

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	応用物理
科目基礎情報						
科目番号	J4-1810		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 3		
開設学科	情報工学科		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	前期:4 後期:2		
教科書/教材	小出昭一郎著「物理学（三訂版）」裳華房					
担当教員	長澤 智明,柿並 義宏					
到達目標						
1. ニュートンの運動方程式を微分方程式として理解して、物体の運動を求めることができる。 2. 剛体の運動に関する問題を解くことができる。 3. 電場・磁場の計算ができ、荷電粒子に働く力を計算できる。 4. 電磁誘導を説明でき、誘導起電力が計算できる。 5. 熱力学の第1・2法則、カルノーサイクルとエントロピーについて説明できる。						
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	
1. ニュートンの運動方程式を微分方程式として理解して、物体の運動を求めることができる。	ニュートンの運動方程式を微分方程式として理解して、物体の運動を求めることができる。		いくつかの場合について、ニュートンの運動方程式を解いて、物体の運動を求めることができる。		ニュートンの運動方程式を解いて、物体の運動を求めることができない。	
2. 剛体の運動に関する問題を解くことができる。	剛体の運動に関する問題を解くことができる。		剛体の運動に関する基本的な問題を解くことができる。		剛体の運動に関する基本的な問題を解くことができない。	
3. 電場・磁場の計算ができ、荷電粒子に働く力を計算できる。	電場・磁場の計算ができ、荷電粒子に働く力を計算できる。		基本的な電場・磁場の計算および荷電粒子に働く力の計算ができる。		電場・磁場の計算ができず、荷電粒子に働く力を計算できない。	
4. 電磁誘導を説明でき、誘導起電力の計算ができる。	電磁誘導を説明でき、誘導起電力の計算ができる。		電磁誘導をある程度説明でき、誘導起電力の基本的な計算ができる。		電磁誘導を説明できず、誘導起電力の計算ができない。	
5. 熱力学の第1・2法則、カルノーサイクルとエントロピーについて説明できる。	熱力学の第1・2法則、カルノーサイクルとエントロピーについて説明できる。		熱力学の第1・2法則、カルノーサイクルとエントロピーについてある程度説明できる。		熱力学の第1・2法則、カルノーサイクルとエントロピーについて説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
J A B E E 基準 1 学習・教育到達目標 (c) 数学及び自然科学に関する知識とそれらを応用できる能力 J A B E E 基準 1 学習・教育到達目標 (d)(1) 専門工学（工学（融合複合・新領域）における専門工学の内容は申請高等教育機関が規定するものとする）の知識と能力 J A B E E 基準 1 学習・教育到達目標 (e) 種々の科学、技術および情報を利用して社会の要求を解決するためのデザイン能力 学習目標 II 実践性 本科の点検項目 D－ii 自然科学に関する基礎的な問題を解くことができる 本科の点検項目 E－ii 工学知識、技術の修得を通して、継続的に学習することができる						
教育方法等						
概要	科学技術の進歩に対応できる基礎能力を養う。前期では、力学と熱力学を学習する。後期では、電磁気学を学習する。					
授業の進め方・方法	力学の分野では運動の法則といくつかの保存則（エネルギー、運動量、角運動量）を確実に理解する。熱力学の分野では準静的変化を扱う際の考え方とエントロピーについて理解する。電磁気学の分野ではガウスの法則・アンペールの法則などがマクスウェルの方程式に一般化される構成を理解する。					
注意点	3学年までに学習した物理や数学（ベクトル、微分積分など）の基礎知識を前提とする。授業中に配布される演習課題に対して自学自習により取り組むこと。レポート提出については授業中に指示する。目標が達成されていないと判断される場合は再提出を求める。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	(力学) 速度と加速度 (熱力学) 熱平衡状態と温度		(力学) ベクトル量としての位置、速度、加速度を理解し、それらベクトル量の合成と分解ができる。 (熱力学) 温度、圧力、体積、内部エネルギーの定義を説明できる。	
		2週	(力学) 運動方程式 1 (熱力学) 状態方程式		(力学) 力が一定の場合、力が時間に依存する場合の物体の運動に関する問題を解くことができる。 (熱力学) 理想気体の状態方程式を説明でき、関連する計算ができる。	
		3週	(力学) 運動方程式 2 (熱力学) 熱力学の第 1 法則		(力学) 力が速度の依存する場合の物体の運動に関する問題を解くことができる。 (熱力学) 熱力学の第 1 法則を説明できる。	
		4週	(力学) 運動方程式 3 (熱力学) 熱容量、比熱、熱量の保存		(力学) 力が座標に依存する場合の物体の運動に関する問題を解くことができる。 (熱力学) 熱容量、比熱に関連する計算ができる。	
		5週	(力学) 放物運動、円運動 (熱力学) 理想気体の状態変化 1		(力学) 放物運動と円運動に関する問題を解くことができる。 (熱力学) 定積変化、定圧変化に関連する計算ができる。	
		6週	(力学) 単振動、単振り子 (熱力学) 理想気体の状態変化 2		(力学) 単振動、単振り子に関する問題を解くことができる。 (熱力学) 等温変化、断熱変化に関連する計算ができる。	
		7週	(力学) 仕事とエネルギー (熱力学) カルノーサイクル		(力学) 仕事とエネルギーの関係を理解する。 (熱力学) カルノーサイクルとその効率について説明できる。	
		8週	(力学) 力学的エネルギー保存則 (熱力学) 熱力学の第 2 法則		(力学) 力学的エネルギー保存を理解し、応用できる。 (熱力学) 熱力学の第 2 法則について説明できる。	

