

函館工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	物理 I
科目基礎情報						
科目番号	0053		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: 3		
開設学科	生産システム工学科		対象学年	2		
開設期	通年		週時間数	3		
教科書/教材	総合物理 1（数研出版） / リードα 物理基礎・物理（数研出版）、 配布プリント（実験・問題）					
担当教員	宮崎 真長					
到達目標						
1. 位置、速度、加速度、力、運動量、エネルギーなどの物理量の定義が説明でき、計算できる。 2. 運動方程式、運動量保存則、エネルギー保存則、熱量の保存則、熱力学第一法則などの重要な物理法則が説明でき、計算できる。 3. データ整理を行い、定められた形式で実験レポートを期日までに提出できる。						
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	複数の物理概念・物理量を含んだ問題を解くことができる。		定義から物理概念が理解でき、物理量が計算できる。計算で求めた答は単位付きで表示できる。		物理量の定義が概ね説明できない。定義式を用いた計算が概ねできない。	
評価項目2	物理法則の導出過程が説明でき、問題を解くことができる。		重要な物理法則が説明でき、その法則を用いて、物理量が計算できる。		重要な物理法則の概ね説明できない。	
評価項目3	表やグラフを正しく完成でき、「考察」を自分の言葉を用いて表現できる。		データ整理を行い、定められた形式でレポートを期日までに完成できる。		実験レポートを完成できない。	
学科の到達目標項目との関係						
函館高専教育目標 B						
教育方法等						
概要	物理の学習を通じて、自然現象を系統的・論理的に考える能力を養い、自然現象を解明するために物理的な見方・考え方を修得する。物理は工学の基礎であり、科学技術の発展に欠かせない科目である。2年生では物体に働く力と運動の状態（位置、速度、加速度）、エネルギー、運動量、熱、気体の状態変化について学習する。また、実験では測定に用いる器具をグループまたは、個人で使用し、実験データをもとに、データ整理を行い、実験レポートを期日までに完成させること。					
授業の進め方・方法	・ 理科総合の物理分野で学習した内容を修得し、計算できることが必須。 ・ 数学、特に、「1次関数、2次関数、ベクトル、ベクトルの内積、三角比、三角関数」を頻繁に使用する。これらについて修得し、計算することができること。 ・ 実験も数回、行う。実験終了後はデータ整理を行い、表とグラフを作成し、提出期限を守って、定められた形式で実験レポートを完成させること。 ・ 物理量を表す記号とその単位の区別ができ、物理量の単位について注意をはらうこと。 ・ 関連する科目； 数学、工学基礎実験、理科総合					
注意点	・ 評価割合の「その他」は小テストや中テスト、実験レポート、授業態度等を含む					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 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	ガイダンス 1年の復習		シラバスから授業概要,評価方法,注意事項が理解できる。 位置、速度、加速度が計算できる	
		2週	1年の復習		等加速度直線運動の物理量が計算できる	
		3週	力とニュートンの三つの法則 (1) 力の定義と性質 (2) 様々な力 （重力・張力・垂直抗力・弾性力・摩擦力） ・実験（弾性力と摩擦力） (3) 合力と力のつり合い (4) 慣性の法則 (5) 運動の法則と運動方程式・実験 (6) 作用反作用の法則 (7) 運動方程式の応用		左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。	
		4週	力とニュートンの三つの法則 (1) 力の定義と性質 (2) 様々な力 力とニュートンの三つの法則 (1) 力の定義と性質 (2) 様々な力 （重力・張力・垂直抗力・弾性力・摩擦力） ・実験（弾性力と摩擦力） (3) 合力と力のつり合い (4) 慣性の法則 (5) 運動の法則と運動方程式・実験 (6) 作用反作用の法則 (7) 運動方程式の応用		左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。	

