

科目ナンバリング		U-LAS12 10014 LJ57									
授業科目名 <英訳>		力学続論 Advanced Dynamics				担当者所属 職名・氏名		理学研究科 准教授 菅沼 秀夫			
群	自然科学科目群			分野(分類)	物理学(基礎)			使用言語	日本語		
旧群	B群	単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義（対面授業科目）				
開講年度・ 開講期	2024・後期		曜時限	火4		配当学年	主として1・2年生	対象学生	理系向		
【授業の概要・目的】											
質点（1粒子）の力学の知識を前提として、【質点系】（＝多粒子系）と【剛体の力学】および、【回転座標系】などの【加速度系】における運動方程式とその応用について、【ニュートン力学】に基づいて学習する。本講義により、（地球を含め）回転を伴う物体の運動の多彩なダイナミックスの理解を目指す。理科系学生を対象とする。											
【到達目標】											
ニュートン力学に基づいた、【多粒子系の運動】、【剛体の運動】、【回転座標系】に関する基本的な法則を習得する。レポート課題、演習問題に取り組み、具体的な応用問題を解く能力を身につける。											
【授業計画と内容】											
講義の主な内容は以下の通りである。授業回数はフィードバックを含め全15回とし、1回の講義で2～3の小項目を扱う。 （幾つかの小項目はレポート問題にする場合もある。）											
1．質点系の力学 1-0 質点の力学（復習） 1-1 質点系の運動方程式～重心運動 1-2 2質点系の相対運動 1-3 2つの天体の運動 1-4 角運動量（復習） 1-5 2質点系の角運動量 1-6 N質点系の重心運動と角運動量 1-7 ロケットとジェットの力学 1-8 連成振子（水平バネ振子）の基準振動											
2．剛体の力学～回転運動 2-1 剛体の概念と運動方程式 2-2 角速度ベクトルと慣性モーメント 2-3 剛体の一般の運動～並進と回転 2-4 回転と並進のエネルギー 2-5 慣性モーメントの性質と計算 2-6 固定軸周りの回転～タイヤの回転 2-7 剛体振子 2-8 回転の例 1～ヨーヨー 2-9 回転の例 2～円柱の転がり 2-10 回転の例 3～ビリヤード 2-11 ジャイロ現象 2-12 地球の歳差運動（ジャイロ現象）～大周期（約26,000年）で地軸方向が変わる											
----- 力学続論(2)へ続く↓↓↓											

力学統論(2)

3．非慣性系（回転系）での運動

3-1 慣性系と非慣性系～回転系での遠心力とコリオリ力

3-2 自転する地球上での運動方程式

3-3 高速回転する中性子星～パルサー

3-4 静止衛星

3-5 静止物体を回転系から見た場合

3-6 地球の自転の効果：落下運動に対する影響～ナイルの放物線

3-7 地球の自転の効果：水平運動に対する影響～フーコー振子と弾道

4．剛体の回転とオイラーの運動方程式

4-1 剛体の回転と剛体系

4-2 剛体系での回転の運動方程式～オイラーの運動方程式

4-3 対称コマの自由回転～小周期（約1.2年）で地軸方向がブレる歳差運動

4-4 剛体の自由回転の安定性と不安定性～ラケットの回転の安定と不安定

【履修要件】

講義の理解には「物理学基礎論A」を履修していることが望ましい。

【成績評価の方法・観点】

【筆記試験】の結果と【レポート】の内容に基づいて評価する。詳しくは授業中に説明するのでそちらを参照すること。

【教科書】

使用しない

【参考書等】

（参考書）

植松恒夫『力学』（学術図書出版）ISBN:978-4-87361-918-7

青山秀明『力学』（学術図書出版）ISBN:978-4780606584

【授業外学修（予習・復習）等】

授業で取り上げた例題、レポート課題等は各自解いて復習しておくこと。

【その他（オフィスアワー等）】