

熊本高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	物理II
科目基礎情報				
科目番号	LK1303	科目区分	一般 / 必修	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	情報通信工レクトロニクス工学科	対象学年	3	
開設期	通年	週時間数	2	
教科書/教材	「総合物理 1 力と運動・熱」 数研出版 「総合物理 2 波・電気と磁気・原子」 数研出版			
担当教員	工藤 友裕			

到達目標

単振動, 万有引力について関係式を記述できる。
熱力学の基礎を理解し, 関係式を記述できる。
一次元の波動の式, 一般的な波の性質を理解できる。音, 光についての性質を理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
単振動, 万有引力について関係式を記述できる。	単振動の具体例についてのより一般的な問題を解くことができる。ケプラーの第2法則が中心力と関係している事, ケプラーの第3法則から万有引力の逆2乗則を導く事ができる。運動方程式や、力学的エネルギー保存の関係から第1宇宙速度や第2宇宙速度の関係式を導くことができる。	単振動の例として、ばね振り子や単振り子の問題を解くことができる。ケプラーの3法則を知り, 万有引力の法則を用いて簡単な場合の運動方程式を記述できる。第1宇宙速度、第2宇宙速度の関係式を用いた計算ができる。	単振動の例として、ばね振り子や単振り子の問題を解くことができない。万有引力の法則を用いて簡単な場合の運動方程式を記述できない。第1宇宙速度、第2宇宙速度の関係式を用いた計算ができない。
熱力学の基礎を理解し, 関係式を記述できる。	標準的な到達レベルはもとより, 熱力学の第1法則を用いたやや複雑な問題を解く事ができる。モル比熱を使った問題を解く事ができる。	熱容量, 比熱の概念が理解でき, 計算できる。熱力学の第1法則を理解でき, 熱内部エネルギー, 気体のする仕事を用いて等圧変化, 定積変化, 等温変化, 断熱変化の問題を解く事ができる。気体の分子運動論を理解できる。熱機関の効率について計算できる。	熱容量, 比熱の概念が理解できない。熱力学の第1法則を理解できない。気体の分子運動論を理解できない。熱機関の効率について計算できない。
一次元の波動の式, 一般的な波の性質を理解できる。音, 光についての性質を理解できる。	一次元の波動の式から位相と媒質の変位の関係を記述できる。縦波の横波表現が記述できる。定常波について重ね合わせの原理や干渉と合わせて記述できる。音について, ドップラー効果, 気柱の共鳴の説明, 計算ができる。光について, レンズの写像公式, 光路長を用いたより複雑な干渉の計算ができる。	一次元の波動の式を読み解き, 振幅, 振動数, 波長, 初期位相などを理解できる。縦波, 横波の概念が理解できる。定常波について理解できる。音について, ドップラー効果, 気柱の共鳴が理解でき, 計算できる。光について, 反射, 屈折が作図でき, 屈折率を計算できる。レンズの写像公式を用いた計算ができる。	一次元の波動の式が記述できない。定常波が理解できない。音のドップラー効果が理解できない。光の反射, 屈折, 回折が理解できない。レンズの写像公式を用いた計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	初等物理の力学, および, 熱力学, 波動について学習する。
授業の進め方・方法	教科書にそって講義を行い, それに関連した問題の演習を行う。単振動、万有引力を学び第1・第2宇宙速度についての計算方法を学ぶ。熱力学の基礎を学び, 変化に関する関係式の記述を行う。一次元の波動の式, 一般的な波の性質を学ぶ。音, 光についての性質を学ぶ。学んだ事を元に問題演習を通じ, 理解を進める。
注意点	2年生の物理 (3単位) の継続科目であると共に, 応用物理学の基礎となる科目であるので, 暗記するのではなく, 原理・法則を十分理解できるように思考することや探求する姿勢が大切である。四半期毎に評価点が60点に満たない場合は, 追加の小テスト、演習課題を課す場合がある。また年間総合成績が60点に満たない場合、レポート再提出および、再評価試験を行う。再評価でも60点に満たない場合は単位を認定しない。

授業の属性・履修上の区分

<input type="checkbox"/> アクティブラーニング	<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用	<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	<input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業
-------------------------------------	--	---------------------------------	--

授業計画

	週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス, 単振動, 単振り子	単振動について理解し、関係する問題を解くことができる。微分方程式について簡単に説明し、初期値問題の例として単振動を理解する。
		2週	単振動の実験	実験を通じ, 理解を深める。
		3週	万有引力 ケプラーの法則と万有引力	ケプラーの法則について学び, ニュートンの万有引力の法則との関係を理解する。関係する問題を解くことができる。ケプラーの第2法則が、角運動量保存則に関係していることの概要を理解する。
		4週	万有引力問題演習	問題演習を通じ理解を深める。
		5週	熱と気体 熱と熱量, 熱と仕事	熱, 熱容量, 比熱の関係を理解する。関係する問題を解くことができる。
		6週	気体の法則 気体の分子運動論	ボイルシャルルの法則 気体の分子運動論を学び, 関係する量を文字式で計算できる。