		5週	力とニュートンの三つの法則 (1) 力の定義と性質 (2) 様々な力 (重力・張力・垂直抗力・弾性力・摩擦力) ・実験 (弾性力と摩擦力) (3) 合力と力のつり合い (4) 慣性の法則 (5) 運動の法則と運動方程式・実験 (6) 作用反作用の法則 (7) 運動方程式の応用	左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。
		6週	落下運動 (1) 自由落下 (2) 鉛直投射 (3) 水平投射 (4) 斜方投射用	左記の各単元について、計算ができる。
		7週	落下運動 (1) 自由落下 (2) 鉛直投射 (3) 水平投射 (4) 斜方投射用	左記の各単元について、計算ができる。
		8週	落下運動 (1) 自由落下 (2) 鉛直投射 (3) 水平投射 (4) 斜方投射用 小テスト	
	2ndQ	9週	答案返却・解答解説 力とニュートンの三つの法則 (1) 力の定義と性質 (2) 様々な力 (重力・張力・垂直抗力・弾性力・摩擦力) ・実験 (弾性力と摩擦力) (3) 合力と力のつり合い (4) 慣性の法則 (5) 運動の法則と運動方程式・実験 (6) 作用反作用の法則 (7) 運動方程式の応用	解説を通じて、自分の間違った箇所が理解できる。左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。
		10週	力とニュートンの三つの法則 (1) 力の定義と性質 (2) 様々な力 (重力・張力・垂直抗力・弾性力・摩擦力) ・実験 (弾性力と摩擦力) (3) 合力と力のつり合い (4) 慣性の法則 (5) 運動の法則と運動方程式・実験 (6) 作用反作用の法則 (7) 運動方程式の応用	左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。
		11週	力とニュートンの三つの法則 (1) 力の定義と性質 (2) 様々な力 (重力・張力・垂直抗力・弾性力・摩擦力) ・実験 (弾性力と摩擦力) (3) 合力と力のつり合い (4) 慣性の法則 (5) 運動の法則と運動方程式・実験 (6) 作用反作用の法則 (7) 運動方程式の応用	左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。
		12週	力とニュートンの三つの法則 (1) 力の定義と性質 (2) 様々な力 (重力・張力・垂直抗力・弾性力・摩擦力) ・実験 (弾性力と摩擦力) (3) 合力と力のつり合い (4) 慣性の法則 (5) 運動の法則と運動方程式・実験 (6) 作用反作用の法則 (7) 運動方程式の応用	左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。
		13週	運動量 力とニュートンの三つの法則 (1) 力の定義と性質 (2) 様々な力 (重力・張力・垂直抗力・弾性力・摩擦力) ・実験 (弾性力と摩擦力) (3) 合力と力のつり合い (4) 慣性の法則 (5) 運動の法則と運動方程式・実験 (6) 作用反作用の法則 (7) 運動方程式の応用	左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。
		14週	力とニュートンの三つの法則 (1) 力の定義と性質 (2) 様々な力 (重力・張力・垂直抗力・弾性力・摩擦力) ・実験 (弾性力と摩擦力) (3) 合力と力のつり合い (4) 慣性の法則 (5) 運動の法則と運動方程式・実験 (6) 作用反作用の法則 (7) 運動方程式の応用	左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。
		15週	前期期末試験	
		16週	答案返却・解答解説・前半総括	解説を通じて、自分の間違った箇所が理解できる。左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。

