

阿南工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	物理
科目基礎情報						
科目番号	1113B01		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	一般教養		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	総合物理 2 (数研)					
担当教員	松尾 俊寛					
到達目標						
電磁気：クーロンの法則や電場、電位などの基本的概念を説明できる。また、電流が磁場を生み出すことを説明でき、簡単な場合について磁場の強さを計算できる。 原子：光や電子の粒子性と波動性を説明でき、ボーアの原子模型から離散スペクトルを計算できる。 微分積分を用いた力学：微積分を用いて力学の基本的な扱いができる。						
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		最低限の到達レベルの目安 (可)	
電気	クーロンの法則や電場、電位などの基本的概念を理解し、法則を数式を用いて説明することができる。それらに基づいて応用問題の解決に利用できる。		電気に関する基礎的な現象を説明でき、クーロンの法則や電場、電位などの基本的概念を公式で表し、問題解決に運用できる。		電気に関する基礎的な現象をあげることができ、クーロンの法則や電場などの基本的概念を説明できる。	
磁気	電流が磁場を生み出すことを理解し法則を数式で説明できる。磁気に関する基礎的な現象を法則にもとづいて計算できる。		電流が磁場を生み出すことを説明でき公式を数式で表すことができる。それを用いて簡単な場合について磁場の強さを計算できる。		電流が磁場を生み出すことを理解し、時期に関する基礎的な現象を説明できる。	
量子論	光や電子の二重性を説明でき、基本的な公式を用いて問題解決に応用できる。ボーアの理論を理解し、離散スペクトルが現れることを説明できる。		光や電子の粒子性・波動性を説明でき、基本的な公式を運用できる。ボーアの理論から離散スペクトルを計算できる。		光や電子の粒子性・波動性を説明できる。ボーアの量子条件を説明できる。	
微分積分を用いた力学	力学の基本法則を微積分を用いて表すことができ、公式の導出に適用できる。また種々の典型的な問題解決に応用できる。		微分積分を用いて力学の問題に関する基本的な扱いができる。		力学に現れる諸量や公式を微分積分の言葉で表すことができる。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	物理学は自然現象の探求を目的として発展した学問であるが、その成果は現代科学技術の基礎としてあらゆる分野に使われている。本講義では、物理学の学習を通じて自然現象を系統的・論理的に考えていく力を養い、広く自然の諸現象を科学的に解明するための物理的な見方、考え方を身につける。3年では、おもに電磁気学と量子論の基礎を学ぶ。また、微分積分を用いた力学の扱い方について初等的な内容の学習をおこなう。					
授業の進め方・方法	授業は、小テスト（前回の復習）、講義による説明（新しく学ぶ内容）、問題演習（学んだ内容の確認）で構成します。 【授業時間60時間】					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	静電気力		クーロンの法則により電荷間に働く力を計算できる	
		2週	電場と電位		電荷がつくる電場とその電位を説明できる	
		3週	電流		荷電粒子の運動の総体として電流を説明できる	
		4週	ジュール熱と電力		電流のミクロモデルからジュール熱が説明できる	
		5週	磁場		磁場の性質を説明できる	
		6週	電流の作る磁場		電流の作る磁場を計算できる	
		7週	電流が磁場から受ける力		電流が磁場から受ける力を計算できる	
		8週	前期中間試験			
	2ndQ	9週	ローレンツ力		磁場中を運動する荷電粒子が受ける力を説明できる	
		10週	ローレンツ力		ホール効果やサイクロトロンの問題を解くことができる	
		11週	電磁誘導の法則		電場や磁場が変化するときの現象を説明できる	
		12週	電磁誘導の法則		誘導起電力とエネルギーについて説明できる	
		13週	電磁波		電場と磁場の変化によって電磁波が生じることを説明できる	
		14週	光の性質		光の性質について説明できる	
		15週	光の干渉・回折		光の干渉や回折の基本問題を解くことができる	
		16週	期末試験返却			
後期	3rdQ	1週	陰極線と電子		電子の比電荷を説明できる	
		2週	光量子説		アインシュタインの光量子説を説明できる	
		3週	X線の波動性と粒子性		X線の波動性とブラッグ条件、粒子性とコンプトン効果を説明できる	
		4週	物質波		ドブロイの物質波を説明できる	
		5週	原子の構造		ラザフォードの原子模型を説明できる	
		6週	ボーアの理論 1		ボーアの原子模型の説明ができる	
		7週	ボーアの理論 2		ボーアの理論によりエネルギー準位の計算ができる	

	4thQ	8週	後期中間試験	
		9週	総合復習 1	力学、熱力学分野の復習をおこなう
		10週	総合復習 2	波動、光分野の復習をおこなう
		11週	総合復習 3	電磁気分野の復習をおこなう
		12週	CBT試験	
		13週	微分積分を用いた力学 1	速度や加速度のような基本的な量を微分や積分を用いて表すことができる
		14週	微分積分を用いた力学 2	これまでに学習した力学法則を微分積分を用いて表現することができる
		15週	微分積分を用いた力学 3	微分方程式の簡単な例について解くことができる
		16週	期末試験返却	

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	速度と加速度の概念を説明できる。	3	
				直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。	3	
				等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。	3	
				平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。	3	
				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。	3	前13,前14
				平均の速度、平均の加速度を計算することができる。	3	
				自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3	
				水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3	
				物体に作用する力を図示することができる。	3	
				力の合成と分解をすることができる。	3	
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	3	
				フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。	3	
				質点にはたらく力のつりあいの問題を解くことができる。	3	
				慣性の法則について説明できる。	3	
				作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。	3	
				運動方程式を用いた計算ができる。	3	
				簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。	3	前15
				運動の法則について説明できる。	3	
				静止摩擦力がはたらいっている場合の力のつりあいについて説明できる。	3	
				最大摩擦力に関する計算ができる。	3	
				動摩擦力に関する計算ができる。	3	
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	3	
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3	
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	
				弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	
				力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3	
				物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	3	
				運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる。	3	
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	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	
				等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。	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	
				力のモーメントを求めることができる。	3	
				角運動量を求めることができる。	3	
				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。	3	
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	3	
				重心に関する計算ができる。	3	
				一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。	3	
				剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。	3	
			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、具体例を挙げることができる。	3	
				熱機関の熱効率に関する計算ができる。	3	
			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ことができる。	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	
			電気	導体と不導体の違いについて、自由電子に関連させて説明できる。	3	前1
				電場・電位について説明できる。	3	前2
				クーロンの法則が説明できる。	3	前1
				クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。	3	前1
				オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	3	前3
				抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。	3	前3
				ジュール熱や電力を求めることができる。	3	前4
	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。	2	
				安全を確保して、実験を行うことができる。	2	
				実験報告書を決められた形式で作成できる。	2	
				有効数字を考慮して、データを集計することができる。	2	
				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。	2	
				熱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。	2	
				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。	2	
				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。	2	
				電磁気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。	2	
				電子・原子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。	2	

評価割合					
	定期試験	小テスト演習	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	合計
総合評価割合	60	10	20	10	100
基礎的能力	40	10	10	10	70
専門的能力	20	0	10	0	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0