

令和5年度 理科

教科	理科	科目	物理	単位数	4	年次／コース	高校3年生/特進理系
使用教科書	数研出版 改訂版 物理基礎						
副教材など	数研出版 四訂版 リードα 物理基礎・物理、プリント						

1. 担当者からのメッセージなど（学習方法など）

物(もの)の理(ことわり)と書く「物理」は、日常生活の中で万物が従う自然の法則を見つけ、探求してゆく学問です。物理現象の中で何か分からないことがあれば、まずなぜだろうという疑問をもつことが大事で、好奇心を持って考えた疑問が解決され、自分なりに理解できたときの喜びを大事に学習して欲しいと思います。「物理」で扱う現象は、力学、波動、熱、電磁気、原子の5分野で、高校3年生では、熱、電磁気、原子を学習します。「物理はすごく楽しかった!」と思えるよう、互いに頑張りましょう。

2. 学習の到達目標

日常生活や社会との関連を図りながら物体の運動と様々なエネルギーへの関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、物理学的に探究する能力と態度を身につけるとともに、物理学の基本的な概念や原理・法則を理解し、科学的な見方や考え方を養う。

3. 学習評価（評価規準と評価方法）

観点	A:	B:	C:	D:
観点の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> 自然現象に関心をもち、科学的な見方をしているか。 授業、実験に意欲的に参加し、論理的に探究しようとする態度が見えるか。 	<ul style="list-style-type: none"> 様々な物理現象を論理的に考察・分析し、その本質を原理や法則から説明できるか。 観察や実験を通して、物理現象を論理的に分析し、問題を解決し、実験結果（事実）に基づいて科学的に判断できるか。 	<ul style="list-style-type: none"> 観察や実験の技能を習得できたか。 観察や実験を通して科学的に探究する方法を習得できたか。 課題や実験のレポートにおいて、的確に表現する方法を習得しているか。 	<ul style="list-style-type: none"> 観察や実験を通して、様々な自然現象の背景には原理や法則があることを理解できたか。 自然現象を定量的に考察するため、物理量（概念）を定義し、利用することが理解できたか。
評価方法	<ul style="list-style-type: none"> 学習活動への参加の仕方や態度 実験レポート 副教材への取り組み パフォーマンス課題への取り組み 	<ul style="list-style-type: none"> 実験レポート 定期考査の思考・応用問題 副教材への取り組み パフォーマンス課題への取り組み 	<ul style="list-style-type: none"> 実験レポート 定期考査の観察・実験に関する問題 パフォーマンス課題への取り組み 	<ul style="list-style-type: none"> 実験レポート 定期考査の知識・理解に関する問題 副教材への取り組み パフォーマンス課題への取り組み

4. 学習の活動

学期	単元名	学習内容	主な評価の観点				単元（題材）の評価規準	評価方法
			A	B	C	D		
1	第2編	第1章	○	○	○	○	A	・実験レポ

熱と気体	気体のエネルギーと状態変化				<ul style="list-style-type: none"> ・気体の分子がもっている質量，速度などのミクロな量と気体の圧力などマクロな量がどのような関係にあるか，ということに興味・関心がある。 ・気体が状態変化をするとき，エネルギーはどのようになるのかに興味・関心を示している。 <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気体の圧力，体積，絶対温度の間の関係について理解している。 ・壁に分子が衝突することから分子の運動量の変化，壁が受ける力積から壁が受ける圧力を考察できる。 ・内部エネルギー，熱力学第一法則の意味を理解しており，各式を用いて気体の状態変化における諸量を計算で求めることができる。 <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気体の法則を実験で検証できる。 <p>D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボイル・シャルルの法則を用いて，状態変化後の気体の圧力，体積，絶対温度を求めることができる。 ・気体が熱運動して壁などの面に力を及ぼすことから圧力の大きさを表す式を導くことができる。また気体分子の平均運動エネルギーが絶対温度と関係あることを理解している。 ・気体の状態変化の，「定積変化」，「定圧変化」，「等温変化」，「断熱変化」を，それぞれp-V図や式で表すことができる。 	<p>ート</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定期考査の思考・応用問題 ・副教材への取り組み ・パフォーマンス課題への取り組み"
第4編 電気と磁気	第1章 電場	○	○	○	<p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> ・静電気はどのようにして生じるのか，また電荷どうしが及ぼしあう力の間にはどのような法則が存在するのかに興味・関心がある。 ・電荷の近くにある他の電荷は静電気力を受ける。これは，初めの電荷のまわりに電氣的な性質を帯びた電場が生じていると考えることができることに，興味・関心を示している。 ・電場の中での電荷の運動を，重力場の中での物体の運動と対比させて電気現象を考え， 	

