

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	物理Ⅱ (3E)
科目基礎情報					
科目番号	0048		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	一般教科 (自然科学系)		対象学年	3	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 高専テキストシリーズ「物理 上 力学・波動」, 「物理 下 熱・電磁気・原子」森北出版. 問題集: 高専テキストシリーズ「物理問題集」森北出版, 高専の物理問題集 森北. 資料集: 「フォトサイエンス物理図録」数研出版. その他: 自製の配布物.				
担当教員	上林 一彦				
到達目標					
1. 静止流体中の圧力や浮力が計算できる. 2. 温度や熱量の概念を理解した上で, 固体の熱膨張, 熱容量, 比熱, 相変化に伴う潜熱などの計算ができる. 3. 理想気体の状態方程式を理解し, 微視的な分子運動と巨視的な圧力・温度の関係を理解できる. 4. 気体がなす仕事や熱力学第一法則, 各種熱力学過程について理解できる. さらに分子運動の自由度とエネルギー等分配則が理解できる. 5. 代表的な熱機関, 熱サイクル, 熱効率について理解できる. 熱力学第二法則の意味を理解できる.					
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. 静止流体の性質	静止流体中の圧力・浮力を理解できる. これらについての応用問題が解ける.		静止流体中の圧力・浮力を理解できる. これらについての基本問題が解ける.		静止流体中の圧力・浮力を理解できない. これらについての基本問題が解けない.
2. 温度と熱	温度と熱量の概念を理解できる. 固体の熱膨張/熱容量/比熱/潜熱についての応用問題が解ける.		温度と熱量の概念を理解できる. 固体の熱膨張/熱容量/比熱/潜熱についての基本問題が解ける.		温度と熱量の概念を理解できない. 固体の熱膨張/熱容量/比熱/潜熱についての基本問題が解けない.
3. 気体分子の運動	理想気体の状態方程式, 気体分子の運動と圧力・温度との関係を理解できる. これらについての応用問題が解ける.		理想気体の状態方程式, 気体分子の運動と圧力・温度との関係を理解できる. これらについての基本問題が解ける.		理想気体の状態方程式, 気体分子の運動と圧力・温度との関係を理解できない. これらについての基本問題が解けない.
4. 熱力学第1法則	気体のなす仕事, 熱力学第一法則, 各種熱力学過程を理解できる. これらについての応用問題が解ける.		気体のなす仕事, 熱力学第一法則, 各種熱力学過程を理解できる. これらについての基本問題が解ける.		気体のなす仕事, 熱力学第一法則, 各種熱力学過程を理解できない. これらについての基本問題が解けない.
5. 熱力学第2法則	熱機関・熱サイクル・熱効率, 及び熱力学第二法則を理解できる. これらについての応用問題が解ける.		熱機関・熱サイクル・熱効率, 及び熱力学第二法則を理解できる. これらについての基本問題が解ける.		熱機関・熱サイクル・熱効率, 及び熱力学第二法則を理解できない. これらについての基本問題が解けない.
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本講義では, まず静止流体中の圧力・浮力について学ぶ. 次に, 熱力学の基礎について学ぶ. 基本的な物理現象/法則を理解し, 基礎知識を修得するとともに, 自らの理工学分野に活用できる能力を養う. さらにその過程で, 様々な物理現象を系統的・論理的・客観的に考えていく能力を養う.				
授業の進め方・方法	講義形式で行う. 本講義でとりあげる静止流体の力学・熱力学は, 理工学分野の学問の基礎である. 自然現象の観察・観測から導かれた基本法則を理解し, 例題の解法から順序立てた考え方を学ぶ. さらに基本問題・応用問題に取り組みながら, 基礎学力・問題解決能力を養う.				
注意点	【注意点】 講義/試験 には関数電卓を使用する場合がある. 一回の到達度試験の実施とともに, 適宜, 課題(演習/レポート)を課する. 試験結果が合格点に達しない場合は, 再試験を行うことがある. 試験の結果のみならず, 課題レポートの提出がないと単位取得が困難となる場合があるので注意を要する. 物理IIではこれまで物理Iや数学で学習した内容も利用するので, 適宜, 物理I, 数学の自学自習による復習も要する. 【評価方法】 合格点は 総合評価 において50点である.(100点満点) 前期中間の成績は到達度試験(前期中間)の得点とする. 前期末における総合評価の成績は, 次の式で計算される得点とする: 総合評価=到達度試験(前期中間, 前期末)結果の平均点×75% + 平素の成績(レポートなど)×25%.				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業ガイダンス 1. 静止流体の性質	授業概要や受講上の注意点を理解する. 静止流体における圧力, パスカルの原理や浮力が理解できる.	
		2週	1. 静止流体の性質(つづき) 2. 温度と熱 (1) 温度	静止流体における圧力, パスカルの原理や浮力が理解できる. 温度が分子の熱振動の激しさを表す量であることが理解できる.	
		3週	2. 温度と熱 (2) 熱, (3) 固体の熱膨張	熱が過熱/冷却により移動するエネルギーであることがわかる. 物質を構成する原子の熱振動が熱膨張の原因であることが理解できる.	
		4週	2. 温度と熱 (4) 温度の測定, (5) 熱容量と比熱	温度の測定方法の種類と原理が理解できる. 熱容量, 比熱, 熱量の保存について理解できる.	
		5週	2. 温度と熱 (5) 熱容量と比熱(つづき), (6) 潜熱	熱容量, 比熱, 熱量の保存について理解できる. 物質の三態を理解し, これらの状態変化に伴う潜熱が理解できる.	
		6週	3. 気体分子の運動 (1) 理想気体の状態方程式	理想気体の状態方程式が理解できる.	
		7週	到達度試験(前期中間)	これまでに学習した内容の理解度を試験により確認する.	
		8週	試験の解説と解答 3. 気体分子の運動 (2) 気体の圧力と気体分子の運動	到達度試験の解答と解説. 微視的な気体分子の運動と巨視的な圧力の関係を理解できる.	

