

香川高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	数理演習
科目基礎情報						
科目番号	0020		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: 1		
開設学科	一般教育科 (託問)		対象学年	2		
開設期	通年		週時間数	1		
教科書/教材	配布するプリント、三浦 昇 他 著 「物理基礎」東京書籍、三浦 昇 他 著 「物理」東京書籍					
担当教員	中村 篤博,津々池 翼					
到達目標						
演習形式で実際に問題を解く事により, 1, 2年で学ぶ理数系教科の基礎学力を定着させる。						
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	速度, 加速度, 運動の法則を理解し, さまざまな運動において運動方程式を立てて, 解くことができる。		速度, 加速度, 運動の法則を理解し, さまざまな運動において運動方程式を立てることができる。		速度, 加速度, 運動の法則を理解し, さまざまな運動において運動方程式を立てることができない。	
評価項目2	仕事の計算ができ, 力学的エネルギーの保存則を用いた計算ができる。		仕事の計算ができ, 力学的エネルギーの保存則を理解している。		仕事の計算ができ, 力学的エネルギーの保存則を用いた計算ができない。	
評価項目3	運動量, 力積を理解し, 運動量保存則を用いた計算ができる。		運動量, 力積を理解している。		運動量, 力積を理解していない。	
評価項目4	円運動など力の向きが一定でない物体の運動に関する計算ができる。		円運動など力の向きが一定でない物体の運動を理解している。		円運動など力の向きが一定でない物体の運動に関する計算ができない。	
評価項目5	単振動,波動の概念を理解し, 計算できる。		単振動,波動の概念を理解している。		単振動,波動の概念を理解していない。	
評価項目6	熱力学の基本的な法則を理解し, 熱力学量を計算できる。		熱力学の基本的な法則を理解している。		熱力学の基本的な法則を理解していない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 D						
教育方法等						
概要	演習形式で実際に問題を解く事により, 1, 2年で学ぶ理数系教科の基礎学力を定着させる。					
授業の進め方・方法	授業時間内に演習問題を解き提出。次回講義に採点したものを返却し、随時解説する。					
注意点	オフィスアワーは水曜日の昼休みとする。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	物体の運動		速度と加速度について説明できる。同一直線上を等速運動する2物体について、相対速度を求めることができる。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。D1:1, 2	
		2週	落体の運動		自由落下に関する計算ができる。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。D1:1, 2	
		3週	落体の運動		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。D1:1, 2	
		4週	いろいろな力と力のつりあい		物体に作用する力を図示することができる。力の合成と分解をすることができる。重力、抗力、張力、圧力について説明できる。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。D1:1, 2	
		5週	運動の法則		慣性の法則について説明できる。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。D1:1, 2	
		6週	運動の法則		互いに力を及ぼしあう物体の運動について、運動方程式を立てて解くことができる。D1:1, 2	
		7週	運動の法則		静止摩擦力がはたらいている場合の、力のつりあいについて理解している。最大摩擦力に関する計算ができる。動摩擦力に関する計算ができる。D1:1, 2	
		8週	前期中間試験		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。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。互いに力を及ぼしあう物体の運動について、運動方程式を立てて解くことができる。最大摩擦力に関する計算ができる。動摩擦力に関する計算ができる。D1:1, 2	
	2ndQ	9週	答案返却・解説		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。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。互いに力を及ぼしあう物体の運動について、運動方程式を立てて解くことができる。最大摩擦力に関する計算ができる。動摩擦力に関する計算ができる。D1:1, 2	
		10週	仕事と力学的エネルギー		仕事と仕事率に関する計算ができる。物体の運動エネルギーに関する計算ができる。重力による位置エネルギーに関する計算ができる。弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。力学的エネルギー保存則について理解し、様々な物理量の計算に利用できる。D1:1, 2	

