有明工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用物理学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0029	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	後期:1
教科書/教材	教科書：『工科系の基礎物理学』高橋正雄 著／東京教学社副教材：授業中に配布する演習プリント		
担当教員	竹内 伯夫		

到達目標

1．物体の運動と微分・積分との関係について理解し，微分方程式などの数学的手法を用いて，運動の法則について説明できる。
2．微分・積分を用いて，仕事と力学的エネルギー，運動量保存則について説明できる。
3．微分方程式や極座標表示などの数学的手法を用いて，振動と回転について説明できる。

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	力と運動との関係について理解し、微分方程式の形で運動方程式を表すことができる。初期条件が与えられた微分方程式の問題として、応用問題を解くことができる。	位置や速度・加速度と微分・積分との関係について理解し、物体に簡単な力が作用している場合について、微分方程式の形で運動方程式を表すことができる。初期条件が与えられた微分方程式の問題として、基本的な問題を解くことができる。	位置や速度・加速度と微分・積分との関係について理解できない。微分方程式の形で運動方程式を表すことができない。初期条件が与えられた微分方程式の問題として、基本的な問題を解くことができない。
評価項目2	微分・積分を用いて、仕事、力学的エネルギー、運動量保存側について、論理的に説明でき、これらの応用問題を解くことができる。	微分・積分を用いて、仕事、力学的エネルギー、運動量保存側について、概略を説明でき、これらの基本的な問題を解くことができる。	微分・積分を用いて、仕事、力学的エネルギー、運動量保存側について、概略を説明できない。これらの基本手的な問題を解くことができない。
評価項目3	振動運動について運動方程式を立て、一般解を求めることができ、解をもとに、振動運動を論理的に説明できる。極座標表示について論理的に説明でき、回転運動の応用問題を解くことができる。	単振動について、微分方程式の解法としての一般解を求めることができる。抵抗力や外力が作用する場合の振動運動について運動方程式を立てることができ、減衰振動、強制振動について概略を説明できる。極座標表示について説明でき、角運動量保存の法則や鉛直面内での円運動について、基本的な問題を解くことができる。	単振動について、微分方程式の解法としての一般解を求めることができない。抵抗力や外力が作用する場合の振動運動について運動方程式を立てることができない。減衰振動、強制振動について概略を説明できない。極座標表示について説明できない。角運動量保存の法則や鉛直面内での円運動について、基本的な問題を解くことができない。

学科の到達目標項目との関係

学習教育到達目標 B-1

教育方法等

概要	物理学は、現代の科学・技術の基礎をなす学問の一つである。物理学の中で最も基礎的なそして身近な現象に結びついた分野は力学である。この力学はニュートンにより体系的に確立され、これを基として多くの物理現象が解明されてきた。物理現象を抽象化して、その中に存在する事柄から物理法則を見いだし、これらの法則から未解明現象を解明するというプロセスを通して物理学は発展してきた。本科目では、微分・積分・微分方程式などの数学的な取り扱いを含む力学の学習を通して、物理現象を理解し、その中から簡潔な型にまとめられる物理法則を見いだし、定量的に力学現象を学ぶ。これは、物理学の他分野の学習に通じるものである。
授業の進め方・方法	講義中心に授業を進め、授業中に配布するプリントを用いて演習を行う。内容の理解と定着をはかるため、演習問題プリントはレポートとして、解答・提出してもらう。
注意点	

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	授業の概要説明 0 物理で使う数学 ・ベクトル、微分・積分、三角関数	ベクトル、微分・積分、三角関数を用いた基本的な計算ができる。
		2週	1 質点にはたらく力	質点にはたらく力について、ベクトル量の概念を理解し、基本的な計算ができる。
		3週	2 運動の表し方	位置、速度、加速度ベクトル量の間で成り立つ微分・積分の関係について理解できる。
		4週	3 運動の法則	運動の法則について理解できる。物体に作用するさまざまな力を理解し、作用している力を見抜き、運動方程式をたてるときの手順について理解できる。
		5週	4 簡単な力と運動	簡単な力（重力、摩擦力、垂直抗力、速度の大きさに比例する抵抗力など）が作用しているときの物体の運動を、初期条件と微分方程式とが与えられた問題として整理・理解し、解答できる。
		6週	5 仕事とエネルギー	ベクトルと積分を使った仕事の表し方について理解できる。運動方程式を変形することによって、仕事と運動エネルギーの関係について理解できる。
		7週	6 力学的エネルギー保存の法則	保存力や位置エネルギーの間で成り立つ微分・積分の関係について理解できる。
		8週	前期中間試験	
	4thQ	9週	7 運動量保存の法則	運動量の変化と力積の関係について理解できる。運動量保存の法則について理解できる。
		10週	0 物理で使う数学 ・微分方程式	微分方程式（変数分離形、線形2階微分方程式）の解法について理解できる。

		11週	9 単振動 ・単振動の基本的性質	物体に復元力がはたらく場合の運動である単振動について、微分方程式の解法としての一般解を求めることができる。
		12週	9 単振動 ・単振り子、浮体の振動	単振動の具体例として、単振り子や浮体の振動運動について、一般解を求めることができる。
		13週	10 振動運動 ・減衰振動、強制振動	復元力だけでなく速さに比例した抵抗力がはたらく場合の運動方程式の解について、条件により、減衰振動、臨界減衰(臨界制動)、過減衰に分類されることを理解し、これらの問題の解を導くことができる。周期的な外力がはたらいた場合の運動は強制振動となり、条件によっては共振状態となることを理解できる。
		14週	12 平面運動の極座標表示	質点について、力のモーメント、角運動量、回転運動の法則を記述する極座標表示が理解できる。力のモーメントがはたらかない場合に、角運動量保存の法則、面積速度一定の法則が成り立つことが理解できる。
		15週	期末試験	
		16週	テスト返却と解説	

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	80	0	0	0	20	0	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