後期	2ndQ	9週	(力学) 力のモーメントと角運動量 (熱力学) エントロピー 1	(力学) 回転運動に関わる力のモーメントと角運動量を理解する。 (熱力学) エントロピーの定義を説明できる。
		10週	(力学) 角運動量保存則 (熱力学) エントロピー 2	(力学) 角運動量保存則に関する問題を解くことができる。 (熱力学) エントロピー増大の原理を説明できる。
		11週	(力学) 固定軸の周りの剛体の回転運動 (熱力学) エントロピー 3	(力学) 固定軸の周りの剛体の回転運動を記述する基礎方程式を理解する。 (熱力学) エントロピーに関連する問題を解くことができる。
		12週	(力学) 成果発表および追実験 回転運動 1 (熱力学) 気体分子運動論 1	(力学) 回転の運動方程式に関する問題を解くことができる。 気体分子の運動を気体の圧力や温度を関係づけて説明することができる。 (熱力学) 気体分子の運動と気体の圧力、温度との関係を説明できる。
		13週	(力学) 回転運動 2 (熱力学) 気体分子運動論 2	(力学) 回転に関する問題を解くことができる。 (熱力学) 気体分子の内部エネルギーに関する計算ができる。
		14週	(力学) 剛体の平面運動 1 (熱力学) マクスウェル分布 1	(力学) 剛体の平面運動に関する簡単な問題を解くことができる。 (熱力学) マクスウェル分布について説明できる。
		15週	(力学) 剛体の平面運動 2 (熱力学) マクスウェル分布 2	(力学) 剛体の平面運動に関する問題を解くことができる。 (熱力学) マクスウェルの速度分布関数を使って、エネルギー等分配の法則を導ける。
		16週		
	3rdQ	1週	(電磁気学) クーロンの法則	(電磁気学) 電荷間に働く力を説明できる。
		2週	(電磁気学) 電場, 電気力線	(電磁気学) 電場の概念を説明でき, 電気力線が描ける。
		3週	(電磁気学) ガウスの法則	(電磁気学) ガウスの法則を書けて, 内容を説明できる。
		4週	(電磁気学) 電位	(電磁気学) 典型例について, 電気力線と等電位面を描ける。
		5週	(電磁気学) 静電容量	(電磁気学) 平板キャパシタの静電容量の式を導出できる。
		6週	(電磁気学) 電場のエネルギー	(電磁気学) 電場がエネルギーを持つことを説明でき, エネルギーを計算できる。
		7週	(電磁気学) ローレンツ力	(電磁気学) 磁場中を運動する荷電粒子の運動を説明できる。
		8週	(電磁気学) 電流が磁場から受ける力	(電磁気学) ローレンツ力を用いて, 電流が磁場から受ける力を説明できる。
	4thQ	9週	(電磁気学) 電流のつくる磁場	(電磁気学) 直線電流, 円電流がつくる磁場を理解し, 計算できる。
		10週	(電磁気学) アンペールの法則	(電磁気学) アンペールの法則を書けて, 内容を説明できる。
		11週	(電磁気学) 電磁誘導	(電磁気学) 発電の原理を説明できる。
		12週	(電磁気学) 相互誘導と自己誘導	(電磁気学) コイルに働く起電力を説明できる。
		13週	(電磁気学) 交流回路	電磁気学 交流回路を流れる電流が満たす方程式を書ける。
		14週	(電磁気学) 磁場のエネルギー	(電磁気学) コイルが持つエネルギーを理解し, 計算できる。
		15週	(電磁気学) マクスウェルの方程式 (積分形)	(電磁気学) マクスウェルの方程式を書けて, 内容を説明できる。
		16週		

評価割合							
	試験	小テスト・課題					合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	20	0	0	0	0	60
専門的能力	20	20	0	0	0	0	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0