後期		11週	運動量と力積	物体の質量と速度から運動量を求めることができる。運動量の差が力積に等しいことを理解している。 D1:1, 2
		12週	運動量と力積	運動量保存則について理解し、様々な物理量の計算に利用できる。D1:1, 2
		13週	等速円運動	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。D1:1, 2
		14週	等速円運動	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。D1:1, 2
		15週	前期末試験	力学的エネルギー保存則について理解し、様々な物理量の計算に利用できる。運動量保存則について理解し、様々な物理量の計算に利用できる。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。D1:1, 2
		16週	答案返却・解説	力学的エネルギー保存則について理解し、様々な物理量の計算に利用できる。運動量保存則について理解し、様々な物理量の計算に利用できる。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。D1:1, 2
	3rdQ	1週	万有引力・ケプラーの法則	万有引力の法則を説明し、物体間にはたらく万有引力を求めることができる。D1:1, 2
		2週	万有引力・ケプラーの法則	万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。D1:1, 2
		3週	単振動	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。単振動における速度、加速度、力の関係を説明できる。D1:1, 2
		4週	波の性質	波の波長、周期、振動数、速さについて説明できる。横波と縦波の違いについて説明できる。D1:1, 2
		5週	波の性質	波の重ね合わせの原理を理解している。波の独立性を理解している。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説明できる。定常波の特徴（節、腹の振動のようすなど）を理解している。D1:1, 2
		6週	波の性質	ホイヘンスの原理を理解している。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。D1:1, 2
		7週	後期中間試験	万有引力の法則を説明し、物体間にはたらく万有引力を求めることができる。万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。波の波長、周期、振動数、速さについて説明できる。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説明できる。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。D1:1, 2
		8週	答案返却・解説	万有引力の法則を説明し、物体間にはたらく万有引力を求めることができる。万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。波の波長、周期、振動数、速さについて説明できる。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説明できる。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。D1:1, 2
	4thQ	9週	音波	弦の長さ、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。気柱の長さ、音速から、閉管、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）。共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。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。D1:1, 2
		10週	光波	自然光と偏光の違いについて説明できる。光の反射角、屈折角に関する計算ができる。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理解している。D1:1, 2
		11週	熱力学: 熱とエネルギー	物体の熱容量と比熱について理解している。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。動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを理解している。D1:1, 2
		12週	熱力学: 気体の状態変化と熱力学第1法則	ボイルの法則、シャルルの法則を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。気体の内部エネルギーについて理解している。熱力学第一法則について理解している。D1:1, 2
		13週	熱力学: 熱力学第2法則と気体分子の熱運動	原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について理解している。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理解している。D1:1, 2
		14週	後期末試験	弦の長さ、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。気柱の長さ、音速から、閉管、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）。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。光の反射角、屈折角に関する計算ができる。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。熱力学第一法則について理解している。D1:1, 2

		15週	答案返却・解説	弦の長さ、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。気柱の長さ、音速から、閉管、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）。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。光の反射角、屈折角に関する計算ができる。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。熱力学第一法則について理解している。 D1:1, 2
		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	前1
				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1
				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1,前8,前9
				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	前2
				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3,前8,前9
				物体に作用する力を図示することができる。	3	前4
				力の合成と分解をすることができる。	3	前4
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	3	前4
				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4
				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	前5
				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5
				運動方程式を用いた計算ができる。	3	前6,前8,前9
				運動の法則について説明できる。	3	
				静止摩擦力がはたしている場合の力のつりあいについて説明できる。	3	前7,前8,前9
				最大摩擦力に関する計算ができる。	3	前7,前8,前9
				動摩擦力に関する計算ができる。	3	前7,前8,前9
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	3	前10
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3	前10
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	前10
				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10
				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10,前15,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11
				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
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3	前12,前15,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	後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	前13,前14,前15,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	後1,後7,後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	後2,後7,後8	
		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	後13	
			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	後13	
			物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	3	後11	
			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	後11,後14,後15	
			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	後11	
			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	後12	
			気体の内部エネルギーについて説明できる。	3	後12	
			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	後12,後14,後15	
		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	後4,後7,後8	

				横波と縦波の違いについて説明できる。	3	後4
				波の重ね合わせの原理について説明できる。	3	後5
				波の独立性について説明できる。	3	後5
				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	後5,後7,後8
				定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	3	後5
				ホイヘンスの原理について説明できる。	3	後6
				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	後6,後7,後8
				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	後9,後14,後15
				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	後9,後14,後15
				共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。	3	後9
				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	後9,後14,後15
				自然光と偏光の違いについて説明できる。	3	後10
				光の反射角、屈折角に関する計算ができる。	3	後10,後14,後15
				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	後10

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