2ndQ	7週	気体の状態変化	気体の状態変化，内部エネルギーについて理解する。熱力学第一法則について理解する。関係する問題を解くことができる。	
	8週	問題演習	問題演習を通じ熱に関係する事への理解を深める。	
	9週	中間試験	中間試験にて達成度を測る	
	10週	等圧変化，等積変化，等温変化，断熱変化	等圧変化，等積変化，等温変化，断熱変化の概要を学び、関係する問題を解くことができる。	
	11週	気体のモル比熱	気体のモル比熱について理解し、関係する問題を解くことができる。	
	12週	不可逆変化と熱機関	不可逆変化と熱機関について理解し、熱効率の計算ができる。	
	13週	波と媒質の運動	波動と波源，媒質の関係，パルス波と連続波，媒質の変位，正弦波の発生について理解し、周期，振動数，振幅について計算できる。波の要素，波のグラフについて理解し、関係する問題を解くことができる。	
	14週	正弦波の式 横波縦波	正弦波の式について理解し、グラフとの関連付けができる。横波と縦波の違いについて理解し、関係する問題を解くことができる。	
	15週	定期試験	定期試験にて達成度を測る	
	16週	波の伝わり方	波の伝わり方，重ね合わせの原理や波の独立性について理解し、関係する問題を解くことができる。	
	3rdQ	1週	定常波	進行波と定常波について学び，自由端，固定端反射により定常波が発生することを理解し、関係する問題を解くことができる。
		2週	波の波面，干渉，反射，屈折，回折	波の干渉，反射，屈折について理解し，ホイヘンスの原理を用いた作図ができる。波の回折について理解する。関係する問題を解くことができる。
		3週	問題演習	問題演習により，波動について理解を深める。
		4週	音波	音の波の性質について，学ぶ。音の速さと温度の関係，伝わり方について理解する。音の干渉について計算ができる。
		5週	音のうなり	音のうなりについて理解し、関係する問題を解くことができる。
		6週	発音体の共振と共鳴	弦の振動について理解する。気柱の振動について理解する。共振，共鳴について理解する。
7週		音のドップラー効果	ドップラー効果について，音源の速さ，観測者の速さとの関係を理解する。観測される振動数の計算ができる。	
8週		問題演習	問題演習により音波について理解を深める。	
4thQ		9週	中間試験	中間試験により到達度を測る
		10週	光の性質	光の波長による分類，光の速さについて理解する。光の反射，屈折について理解する。光路長の計算ができる。全反射が理解できる。
		11週	光の分散とスペクトル	光の分散とスペクトルが理解できる。光の散乱，偏光について理解し説明できる。
		12週	レンズ	凸レンズ，凹レンズに関連する関係式を使って計算ができる。
		13週	ヤングの実験，薄膜の干渉	ヤングの実験，薄膜の干渉について，光路長や光路差を求め，強め合う条件について理解し、関連する問題を解くことができる
		14週	問題演習	問題演習により光について理解を深める。
		15週	定期試験	定期試験により達成度を測る
		16週	答案返却 簡単な屈折の実験	簡単な屈折の実験により理解を深める。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
基礎的能力	自然科学	物理	力学	物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。	1	
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	
				周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。	3	
				単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	3	
				万有引力の法則から物体間にはたらく万有引力を求めることができる。	3	
				万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	
				角運動量を求めることができる。	1	
				角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。	1	
		熱	原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。	3		
			時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。	3		

			物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	3	
			熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。	3	
			動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。	3	
			ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。	3	
			気体の内部エネルギーについて説明できる。	3	
			熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。	3	
			エネルギーには多くの形態があり互に変換できることを具体例を挙げて説明できる。	3	
			不可逆変化について理解し、具体例を挙げるができる。	2	
			熱機関の熱効率に関する計算ができる。	2	
		波動	波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。	3	
			横波と縦波の違いについて説明できる。	3	
			波の重ね合わせの原理について説明できる。	3	
			波の独立性について説明できる。	3	
			2つの波が干渉するとき、互いに強めあう条件と弱めあう条件について計算できる。	3	
			定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	3	
			ホイヘンスの原理について説明できる。	3	
			波の反射の法則、屈折の法則、および回折について説明できる。	3	
			弦の長さや弦を伝わる波の速さから、弦の固有振動数を求めることができる。	3	
			気柱の長さや音速から、開管、閉管の固有振動数を求めることができる(開口端補正は考えない)。	3	
			共振、共鳴現象について具体例を挙げるができる。	3	
			一直線上の運動において、ドップラー効果による音の振動数変化を求めることができる。	3	
			自然光と偏光の違いについて説明できる。	3	
			光の反射角、屈折角に関する計算ができる。	3	
			波長の違いによる分散現象によってスペクトルが生じることを説明できる。	3	
	物理実験		物理実験	測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。	3
		安全を確保して、実験を行うことができる。		3	
		実験報告書を決められた形式で作成できる。		3	
		有効数字を考慮して、データを集計することができる。		3	
		力学に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。		3	
		波に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。		3	
			光に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	

評価割合

	試験・小テスト	実験・課題	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	60	30	90
専門的能力	10	0	10
分野横断的能力	0	0	0