

米子工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	応用物理
科目基礎情報					
科目番号	0043		科目区分	専門 / 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	4	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	小暮陽三 監修 「高専の応用物理 第2版」 森北出版				
担当教員	竹内 彰継				
到達目標					
1. 質点・剛体の運動方程式をたてて解くことができる。 2. 運動量保存の法則、力学的エネルギー保存の法則を使うことができる。 3. 簡単な条件なら電界、磁界が計算できる。					
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	運動方程式をたてて解くことができる。	運動方程式をたてることのできる。	運動方程式をたてることのできない。		
評価項目2	運動量保存の法則、力学的エネルギー保存の法則を使うことができる。	運動量保存の法則、力学的エネルギー保存の法則をだいたい使うことのできる。	運動量保存の法則、力学的エネルギー保存の法則を使うことのできない。		
評価項目3	簡単な条件なら電界・磁界が計算できる。	簡単な条件なら電界・磁界がだいたい計算できる。	簡単な条件でも電界・磁界の計算ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 A-1 JABEE c					
教育方法等					
概要	この講義は本校の教育目標のうち「基礎力」を養う科目である。具体的には、物理学の基本であり工学への応用上最も重要な、力学と電磁気学を学習する。なお、振動・波動現象は両者に共通なので最後にまとめて学習する。また、運動方程式は微分方程式であることを強調するなど、数学的な取り扱いをより厳密にし、数学の応用的側面を理解させる。				
授業の進め方・方法	学生にとっては1, 2年で学習した「一般物理」に引き続き2度目の物理となるが、数学的に相当高度になっているので数学（特に微分・積分）をしっかり身につけておくこと。また、授業中に毎回演習を行い、その点を評価に加えるのでしっかり授業に参加すること。なお、毎週木曜日の16時30分から17時30分をオフィスアワーとするので、竹内研究室まで質問に来ること。				
注意点	学生に緊張感を持たせるために毎時間演習を行い、その点を評価に加えるので、しっかり授業に参加すること。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業のガイダンス 質点の位置と軌跡	軌跡の方程式を求めることができ、そのグラフを描くことができる。	
		2週	質点の速度、加速度	質点の位置を時間で微分して速度、加速度を求めることができる。	
		3週	運動の法則	運動の法則を理解する。作用・反作用の法則を使うことができる。	
		4週	重力 空気抵抗がある場合の自由落下	重力が作用する場合の運動方程式が解ける。	
		5週	万有引力 慣性力	万有引力、慣性力を理解している。	
		6週	仕事と運動エネルギー	仕事と運動エネルギーの関係を理解している。	
		7週	位置エネルギーと保存力 力学的エネルギー保存の法則	力学的エネルギー保存の法則を使うことができる。	
		8週	前期中間試験	質点の運動方程式が解け、力学的エネルギー保存の法則が使える。	
	2ndQ	9週	力学的エネルギー保存の法則の応用	力学的エネルギー保存の法則を使うことができる。	
		10週	質点系の重心の運動方程式 運動量保存の法則	運動量保存の法則を使うことができる。	
		11週	運動量保存の法則の応用	運動量保存の法則を使うことができる。	
		12週	力のモーメント 質点の回転の運動方程式	力のモーメントの計算ができる。 角運動量保存の法則を使うことができる。	
		13週	剛体の慣性モーメント	剛体の慣性モーメントが計算できる。	
		14週	慣性モーメントを計算するための便利な定理、固定軸周りの剛体の回転運動	固定軸まわりの剛体の回転運動が解ける。	
		15週	剛体の自由な運動	剛体の自由な運動が解ける。	
		16週	前期末試験	運動量保存の法則が使い、剛体の慣性モーメントが計算でき、その回転運動が解ける。	
後期	3rdQ	1週	クーロンの法則	クーロンの法則で電界の計算ができる。	
		2週	ガウスの法則を用いた電界計算	ガウスの法則を用いた電界計算ができる。	
		3週	電位の計算	電位の計算ができる。	
		4週	導体とコンデンサ	コンデンサの電気容量が計算できる。	
		5週	誘電体と電界のエネルギー	コンデンサのエネルギーが計算できる。	
		6週	磁気についてのクーロンの法則	磁力の計算ができる	
		7週	電流	オームの法則が利用できる。	
		8週	後期中間試験	電界・電位、コンデンサの電気容量、磁力、電流、電気抵抗が計算できる。	

4thQ	9週	ビオ・サバルの法則	ビオ・サバルの法則を使って磁界計算ができる。
	10週	アンペールの法則	アンペールの法則を使って磁界計算ができる。
	11週	電磁力、フレミングの左手の法則	電磁力の計算ができる。
	12週	ファラデーの電磁誘導の法則	誘導起電力の計算ができる。
	13週	電気振動	電気振動を理解している。
	14週	マックスウェルの方程式と電磁波	電磁波の発生が説明できる。
	15週	単振動	単振動の計算ができる。
	16週	学年末試験	電流磁界、電磁力が計算でき、単振動の計算もできる。

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	速度と加速度の概念を説明できる。	3	前2,前8
				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	前5,前8
				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	前2,前8
				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	前1,前8
				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2,前8
				平均の速度、平均の加速度を計算することができる。	3	前2,前8
				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	前4,前8
				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	前4,前8
				物体に作用する力を図示することができる。	3	前5,前8
				力の合成と分解をすることができる。	3	前5,前8
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	3	前4,前8
				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	前3,前8
				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	前5,前8
				慣性の法則について説明できる。	3	前3,前8,前14
				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	前3,前8
				運動方程式を用いた計算ができる。	3	前4,前8
				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4,前8
				運動の法則について説明できる。	3	前3,前8
				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	前8
				最大摩擦力に関する計算ができる。	3	前8
				動摩擦力に関する計算ができる。	3	前6,前8
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	3	前6,前8
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3	前6,前8
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	前7,前8
				弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	前7,前8
				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	前7,前8,前9,前16
				物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	3	前10,前11,前16
				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	前11,前16
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3	前10,前11,前16
				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	後15,後16
				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	後15,後16
				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	前5,前8,前16
				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	前5,前8
				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	前7,前8
力のモーメントを求めることができる。	3	前12,前16				
角運動量を求めることができる。	3	前12,前16				
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	前12,前16				
剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	3	前12,前16				
重心に関する計算ができる。	3	前10,前16				
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	前13,前14,前16				
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	前14,前15,前16				

		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4,後8
			電場・電位について説明できる。	3	後1,後2,後3,後8
			クーロンの法則が説明できる。	3	後1,後8
			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1,後8
			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7,後8
			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7,後8
			ジュール熱や電力を求めることができる。	3	後7
物理実験	物理実験	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。	1		

### 評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	70	0	0	0	30	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0