールの法則	学年末 考查
	第2章 交流と電磁波 1.交流 2.電磁波	交流の電圧は時間的に変化し、その電圧の波形には最大値や0となる瞬間があることを理解させる。交流発電機のしくみを理解させる。変圧器は交流の電圧を変えていること、および、一次コイルと二次コイルの交流電圧の比は、一次コイルと二次コイルの巻数の比に等しいことを理解させる。 電磁波には電波、赤外線、可視光線、紫外線、X線、 γ 線が含まれ、波の性質をもっていることを理解させる。	2 実験15 変圧器	
	第5編 物理学と社会 第1章 エネルギーと 1.エネルギーの 移り変わり 2.エネルギー資源と発電	3 エネルギーには、力学的エネルギーや熱エネルギー、電気エネルギーのほかにもいろいろな種類のエネルギーがある。ここでは光エネルギー、化学エネルギー、核エネルギーとは何か、またそれらのエネルギーの具体的な利用について学習させる。また、あらゆる自然現象におけるエネルギーの変換では、それに関係した全てのエネルギーの和は一定に保たれることを理解させる。 エネルギー資源には一次エネルギーと二次エネルギーがあること、そして二次エネルギーの一種である電気エネルギーを得るための発電の方法について、そのしくみと特徴を学習させる。特に、原子力発電を理解するために必要な知識である原子核、同位体、核反応、原子炉のしくみなどについて理解させる。	2 実験16 手回し発電機	
	第2章 物理学が拓く世界 1.摩擦を コントロールする 2.エネルギーを 有効利用する 3.見えないものを見る	自動車が停止するときだけでなく、加速や曲がるときにも摩擦力が必要であることに気づかせ、そのときにはたらく摩擦力の向きについて考えさせる。また、上履きやスポーツシューズの靴底の観察などを通して、身近なさまざまな場面で摩擦力のはたらきが利用されていることを理解させる。 エネルギーの和は一定に保たれるが、エネルギーを利用する段階で効率的な方法があることを理解させる。例えば、空気中の熱エネルギーを利用するヒートポンプや、光エネルギーへの変換効率が異なる電球を例に理解させる。 音波に関する物理学の研究成果として超音波検査について紹介し、媒質の境界で波が反射するという既習事項と関連づけてしくみを理解させる。また、電磁波の一種であるX線に関する研究成果としてX線撮影やX線CTスキャンを紹介し、物質中をよく透過するというX線の性質と関連づけてしくみを理解させる。	2 実験17 電球の消費電力	

(2) 観点別評価とその評価方法

	評価の内容	評価方法
関心・意欲・態度	<ul style="list-style-type: none"> 自然現象(特に物理現象)に対して興味・関心を高めているか。 意欲的に課題を迫及する態度を身につけているか。 	<ul style="list-style-type: none"> 授業での学習に対する姿勢 実験やグループ活動での参加する意欲 ノートやワークシート、報告書などの提出
思考・判断	<ul style="list-style-type: none"> 課題を遂行するにあたって、科学的・論理的に思考し判断しているか。 課題の設定理由、研究課程、結果およびそこから導き出した自らの考えを的確・簡潔にわかりやすく相手に伝えることができたか。また発表にはどのような工夫がなされたか。 	<ul style="list-style-type: none"> 定期考査での論述問題 授業中での発問や発表 プレゼンテーションの発表内容と発表の仕 課題研究での報告書
観察・実験の技能・表現	<ul style="list-style-type: none"> 推論、実験、検証の過程で科学的な考え方・方法を用いていたか。 課題を遂行するために必要な情報をどのように適切に収集していたか。 実験器具をどのように使用し、あるいは工夫して用いたか。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験やグループ活動での視察 生徒の自己評価及び生徒相互の評価
知識・理解	<ul style="list-style-type: none"> 学習した物理の基本的な概念や原理・法則が正しく理解できたか。 得た知識や理解したことを、その後の学習や生活の中で応用しようとしているか。 	<ul style="list-style-type: none"> 定期考査や小テスト ノートやワークシート、報告書などの提出 授業での発問に対する答え

(3) 評価方法

<p>①各学期の評価方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 授業態度(授業に取り組む姿勢、ノート、実験への取り組み、等)による評価 →10% 定期考査による評価 →80% 課題、提出物、プリント問題、発表 →10% <p>以上の割合による評価を行う。</p> <p>②年間の学習状況の評価方法</p> <p>各学期の評価を平均し、評定を決定する。</p>
--