

都城工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	一般力学	
科目基礎情報							
科目番号		0043		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		機械電気工学専攻		対象学年		専2	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		教科書は特に指定しない。プリントを配布し、各テーマに対応した参考書を適宜指示する。主な参考書としては、戸田盛和著「いまさら一般力学」(丸善) 978-4621042267、「一般力学 3 0 講」(朝倉書店) 978-4254136319					
担当教員		若生 潤一					
到達目標							
1) 力学の基礎知識を確認する。 2) 力学の基礎知識を使いこなし、実際の問題を解決する手法を習得する。 3) ブラウン運動、カオス的運動についての基礎概念を理解する。 4) 実験で扱われる諸現象とその背後にある法則を説明できること。 5) 実験結果を正確に提示し、それについて考察したことを明解な文章で表現できること。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安 A	標準的な到達レベルの目安 B	未到達レベルの目安 C	(学生記入欄) 到達したレベルに○をすること。		
評価項目1		多くの物理概念・物理量を含んだ問題を解くことができる。	物理量の意味をイメージでき、説明することができる。物理量を計算し、単位付きで表示することができる。	物理量の定義の一部は説明することができる。定義式を用いた特定の計算はできる。	A ・ B ・ C		
評価項目2		様々な物理法則を数式を用いて説明することができる。それらを用いて発展的な問題を解くことができる。	様々な物理法則を数式を用いて説明することができる。それらを用いて基礎的な問題を解くことができる。	様々な物理法則の概要を説明することができる。	A ・ B ・ C		
評価項目3		実験装置のしくみや実験の原理を説明することができる。測定データから表やグラフを作成し、物理法則を用いて分析し、考察をすることができる。	実験装置のしくみや実験の原理を説明することができる。測定データから表やグラフを作成し、物理法則を用いて分析することができる。	実験装置のしくみや実験の原理を説明することができる。レポートに測定データを提示し、測定データから表やグラフを作成することができる。	A ・ B ・ C		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 B JABEE c JABEE d							
教育方法等							
概要	本科で習得した力学の基礎知識を踏まえて、より広範な自然現象を力学に基づいて理解できるようになることを目標とする。重力のもとでの運動、衝突、摩擦、振動、回転などの基礎的で重要な現象について、基礎的な事柄を復習した上でより発展的な問題を考えていく。また、ブラウン運動、カオス的運動についての初等的な知識を身に付ける。実験により物理現象の理解をさらに深めるとともに、レポート提出を通じて実験結果を考察し、文章により表現する力を発展させる。						
授業の進め方・方法	事後学習として、宿題に取り組み提出すること。レポート課題をやること。						
注意点	授業は演習を主として進められるので、積極的に取り組むこと。						
ポートフォリオ							
(学生記入欄) 【授業計画の説明】 実施状況を記入してください。 【理解の度合】 理解の度合について記入してください。 (記入例) ファラデーの法則、交流の発生についてはほぼ理解できたが、渦電流についてはあまり理解できなかった。 ・ 後期中間試験まで : ・ 学年末試験まで : 【試験の結果】 定期試験の点数を記入し、試験全体の総評をしてください。 (記入例) ファラデーの法則に関する基礎問題はできたが、応用問題が解けず、理解不足だった。 ・ 後期中間試験 点数: 総評: ・ 学年末試験 点数: 総評: 【総合到達度】 「到達目標」どおりに達成することができたかどうか、記入してください。 ・ 総合評価の点数: 総評: ----- (教員記入欄) 【授業計画の説明】 実施状況を記入してください。 【授業の実施状況】 実施状況を記入してください。 ・ 後期中間試験まで : ・ 学年末試験まで : 【評価の実施状況】 総合評価を出した後に記入してください。							

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	1. 最速降下線	運動の法則について復習し、重力を利用して2地点を移動するときの最速の道筋について考える。最適化問題の扱い方を学ぶ。		
		2週	1. 最速降下線	最適化問題の一つの例として、幾何光学におけるフェルマーの原理を考える。		
		3週	2. 吊り橋の形	力の釣り合いについて復習し、吊り橋の形状について考えることを通して、連続体における力の釣り合いについて学ぶ。		
		4週	2. 吊り橋の形	応用問題として円柱に巻かれた紐にはたらく静止摩擦力の性質を予測し、実験により検証する。		
		5週	3. 衝突	運動量保存則、弾性衝突と非弾性衝突について復習し、多段式垂直衝突球の仕組みについて考える。		
		6週	4. ブラウン運動	決定論的な運動法則のもとで見られる確率的な運動について、ブラウン運動を例として学ぶ。		
		7週	4. ブラウン運動	アインシュタインによるブラウン運動についての理論を学ぶ。		
		8週	中間試験 試験答案の返却および解説	試験問題の解説		
	4thQ	9週	4. ブラウン運動	ブラウン運動の観察実験を行い、ランダムな揺らぎを示すデータの統計処理の方法を学ぶ。		
		10週	4. ブラウン運動	ブラウン運動の観察実験を行い、ランダムな揺らぎを示すデータの統計処理の方法を学ぶ。		
		11週	5. 惑星の運動	万有引力の法則、ケプラーの法則、惑星運動や関連する宇宙に関する現象について考える。		
		12週	6. 自励振動	自励振動の例としてスティック・スリップ運動について学ぶ。		
		13週	6. 自励振動	様々な自励振動の例を理解する。特に自励振動と関連する事故について学び、その原因を考える。		
		14週	7. カオス	カオス的運動の出現とその意味について、2重振り子、乱流などの例により学ぶ。		
		15週	7. カオス	カオス的運動の特徴についてさらに深く学ぶ。		
		16週	試験答案の返却および解説	試験問題の解説及びポートフォリオの記入		
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	数学	数学	数学	1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。	4	
	自然科学	物理	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				物体に作用する力を図示することができる。	4	
				力の合成と分解をすることができる。	4	
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	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。	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。	4	
				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。	4	
				運動方程式を用いた計算ができる。	4	
				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。	4	
				運動の法則について説明できる。	4	
				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。	4	
				最大摩擦力に関する計算ができる。	4	
				動摩擦力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。	4	
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	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。	4	
				物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	4	
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	4	
				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。	4	

専門的能力	工学基礎	物理実験		単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	4	
				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。	4	
				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。	4	
			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	
				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	
			波動	共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。	3	
				光の反射角、屈折角に関する計算ができる。	3	
		物理実験	物理実験	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。	4	
				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。	4	
	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	4	
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	4	
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	4	
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	4	
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	4	
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	4	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	4	
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	4	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	4	
				加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	4	
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	4	
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	
				エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	4	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	
				すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。	4	
				運動量および運動量保存の法則を説明できる。	4	
				振動の種類および調和振動を説明できる。	4	

評価割合

	試験	レポート	宿題	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	15	5	0	0	0	100
基礎的能力	50	9	3	0	0	0	62
専門的能力	15	3	1	0	0	0	19
分野横断的能力	15	3	1	0	0	0	19