沼津工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	物理実験・演習

科目基礎情報

科目番号	2022-228	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	電気電子工学科	対象学年	2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	初歩から学ぶ基礎物理学「力学Ｉ」・同「熱・波動」・力学Ｉ問題集（以上は物理I,物理IIの教科書），「知っておきたい放射線のこと」（文部科学省刊＝物理実験室に常備したものを閲覧），演習問題（プリントを配布）		
担当教員	住吉 光介,駒 佳明,設楽 恭平		

到達目標

(1)物理実験の基礎技術を学習し，実験の全体像を理解することができる。
(2)実験データを解析し，データが示す物理法則の意味を理解し，実験レポートを作成することができる。
(3)演習問題を解くことにより，物理法則をより深く正確に理解することができる。解き方を正確に記述することができる。

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
(1)実験の理解	□資料にないことがらも含め，実験の全体像を理解することができる。	□資料の内容に沿って，実験の全体像を理解することができる。	□資料の内容に沿った実験の全体像を理解することができない。
(2)データ解析	□データを解析し，応用的なことがらも考察して，レポートにまとめることができる。	□実験データを正しく解析し，レポートにまとめることができる。	□データを解析することができない。レポートを作成することができない。
(3)問題演習	□応用問題を整理して正しく解くことができ，解き方を平明に記述することができる。	□基礎的問題を解くことができ，解き方を正しく記述することができる。	□基礎的問題を解くことができない。解き方を記述することができない。

学科の到達目標項目との関係

【本校学習・教育目標（本科のみ）】 2

教育方法等

概要	自然現象を理解するためには，現象の観察や，現象の本質を見極めるための実験が必要不可欠である。一方，授業で学んだ物理の法則を正確に理解したり，その法則を実際の現象に適用したりするには，様々な状況を設定した問題を解く作業が必要である。このような作業を「演習」という。本授業は，基礎的な物理現象に関わる実験のデータ解析と，これまでに学んだ物理に関する演習から構成される。
授業の進め方・方法	実験解析では，実際に実験することを想定し，資料から実験器具や実験方法に関する知識を得る。さらに，データを解析し，物理法則を確認し，報告書にまとめる。 演習では，自分の力に応じた演習問題を授業時間内に解いて，レポートにまとめる。
注意点	評価については，評価割合に従って行います。

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
後期	3rdQ	1週	ガイダンス・演習１:運動方程式１	運動方程式をたてることができる
		2週	実験解析１: 気柱の共鳴	気柱の共鳴実験を学び，共鳴現象を理解することができる
		3週	演習２: 運動方程式２	摩擦力を理解し，摩擦のある場合の運動方程式をたてることができる
		4週	演習３:仕事とエネルギー１	仕事および力学的エネルギー を計算することができる
		5週	演習４: 仕事とエネルギー２	力学的エネルギー保存則を使うことができる
		6週	実験解析２: 等電位線	電位の測定方法を理解し，等電位線を描くことができる
		7週	演習５: 円運動と単振動１	等速円運動を理解することができる
		8週	実験解析３: 単振り子	単振り子の性質を実験で確認する方法を理解することができる
	4thQ	9週	演習６:円運動と単振動２	単振動を理解することができる
		10週	演習７: 熱１	熱容量の概念を理解し，熱量保存の法則を使って比熱を求めることができる
		11週	実験解析４: 比熱	固体の比熱を実験で求める方法を理解することができる
		12週	演習８: 熱２	気体の状態変化を理解することができる
		13週	講義１: 放射線１	放射線とは何かを理解することができる
		14週	実験解析５: 放射線の観察方法	霧箱の原理を理解することができる
		15週	講義２・まとめ: 放射線２	放射線の利用と人体への影響について理解することができる
		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。	2	後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。	2	後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。	2	後1
				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。	2	後1
				平均の速度、平均の加速度を計算することができる。	2	後1
				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。	2	後1
				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。	2	後1
				物体に作用する力を図示することができる。	2	後1,後3
				力の合成と分解をすることができる。	2	後1,後3
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	2	後1,後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。	2	後1
				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。	2	後1
				慣性の法則について説明できる。	2	後1
				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。	2	後1
				運動方程式を用いた計算ができる。	2	後1
				運動の法則について説明できる。	2	後1
				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説明できる。	2	後3
				最大摩擦力に関する計算ができる。	2	後3
				動摩擦力に関する計算ができる。	2	後3
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	2	後4
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	2	後4
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	2	後4
				弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	2	後4
				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。	2	後5
				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。	2	後9
				単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	2	後9
				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。	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。	2	後10
				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。	2	後10,後11
				物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	2	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。	2	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。	2	後10
				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。	2	後12
				気体の内部エネルギーについて説明できる。	2	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。	2	後12
				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。	2	後12
				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。	2	後12
			波動	波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。	2	後2
				横波と縦波の違いについて説明できる。	2	後2
				波の重ね合わせの原理について説明できる。	2	後2
				波の独立性について説明できる。	2	後2
				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。	2	後2
				定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	2	後2
				気柱の長さと音速から、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)。	2	後2
				共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。	2	後2
			電気	電場・電位について説明できる。	2	後6
				クーロンの法則が説明できる。	2	後6
				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。	2	後6
		物理実験	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。	2	後2,後6,後8,後11,後14
				安全を確保して、実験を行うことができる。	2	後2,後6,後8,後11,後14
				実験報告書を決められた形式で作成できる。	2	後2,後6,後8,後11
				有効数字を考慮して、データを集計することができる。	2	後2,後6,後8,後11

				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。	2	後8
				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。	2	後11
				波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。	2	後2
				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。	2	後6
				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。	2	後14

評価割合

	試験	実験・演習課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	100	0	0	0	0	100
(1)実験の理解	0	30	0	0	0	0	30
(2)データ解析	0	20	0	0	0	0	20
(3)問題演習力	0	50	0	0	0	0	50