

令和2年度シラバス (理数)

学番中等3 新潟県立燕中等教育学校

教科(科目)	理数 (理数物理)	単位数	3単位	学年 (コース)	5 学年 (自然科学コース)
使用教科書	改訂版 物理基礎 (数研出版) 改訂版 物理 (数研出版)				
副教材等	リードα物理基礎・物理 (数研出版) 物理図録 (数研出版) フォローアップドリル物理 (数研出版)				

1 学習目標

- 1 基本的な概念や原理・法則を理解する。
- 2 物理的な事物・現象についての観察、実験等を行い、自然に対する関心や探求心を高め、物理学的に探求する能力と態度を育てるとともに基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な自然観を育成する。

2 指導の重点

- ① 自然界の様々な法則を説明し、すべての現象が規則的に存在することを理解させる。
- ② 論理的に物事を見る力、物事の因果関係を考察する力を育成する。

3 学習計画

月	単元名	教材	学習活動(指導内容)	時間	評価方法
4	第1編 力と運動 第1章 平面内の運動	1. 平面運動の速度・加速度 2. 落体の運動	物理基礎では直線運動における速度や加速度について学習した。物理では平面上の運動を扱うので、速度や加速度のベクトルを用いた扱いを十分に理解させ、慣れさせる。 物理基礎での放物運動の学習は定性的な扱いにとどまり、運動のようすを式で表したり、速度や加速度をベクトルで考えるような一般的な扱いをしていない。ここでは、放物運動における速度ベクトルを水平成分と鉛直成分とに分解し、定量的に理解させる。	10	授業の取組 課題提出
5	第2章 剛体	1. 剛体にはたらく力のつりあい 2. 剛体にはたらく力の合力と重心	剛体にはたらく力の効果は、力の大きさと向きのほかに、作用線の位置により決まることを理解させる。また、剛体にはたらく力がつりあうためには、剛体が並進運動と回転運動をし始めないことに留意する。 剛体にはたらく力の合力をさまざまな場合に応じて求められるようにする。また、偶力は剛体を回転させ始めるはたらきだけをもつ量であることを理解させる。偶力のモーメントはどの点を軸としても同じ値になることも理解させる。	10	授業の取組 課題提出

6	第3章 運動量の保存	1. 運動量と力積 2. 運動量保存則 3. 反発係数	本章は、運動の法則から力積と運動量の関係が導かれ、これをもとに物体の衝突や分裂などの現象を扱う方法を理解するのが目的である。「物体の運動量はその物体が外部から力積を受けると変化する」こと、および、「そのときの運動量の変化量は、受けた力積の量に等しい」ことをしっかりと理解させることにより、続いて学ぶ運動量保存則の学習をスムーズに進めさせるように留意する。 次のような順序で授業展開し、理解させる。 1. 2物体の一直線上の衝突について、運動量と力積の関係をを用いて運動量保存則が導かれること。 2. 斜めの衝突の場合でも、運動量が保存されること。 3. 物体の分裂の場合にも運動量保存則が成り立つこと。 一直線上での衝突や分裂を扱うときの速度の正負および斜め衝突を扱うときのベクトルの扱いでつまづく生徒が少なからずいる。なるべく具体的な数値計算を必要とする練習問題を扱う中で、これらを理解させる。 反発係数は衝突直後と直前における2物体の相対速度の大きさの比で表されることを理解させる。2物体のうちの一方が床のように静止しているときは、比較的簡単にイメージできる。そこでまず床に落下する小球について扱い、次にともに運動している2物体の一直線上での衝突における反発係数を扱う。どちらの場合も、正の向きを定め、正負の符号に留意して式を立てられるようにする。	12	授業の取組 課題提出 定期考査
---	-------------------	--	---	----	--------------------------------------

7 8 9	第4章 円運動 と万有引力	1. 等速円運動	1. 等速円運動における「回転の速さ」は、円周にそった物体の速さ、角速度、回転数、周期等を用いて表される。そこでまずこれらの量の定義、およびこれらの間に成り立つ関係を学習させる。 2. 円運動している物体の速度の方向は、その瞬間の物体の位置を接点とする接線方向であることを理解させる。 3. 等速円運動をする物体の加速度の向きは、物体から円の中心に向かう向きであることを理解させる。 4. 等速円運動をする物体にはたらく力の向きが円の中心を向くことを理解させる。また、等速円運動をする物体の加速度やはたらく力の大きさについても理解させる。	25	授業の取組 課題提出 定期考査
		2. 慣性力	ある物体を異なる立場（場所）で観測するときには、異なった運動が観測され、異なった式が立てられる場合があることを認識させる。遠心力は慣性力の一種であることを例題を扱う中で具体的に把握させる。		
		3. 単振動	1. 等速円運動をする物体の直径方向への正射影が単振動であることを理解させる。単振動は放物運動と並んで、運動を正射影の運動に分解して扱う重要な例である。 2. 物体にはたらく力が、常に振動の中心へ向かって引き戻す向きであり、その大きさが振動の中心からの距離に比例するとき、物体の運動は単振動であることを理解させる。		
		4. 万有引力	ケプラーの法則と運動方程式とから万有引力の公式が得られることを、惑星の運動を等速円運動とみなした場合について導きだす過程を示す中で理解させる。重力と万有引力との関係も理解させる。万有引力を受けて運動する物体の力学的エネルギーが保存されること、およびこのことを用いて第二宇宙速度を導出させる。		

