

高知工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	現代物理学A	
科目基礎情報							
科目番号		6110		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		専攻科（一般・専門基礎共通科目）		対象学年		専1	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		資料および演習プリントを配布する。					
担当教員		長門 研吉					
到達目標							
【到達目標】 1. 特殊相対論によってもたらされた空間と時間の概念を理解できる。 2. ローレンツ変換を用いた運動と時間・空間の関係について計算できる。							
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		特殊相対論によってもたらされた空間と時間の概念について深く理解できる。		特殊相対論によってもたらされた空間と時間の概念を理解できる。		特殊相対論によってもたらされた空間と時間の概念を理解できない。	
評価項目2		ローレンツ変換を用いた運動と時間・空間の関係について詳しい計算ができる。		ローレンツ変換を用いた運動と時間・空間の関係について計算できる。		ローレンツ変換を用いた運動と時間・空間の関係について計算できない。	
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 JABEE JABEE							
教育方法等							
概要		ニュートン力学や電磁気学のマクスウェルの方程式といった古典物理学から、現代物理学が生まれていった過程を学ぶ。特殊相対論によってもたらされた空間および時間の概念の変革を理解することを目指す。					
授業の進め方・方法		講義形式で授業を進めて重要事項を解説した後、演習問題を行うことで講義内容の理解を図る。					
注意点		【成績評価の基準・方法】 試験の成績を60％、平素の学習状況等（課題・小テスト・レポート等を含む）を40％の割合で総合的に評価する。実務に応用できる専門基礎として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。 【事前・事後学習】 事前学習として該当する内容について参考書などで概要を把握して授業に臨むこと。また、事後学習として授業内で指示した課題を提出すること。その課題とした演習問題については、周りの学生とディスカッションしたりし、自分なりの解答を提出をすること。 【履修上の注意】 この科目を履修するにあたり、4年生の応用物理C・応用物理演習の内容を十分に理解しておくこと。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガリレイの相対性原理とガリレイ変換について学ぶ		ガリレイの相対性原理とガリレイ変換の意味について理解できる		
		2週	マクスウェルの方程式①：ベクトル場の発散、回転の意味と積分定理について学ぶ		ベクトル場の発散、回転の意味と積分定理の意味を理解し基本的な計算ができる		
		3週	マクスウェルの方程式②：ガウスの法則について学ぶ		ガウスの法則について理解し簡単な計算ができる		
		4週	マクスウェルの方程式③：電磁誘導の法則、一般化されたアンペールの法則について学ぶ		電磁誘導の法則、一般化されたアンペールの法則について理解し簡単な計算ができる		
		5週	マクスウェルの方程式④：電磁波について学ぶ		マクスウェルの方程式から電磁波が導かれることを理解する		
		6週	マイケルソン・モーレーの実験について学ぶ		マイケルソン・モーレーの実験の歴史的な意味を理解する		
		7週	相対性原理と同時性の破れについて学ぶ		相対性原理と同時性の破れについて理解し、時間の遅れの簡単な計算ができる		
		8週	ローレンツ変換とローレンツ収縮について学ぶ		ローレンツ変換について理解し、ローレンツ収縮の簡単な計算ができる		
	2ndQ	9週	ローレンツの速度変換式について学ぶ		ローレンツの速度変換式について理解し、速度変換の簡単な計算ができる		
		10週	相対論的質量と運動量について学ぶ		相対論的質量と運動量について理解し簡単な計算ができる		
		11週	相対論的エネルギーについて学ぶ		相対論的エネルギーについて理解し簡単な計算ができる		
		12週	質量欠損と結合エネルギーについて学ぶ		質量欠損と結合エネルギーについて理解し簡単な計算ができる		
		13週	相対論の実験的検証について学ぶ		相対論の実験的検証について理解できる		
		14週	特殊相対論のまとめと演習を行う		特殊相対論の総合的な理解ができる		
		15週	一般相対論の概要について学ぶ		一般相対論の簡単な意味が理解できる		
		16週					
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	
				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	
				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	
				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	

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	60	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	0	40	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0