後期	3rdQ	1週	仕事とエネルギー (1) 仕事 (2) 仕事率 (3) エネルギーの定義 (4) 運動エネルギー (5) 位置エネルギー (6) 力学的エネルギー保存の法則実験（力学的エネルギー保存則）	左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。
		2週	仕事とエネルギー (1) 仕事 (2) 仕事率 (3) エネルギーの定義 (4) 運動エネルギー (5) 位置エネルギー (6) 力学的エネルギー保存の法則実験（力学的エネルギー保存則）	左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。
		3週	仕事とエネルギー (1) 仕事 (2) 仕事率 (3) エネルギーの定義 (4) 運動エネルギー (5) 位置エネルギー (6) 力学的エネルギー保存の法則実験（力学的エネルギー保存則）	左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。
		4週	仕事とエネルギー (1) 仕事 (2) 仕事率 (3) エネルギーの定義 (4) 運動エネルギー (5) 位置エネルギー (6) 力学的エネルギー保存の法則実験（力学的エネルギー保存則）	左記の各単元について、計算ができる。実験については、グループ実験を行い、グループ内での役割を分担し、各自、実験レポートを作成できる。
		5週	運動量 (1) 運動量と力積 (2) 運動量保存の法則 (3) 反発係数 (4) 運動量保存の法則の応用実験（運動量保存則）	左記の各単元について、計算ができる。
		6週	運動量 (1) 運動量と力積 (2) 運動量保存の法則 (3) 反発係数 (4) 運動量保存の法則の応用実験（運動量保存則）	左記の各単元について、計算ができる。
		7週	運動量 (1) 運動量と力積 (2) 運動量保存の法則 (3) 反発係数 (4) 運動量保存の法則の応用実験（運動量保存則）	左記の各単元について、計算ができる。
		8週	小テスト 熱エネルギー (1) 温度・熱量・比熱 (2) 熱量の保存、物質の三態 (3) 熱膨張、熱と仕事	左記の各単元について、計算ができる。
	4thQ	9週	熱エネルギー (1) 温度・熱量・比熱 (2) 熱量の保存、物質の三態 (3) 熱膨張、熱と仕事	左記の各単元について、計算ができる。
		10週	熱エネルギー (1) 温度・熱量・比熱 (2) 熱量の保存、物質の三態 (3) 熱膨張、熱と仕事	左記の各単元について、計算ができる。
		11週	気体の状態変化 (1) 圧力、ボイルシャルルの法則 (2) 理想気体の状態方程式 (3) 分子運動と圧力、絶対温度 (4) 気体の内部エネルギー、熱力学第一法則 (5) 気体の状態変化 (6) 不可逆変化と熱機関と熱効率 (7) 気体分子運動論 (8) モル比熱	左記の各単元について、計算ができる。
		12週	気体の状態変化 (1) 圧力、ボイルシャルルの法則 (2) 理想気体の状態方程式 (3) 分子運動と圧力、絶対温度 (4) 気体の内部エネルギー、熱力学第一法則 (5) 気体の状態変化 (6) 不可逆変化と熱機関と熱効率 (7) 気体分子運動論 (8) モル比熱	左記の各単元について、計算ができる。
		13週	気体の状態変化 (1) 圧力、ボイルシャルルの法則 (2) 理想気体の状態方程式 (3) 分子運動と圧力、絶対温度 (4) 気体の内部エネルギー、熱力学第一法則 (5) 気体の状態変化 (6) 不可逆変化と熱機関と熱効率 (7) 気体分子運動論 (8) モル比熱	左記の各単元について、計算ができる。

		14週	気体の状態変化 (1)圧力、ボイルシャルルの法則 (2)理想気体の状態方程式 (3)分子運動と圧力、絶対温度 (4)気体の内部エネルギー、熱力学第一法則 (5)気体の状態変化 (6)不可逆変化と熱機関と熱効率 (7)気体分子運動論 (8)モル比熱	左記の各単元について、計算ができる。
		15週	学年末試験	
		16週	答案返却・解答解説・総括	解説を通じて、自分の間違った箇所が理解できる

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	
				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	前2,前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	前2,前3
				物体に作用する力を図示することができる。	3	前4,前5,前6,前7,前9
				力の合成と分解をすることができる。	3	前4,前5,前6,前7,前9
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	3	前4,前5,前6,前7,前9
				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,前5,前6,前7,前9
				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4,前5,前6,前7,前9
				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4,前5,前6,前7,前9,後11
				運動方程式を用いた計算ができる。	3	前4,前5,前6,前7,前9
				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	
				静止摩擦力は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4,前5,前6,前7,前9
				最大摩擦力に関する計算ができる。	3	前4,前5,前6,前7,前9
				動摩擦力に関する計算ができる。	3	前4,前5,前6,前7,前9
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7
				弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7
				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	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7
				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12,前13,前14
				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10,前11,前12,前13,前14
				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12,前13,前14
				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	後10,後11,後12,後13,後14
				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10,後11,後12,後13,後14
				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10,後11,後12,後13,後14
				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	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9,後10,後11
				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9,後10,後11
				物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	3	後9,後10,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9,後10,後11
				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9,後10,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,後13,後14
				気体の内部エネルギーについて説明できる。	3	後12,後13,後14
				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13,後14
				エネルギーには多くの形態があり互に変換できることを具体例を挙げて説明できる。	3	後12,後13,後14
				不可逆変化について理解し、具体例を挙げることができる。	3	後12,後13,後14
				熱機関の熱効率に関する計算ができる。	3	後12,後13,後14
			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	
				横波と縦波の違いについて説明できる。	3	
				波の重ね合わせの原理について説明できる。	3	
				波の独立性について説明できる。	3	
				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	
				定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	3	

評価割合

	試験	小テスト	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	70	0	0	0	0	30	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