					<p>理解していくことに、興味・関心を示している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・帯電体を近づけると、導体と不導体は帯電体に引き寄せられる。この理由を知ることに関心を示している。 ・電気を蓄えるにはどのようにしたらよいか、またより多くの電気を蓄えるにはどのようにしたらよいかに興味を示している。 <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2つの点電荷の間にはたらく静電気力は、「クーロンの法則」によって表されることを理解しており、この法則を用いて具体的に帯電体どうしにはたらく力を求めることができる。 ・電場の定義を正しく理解し、単独あるいは複数の（正や負の）電荷が固定されて置いてあるとき、これらの付近の電場の向きと強さを示すことができる。 ・単独あるいは複数の（正や負の）電荷が固定されて置いてあるとき、これらのまわりの電場と電位のように考えることができる。 ・静電誘導と誘電分極の現象を説明することができる。 ・平行板コンデンサーの充電のメカニズムを説明することができる。 <p>また、「$Q=CV$」, 「$C=\epsilon S/d$」の式、および静電エネルギーの式「$U=QV/2$」が導かれる過程を説明することができる。</p> <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・帯電した棒と箔検電器を用いた実験を行い、箔の開閉のしかたを箔検電器内部の自由電子の動きと結びつけて説明することができる。 ・実験の原理や目的をよく理解し、デジタルマルチメーターを正しく使用して等電位線を描くことができる。 <p>D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子と陽子の電気量の大きさは等しく、「電気素量」ということ、また帯電体どうしだけで電気のやりとりをするとき、「電気量保 	
--	--	--	--	--	---	--

						<p>存の法則」が成りたつことを理解している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電荷Qの帯電体から出る電気力線の総数が$4\pi k_0 Q$本であることを理解し、電荷のまわりの電場の強さや向きについて考察することができる。 ・「$U=qV$」, 「$E=V/d$」, 「$V=kQ/r$」の式の意味をよく理解している。 ・外部から電気力線を加えても、導体内部には電気力線が入りこめない（静電遮蔽）理由を理解できる。 ・コンデンサーの直列接続, 並列接続の公式を理解している。
	第2章 電流	○	○	○	○	<p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電流の流れ方は物質の種類やつなぎ方によってどのように異なるかということに興味をもっている。 ・直流電源と抵抗からなる複雑な回路網があるとき、回路のどの部分にはいくらの電流が流れているか、また電流計のしくみはどのようなになっているかに興味を示している。 <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電流や電気抵抗の意味を正しく理解し、オームの法則や電力, 電力量, ジュール熱の式を導くことができる。また, これらの式を正しく適用することができる。 ・電流計や電圧計の測定範囲を大きくするにはどのようにしたらよいか判断できる（分流器と倍率器のつなぎ方について）。 ・半導体のキャリアについて理解し, 真性半導体と不純物半導体の性質の違いを判断することができる。 <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電池に内部抵抗があることを理解し, 電池の端子電圧が起電力から内部抵抗による電圧降下を引いたものであることを式とグラフで表現することができる。 <p>D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電流 $I = envS$であることを用いて自由電子の平均移動速度vを求めることができる。 ・「起電力」と「電圧降下」の意味を理解し

						<p>ており、キルヒホッフの法則を正しく用いて各種の回路計算を行うことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・p型半導体, n型半導体とは何か, また半導体ダイオードやトランジスターのしくみとはたらきについて理解している。 	
		第3章 電流と磁場	○	○	○	○	<p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> ・導線に電流を流すと導線のまわりに磁場ができることに驚きと興味を示し, より深くこのことについて学ぼうとしている。 ・電気ブランコから, 電流が磁場から受ける力について関心を示している。 <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直線電流がつくる磁場のようすを理解した後, 円形電流がどのような磁場をつくるのかを予想できる。 ・フレミングの左手の法則を用いて, 電流の流れている導線がどの向きに力を受けるかを判断することができる。 ・磁場中を運動する荷電粒子の運動がどのようになるかを述べることができる。 <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・砂鉄や方位磁針を用いて, 直線電流や円形電流, ソレノイドのまわりにできる磁場のようすを調べ, 磁場の向きや磁場の強さの強弱を判断することができる。 ・平行電流が及ぼしあう力を実験により確認ができる。また, 電流を流したとき2本の平行導線の間隔がより大きく変化するように工夫できている。 <p>D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・磁気量について, 磁気力に関するクーロンの法則や磁場の定義の中でどのように使われているかを通して理解している。 ・直線電流, 円形電流, ソレノイドのつくる磁場についての公式を使うことができる。 ・「透磁率」, 「比透磁率」, 「磁束密度」, 「磁束」などの物理量の意味を理解している。また, 平行電流が及ぼしあう力について, 定量的・定性的に理解している。
2	第4編	第4章	○	○	○	○	A