2ndQ	9週	3. 気体分子の運動 (2) 気体の圧力と気体分子の運動 (つづき), (3) 気体分子の重心の平均運動エネルギー	微視的な気体分子の運動と巨視的な圧力の関係を理解できる。 気体分子の並進運動エネルギーが絶対温度に比例することを理解できる。
	10週	3. 気体分子の運動 (4) 気体の内部エネルギー 4. 熱力学第1法則 (1) 気体が行う仕事	単原子分子理想気体の内部エネルギーが理解できる。 気体の圧力と体積の変化によりなされる気体の仕事が理解できる。
	11週	4. 熱力学第1法則 (2) 熱力学の第1法則, (3) 気体の熱力学過程	熱力学的なエネルギー保存則が理解できる。 等温・定積・定圧・断熱の各熱力学過程が理解できる。
	12週	4. 熱力学第1法則 (3) 気体の熱力学過程(つづき)	等温・定積・定圧・断熱の各熱力学過程が理解できる。
	13週	4. 熱力学第1法則 (3) 気体の熱力学過程(つづき), (4) エネルギー等分配の法則	等温・定積・定圧・断熱の各熱力学過程が理解できる。 単原子分子と二原子分子の自由度によるエネルギー分配則が理解できる。
	14週	5. 熱力学第2法則	熱機関・熱サイクル・熱効率, 及び熱力学第二法則を理解できる。
	15週	到達度試験(前期末)	これまでに学習した内容の理解度を試験により確認する。
	16週	試験の解説と解答	到達度試験の解答と解説。

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	重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	2	前1,前2
			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	前2,前3
				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	前3
				物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	2	前4
				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	前5
				動摩擦力が行う仕事は、一般に熱となることを説明できる。	2	前3
				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	前6
				気体の内部エネルギーについて説明できる。	2	前8,前9,前10
				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	前11,前12,前13
				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	前2
				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	前14
				熱機関の熱効率に関する計算ができる。	2	前14

評価割合

	定期試験	課題	合計
総合評価割合	75	25	100
基礎的能力	60	20	80
専門的能力	15	5	20
分野横断的能力	0	0	0