

小山工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	応用物理
科目基礎情報					
科目番号	0059		科目区分	一般 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	建築学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	初歩から学ぶ基礎物理学 電磁気・原子 柴田洋一他 大日本図書、初歩から学ぶ基礎物理学 熱・波動 柴田洋一他 大日本図書、初歩から学ぶ基礎物理学 力学Ⅱ 柴田洋一他 大日本図書				
担当教員	柴田 洋一				
到達目標					
1. 静電気力、電場、電位、電流等に関する基礎的な問題を解くことができる 2. 熱、熱力学に関する基礎的な問題を解くことができる 3. 基礎的な微分・積分とベクトルを用いて、質点の力学および剛体の力学の基礎的な問題を解くことができる					
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		未到達レベルの目安
評価項目1	静電気力、電場、電位、電流等に関する基礎的な問題を正確に解くことができる。		静電気力、電場、電位、電流等に関する基礎的な問題を解くことができる。		静電気力、電場、電位、電流等に関する基礎的な問題を解くことが出来ない。
評価項目2	熱、熱力学に関する基礎的な問題を正確に解くことができる		熱、熱力学に関する基礎的な問題を解くことができる		熱、熱力学に関する基礎的な問題を解くことができない
評価項目3	基礎的な微分・積分とベクトルを用いて、質点の力学および剛体の力学の基礎的な問題を正確に解くことができる。		基礎的な微分・積分とベクトルを用いて、質点の力学および剛体の力学の基礎的な問題を解くことができる。		基礎的な微分・積分とベクトルを用いて、質点の力学および剛体の力学の基礎的な問題を解くことが出来ない。
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 ③					
教育方法等					
概要	(電気分野) 静電気力、電場、電位、電流等の基礎知識を学ぶ (熱学分野) 熱、熱力学の基礎知識を学ぶ (力学分野) 基礎的な微分・積分とベクトルを用いた質点の力学および剛体の力学の基礎知識を学ぶ				
授業の進め方・方法	1. 授業方法は講義と演習を組み合わせで行う。また、必要に応じて実験等を行う。 2. 理解度の確認のため、適宜演習問題を課題として出し課題の提出を求める。				
注意点	・ 前期中間試験、前期定期試験（前期末）、後期中間試験、後期定期試験（後期末）の4回の試験(70%)と課題提出物(30%)により評価を行う。 ・ 出題された課題は必ず自分で解いて提出すること。 ・ 自宅での自学自習、特に復習を必ず行うこと。授業ノートと教科書を読み内容を理解する。課題演習問題を再度解き直す。自分で問題集にあたる。				
授業の属性・履修上の区分					
<input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input 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	静電気現象、静電気力	静電気現象を知る。点電荷間の静電気力の計算ができる。	
		2週	点電荷がつくる電場と電場の合成	点電荷がつくる電場が計算できる。電場の合成が計算できる。	
		3週	静電気力による位置エネルギー	静電気力が電荷にする仕事および静電気力による位置エネルギーを計算できる。	
		4週	電位	点電荷のつくる電位を計算できる	
		5週	物質内の電場	導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる	
		6週	電流と電気抵抗	オームの法則を用いた計算ができる。ジュール熱の計算ができる	
		7週	抵抗の接続	複数の抵抗が接続された回路の合成抵抗が計算できる	
		8週	前期中間試験	前期前半の内容について計算ができる	
	2ndQ	9週	熱と熱容量	熱容量、比熱、熱量を用いた計算ができる	
		10週	潜熱、熱膨張	相転移と潜熱を説明できる。熱膨張の計算ができる。	
		11週	理想気体の状態方程式	気体の状態方程式を用いて圧力、体積、温度を計算できる	
		12週	気体分子運動論、内部エネルギー	気体の内部エネルギーの計算ができる	
		13週	熱力学第1法則	熱力学第1法則を用いて仕事と熱量の関係を計算できる	
		14週	気体の状態変化	定積変化、定圧変化、等温変化、断熱変化を説明できる	
		15週	熱機関、熱効率、不可逆変化	熱機関の熱効率を計算できる。不可逆変化を説明できる	
		16週	前期定期試験	前期後半の内容について計算ができる	
後期	3rdQ	1週	答案返却と解説 微分積分を用いた変位・速度・加速度	微分積分を用いて変位・速度・加速度を計算できる	
		2週	ベクトルの微分積分	微分積分を用いて変位ベクトル・速度ベクトル・加速度ベクトルの計算ができる	

4thQ	3週	微分方程式形式の運動方程式	運動方程式を微分方程式で表し、初期値を用いて解を求めることができる
	4週	単振動	単振動の運動方程式をたてて、初期値を用いて解を求めることができる
	5週	仕事	力のする仕事を積分を用いて計算できる
	6週	力学的エネルギー保存則	力学的エネルギー保存則を用いた計算ができる
	7週	二体系の力学（重心の運動）	二体系の重心の運動を計算できる
	8週	二体系の力学（相対運動）	二体系の相対運動の計算ができる
	9週	後期中間試験	後期前半の内容について計算ができる
	10週	角運動量	質点の角運動量の計算ができる
	11週	角運動量に関する運動方程式（回転の運動方程式）	角運動量に関する運動方程式を用いて、質点の回転運動の計算ができる
	12週	剛体の重心	剛体の重心を求めることができる
	13週	剛体の慣性モーメント	剛体の慣性モーメントを計算できる
	14週	剛体の回転に関する運動方程式（固定軸の場合）	軸が固定された剛体の運動について計算できる
	15週	剛体の回転に関する運動方程式（軸が固定されていない場合）	軸が固定されていない場合の剛体の運動について計算できる
	16週	後期定期試験	後期の内容について計算ができる

モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標

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	
				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	
				運動の法則について説明できる。	3	
				静止摩擦力がはたらく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					

		熱	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	
			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い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。	3		
		熱機関の熱効率に関する計算ができる。	3		
		電気	導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。	3	後13
			電場・電位について説明できる。	3	後7
			クーロンの法則が説明できる。	3	後2
			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	後2
			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	後12
			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	後14
			ジュール熱や電力を求めることができる。	3	後12
		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	前12
			安全を確保して、実験を行うことができる。	3	前12
			実験報告書を決められた形式で作成できる。	3	前12
			有効数字を考慮して、データを集計することができる。	3	前12
			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	
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。	3				
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。	3				
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。	3				

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	70	30	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0