電気と磁気	電磁誘導と電磁波						<ul style="list-style-type: none"> ・電車のパンタグラフでの電気火花や蛍光灯のスターターランプ（グローランプ）、変圧器はともにインダクタンスが関係している。このことから、インダクタンスを学習する意欲・関心をもっている。 ・身近にある自転車の発電機の原理はどのようになっているかということに興味・関心をもっている。また、交流そのものについての知識をもとうとする意欲がある。 ・コイルやコンデンサーに電圧を加えるとき、直流電圧の場合と交流電圧の場合とではそれらのふるまいが全く異なることに興味をもっている。 ・単にテレビなどに使われる電波だけでなく、光、X線、γ線も電磁波の一種である。その電磁波はどのように発生するのか、またなぜ波であるといえるのか、に関心を示している。 <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁誘導の法則を用いて誘導起電力の大きさを求めることができる。また、レンツの法則を用いて誘導起電力の向きを判断することができる。 ・自己誘導起電力の大きさ、および相互誘導起電力を表す式を、ともにファラデーの電磁誘導の法則の式から説明することができる。 ・回転するコイルにどのような向きの誘導起電力が生じるかを思考・判断することができる。 ・コイルやコンデンサーのそれぞれに交流電流が流れるときには、電力は \sin 関数的に変化し、そのため時間平均が0となることを理解している。 ・磁場は変化すると電場を生じ、電場が変化すると磁場を生じる。このことが電磁波の発生と伝搬の鍵を握っていることが理解できている。 <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・渦電流の効果を実験で確認し、その効果と電磁誘導の関係について説明ができる。
-------	----------	--	--	--	--	--	--

						<ul style="list-style-type: none"> ・コイルに電池，ネオン管，スイッチを配線して，自己誘導のようすを観察することができる。 <p>D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・磁場を横切る導線に生じる誘導起電力の向きと大きさを理解できている。 ・コイルに蓄えられるエネルギーを表す式が導き出される過程を説明することができる。 ・交流電圧の公式を理解している。また，交流電流・交流電圧の実効値の意味を理解している。 ・コイル・コンデンサーのリアクタンスについて理解している。また，共振回路がラジオやテレビの受信回路で使われている理由や電気振動におけるコイルの磁場とコンデンサーの電場の変化のようすを説明できる。 ・電磁波はその波長により，ふるまいが大きく異なるので，波長により分類することができること，高温の物体からはその温度により決められる波長分布の熱放射の電磁波が出ていることを知っている。
第5編 原子	第1章 電子と光	○	○	○	○	<p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子がどのようにして発見されたのか，また電子の電荷や質量はどのようにして測定されたのかに興味を示している。 ・物質（粒子）でも，エネルギー（電磁波のような）でも，それらが非常に小さなもの（エネルギーの場合は「弱い」）になったとき，大きなものでは現れなかった別の性質やふるまいを示すようになることに興味・関心を示している。 <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> ・陰極線の正体が電子線であったことの歴史的過程が理解できている。また，電子の比電荷の値を求めたJ.J.トムソンの実験のしくみが理解できている。 ・光電効果の実験結果を，光量子仮説により説明できる。 ・X線の発生機構が理解できている。また，発生する最短波長を求める式を導き出す過程

					<p>が説明できている。</p> <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ミリカンは、測定された油滴の電気量をもとにどのようにして電気素量を決定したのかを理解している。 ・光電管を用いて、光電効果の実験を行い、実験結果からプランク定数を求めることができる。 <p>D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子の比電荷の値と電気素量より、電子の質量が$9.11 \times 10^{-31} \text{kg}$であることを算出することができる。 ・X線回折におけるブラッグの条件について理解している。 ・質量をもった粒子がある速さで運動しているとき、この物質波のド・ブロイ波長を求めることができる。 	
	第2章 原子と原子核	○	○	○	○	<p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラスの電荷とマイナスの電荷からなる原子はどのようなしくみになっているのかに興味・関心を示している。 ・原子核はどのようなものからできているのかということに関心がある。 ・核エネルギーとは何か、どうしてあのような莫大な量のエネルギーが取り出せるのかに、興味・関心を示している。 <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子の構造が、正の電気をもった原子核のまわりを電子が回っているとする模型が正しいことを証明するために行われた実験について理解できる。 ・α線、β線、γ線の正体や、α崩壊、β崩壊のしくみが理解できている。 <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・さまざまなスペクトルを観察できる。 <p>D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子の発するスペクトルは、原子核のまわりを回る電子がとびとびのエネルギー準位をもつことから説明されることを理解している。

						<ul style="list-style-type: none"> ・「原子・原子核」を表す記号から、原子核を構成する陽子・中性子の数を求めることができる。また、複数の同位体からなる元素の原子量を計算で求めることができる。 ・核反応を式に表すことができる。結合エネルギーの定義を知っており、核子1個当たりの結合エネルギーの大きいほうが壊れにくいことを理解している。核分裂反応・核融合反応について、定性的、定量的に理解している。
3		入試演習			○	D 入試問題を理解して解ける。