

東京工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	応用物理	
科目基礎情報							
科目番号	0143			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電子工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	やさしい基礎物理（森北出版）、高専の物理（第5版）（森北出版）						
担当教員	前段 眞治						
到達目標							
【目的】 微分積分を用いた力学を学び、工学分野で物理の果たす役割を理解する。 【到達目標】 1. 変位、速度、加速度の間の関係を、微分積分を用いて扱うことができる。 2. 剛体の運動を理解することができる。							
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		到達レベルの目安(可)		未到達レベルの目安
物理量の定義、物理法則が説明できる	物理量の定義、物理法則が人に分かるように説明できる		物理量の定義、物理法則が自分で説明できる		教科書を見れば、定義や物理的背景の書いてある場所が分かる。復習するときに、教科書の言わんとすることが既習事項と結びつけながら読みこなすことができる。		物理量の定義、物理法則が説明できない。
物理量を微分や積分で表現できる	どんな物理量でも微分や積分で置き換えて表現できる		物理量を微分や積分で表現できる		グラフの縦軸・横軸の物理量が言える。傾きの物理的意味が説明できる。傾きと微分、面積と積分を関連付けることができる。		物理量を微分や積分で表現できない。
問題に合わせて、数学的に解を求めることができる	問題に合わせて、数学的に解を求めることができる		問題に合わせて、微分方程式を立てることができる		問題集の解答・解説の意味が分かる。分かっている部分があることは自覚できる。方程式のイコールと計算結果のイコールの違いが説明できる。自分なりに微分方程式を間違っているも立てようとする意欲がある。グラフの傾きをイメージしながら微分方程式を作れるよう努力できる。		問題に合わせて、数学的に解を求めることができない。
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	微分積分を用いた力学を学んだ後、剛体の運動を調べる。変位、速度、加速度の間の関係を、微分積分を用いて理解する。それを基にして、運動方程式を微分方程式とみなして解く。さらに剛体の運動を調べる。						
授業の進め方・方法	微分や積分のもつ意味を復習した後、微分積分を用いた力学を学ぶ。簡単な運動方程式を解くことも行う。この科目は学修単位科目のため、事前、事後学習としてレポートを実施します。						
注意点	授業の予習・復習および演習については自学自習により取り組み学修すること。特に授業のあった日は、必ず各自で復習をすること。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	力学全般の基本概念について解説する。微分のもつ意味を復習する。		力学全般の基本概念について理解できる。微分のもつ意味を理解できる。		
		2週	積分のもつ意味を復習する。ベクトルを復習する。		積分のもつ意味を理解できる。ベクトルを理解できる。		
		3週	水平投げだし運動を説明する。		水平投げだし運動を理解できる。		
		4週	等速円運動を説明する。運動方程式を微分方程式とみなす。		等速円運動を理解できる。運動方程式を微分方程式とみなせる。		
		5週	自由落下、斜め投げ上げ運動の運動方程式をそれぞれ解く。		自由落下、斜め投げ上げ運動の運動方程式をそれぞれ解くことができる。		
		6週	単振動の運動方程式を解く。		単振動の運動方程式を解くことができる。		
		7週	空気抵抗のある自由落下の運動方程式を解く。ラプラスの悪魔を説明する。		空気抵抗のある自由落下の運動方程式を解くことができる。ラプラスの悪魔を理解できる。		
		8週	積分を用いて、仕事、位置エネルギーを定義する。		積分を用いて、仕事、位置エネルギーを定義できる。		
	2ndQ	9週	万有引力、バネ力、クーロン力による位置エネルギーをそれぞれ求める。		万有引力、バネ力、クーロン力による位置エネルギーをそれぞれ求めることができる。		
		10週	剛体の回転方程式を説明する。角運動量、力のモーメントを説明する。		剛体の回転方程式、角運動量、力のモーメントを理解できる。		
		11週	ケプラーの法則を説明する。		ケプラーの法則を理解できる。		
		12週	慣性モーメントを説明する。		慣性モーメントを理解できる。		
		13週	簡単な場合の慣性モーメントを計算する。		簡単な場合の慣性モーメントを計算できる。		
		14週	力学の演習問題を解く。		力学の演習問題を解くことができる。		
		15週	期末試験の解説と、授業の振り返りを行う。		半期の授業の目的や授業内容を概観できる。		
		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	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	前2
				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	前1,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3,前5
				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	前4,前5,前6,前7
				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	前9
				力のモーメントを求めることができる。	3	前10
				角運動量を求めることができる。	3	前10
				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	前11
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	3	前14
				重心に関する計算ができる。	3	前14
				一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。	3	前13
				剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。	3	前10,前14

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	75	0	0	0	0	25	100
基礎的能力	75	0	0	0	0	25	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