	10	第2編 熱と気体	1. 気体の法則	ボイル・シャルルの法則と、アボガドロの法則「あらゆる気体の同体積をとると、同じ温度、同じ圧力のときには、同じ数の分子を含む」とから、理想気体の状態方程式が得られることを示す。	18	授業の取組 課題提出
	11	第1章 気体のエネルギーと状態変化	2. 気体分子の運動	気体分子の運動を力学的に扱って気体の圧力を表す式を導く。この式と理想気体の状態方程式とから、気体分子の運動エネルギーの平均値が絶対温度に比例することを導く。		定期考査
			3. 気体の状態変化	理想気体の内部エネルギーは分子の運動エネルギーの総和である。前節で得られた平均運動エネルギーと絶対温度の関係式から、内部エネルギーが絶対温度に比例することを理解させる。熱力学第一法則は、熱現象をも含めたエネルギー保存則であることを理解させる。この熱力学第一法則の式を用いて定積変化、定圧変化、等温変化、断熱変化を理解させる。気体のモル比熱として、定圧モル比熱と定積モル比熱を扱う。両者の間の関係式 $C_p = C_v + R$ (マイヤーの関係) は重要な結論である。		
	12	第3編 波	1. 正弦波	波源が単振動をするとき、その振動が周囲の媒質に伝わると正弦波が生じることを理解させる。また、媒質に波が伝わる時間を考慮して、原点での単振動の式をもとにして正弦波の一般式を正しくつくれるように指導する。	8	授業の取組 課題提出
	1	第1章 波の伝わり方	2. 波の伝わり方	同位相の点を連ねた面を波面といい、波の反射・屈折・回折の現象では、この波面に注目して考える。まず、この波面を生徒に正確に理解させることが重要である。波面の進み方はホイヘンスの原理によって説明され、この原理から反射・屈折の法則を導くことができることを示す。回折に関しては、現象を観察させる程度とする。		
	2	第2章 音の伝わり方	1. 音の伝わり方	音波は波としての諸性質、すなわち反射・屈折・回折・干渉の各現象を示す。これらの現象を主として実験・観察によって理解させる。	10	授業の取組 課題提出 定期考査
			2. 音のドップラー効果	波源と観測者とが相対的に運動しているときには、観測者が受ける振動数は波源本来の振動数とは異なる。これは音波に限らず、水面波や光など、あらゆる波について起こる現象であることを理解させる。音源が動く場合には、観測者の運動に関係なく波長が変化することを理解させる。		

3	第3章 光	1. 光の性質 2. レンズ 3. 光の干渉と回折	1つの波長だけからなる光が単色光, いろいろな波長の光を含み色合いを感じさせない光が白色光であることを理解させる。光は電磁波の一種であることや, 光の速さは真空中では$3.00 \times 10^8 \text{m/s}$であることも扱う。光にも反射・屈折の法則が成りたつことを理解させ, みかけの深さや全反射について, その機構をしっかりと理解させる。屈折率は当てる光の波長が短いほど大きいので, 白色光はプリズムによって分散されることを理解させる。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実験により確認させる。散乱では波長(色)と散乱の関係について定性的にふれ, 晴れた日の空の色が青になる理由についても簡単に説明する。偏光は, 光が横波であることを理解させることにも役立てる。 凸レンズと凹レンズについては, 実際にレーザー光線等を当てて, 光線が広がっていったり, 収束していくようすを演示する。凸レンズや凹レンズを通過する光線の中で, 代表的な次の3つの光線について説明する。 (1) 光軸に平行に, レンズへ向かって進む光線 (2) レンズの中心に向かう光線 (3) 焦点を通過後, レンズに向かう光線(凸レンズ), レンズ後方の焦点に向かう光線(凹レンズ) レンズがつくる像を図および実験を通して理解させる。また, 写像公式との関係を理解させる。 ヤングの実験においては, 複スリットからスクリーン上の点までのそれぞれの距離の差に注目する。明線, 暗線の式が導かれ, この式から隣りあう明線(暗線)の間隔も求めることができる。薄膜による光の干渉については, 上面と下面での反射光の道のりの差のほか, 薄膜中での波長の変化や反射の際の位相の変化にも注意する。	12	
---	-------	--	---	----	--

計 105 時間 (50 分授業)

4 課題・提出物等

- ・ 単元ごとの確認テスト
- ・ 週末課題、長期休業中の課題
- ・ 実験レポート

5 評価規準と評価方法

評価は次の観点から行います。

(関心・意欲・態度)	(思考・判断・表現) (技能)		(知識・理解)
関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
自然の事物・現象に関心を持ち、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。	観察、実験を行い、基本操作を習得するとともにそれらの過程や結果を的確に記録、整理し、自然の事物・現象を科学的に探究する技能を身に付けている。	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。
以上の観点を踏まえ、 ・定期考査 ・長期休業後の課題考査 ・授業中に行う小テスト ・提出物（実験レポート・授業ノート・課題等の内容及び提出状況） ・観察・実験への取組 ・授業への取組 などから、総合的に評価します。			

6 担当者からの一言

- ・授業中に理解できなかった事や疑問は、速やかに質問に来て、早めに解決すること。
- ・しっかりと学習して定期考査や小テストを受けること。
- ・課題は必ず自力で行い、期日を守って提出すること。

(担当：大野)