Course number	U-LAS12 10014 LJ57		
Course title (and course title in English)	力学続論 Advanced Dynamics	Instructor's name, job title, and department of affiliation	Graduate School of Science Associate Professor,SUGANUMA HIDEO

Group	Natural Sciences	Field(Classification)	Physics(Foundations)

Language of instruction	Japanese	Old group	Group B	Number of credits	2

Number of weekly time blocks	1	Class style	Lecture (Face-to-face course)	Year/semesters	2026・Second semester

Days and periods	Tue.4	Target year	Mainly 1st & 2nd year students	Eligible students	For science students

[Overview and purpose of the course]

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。

[Course objectives]

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。

[Course schedule and contents)]

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や授業資料による説明にする場合もある。）

１．質点系の力学
《基礎》
1-1 質点の力学と角運動量（復習）
1-2 質点系の運動方程式～重心運動
1-3 2質点系の相対運動
1-4 2つの天体の運動
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
《応用》
1-7 宇宙航行技術：スイングバイ～惑星の重力を活用して加速する
1-8 ロケットの推進と打ち上げの力学
1-9 連成振子（水平バネ振子）の基準振動：CO2の簡単な模型と温室効果

２．剛体の力学～回転運動
《基礎》
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

Continue to 力学続論(2)↓↓↓

力学続論(2)

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
《応用》
2-6 固定軸周りの回転と対称性～タイヤの高速回転の安定性は対称性が保証する！
2-7 剛体振子
2-8 回転の例１：ヨーヨー～ヨーヨーの落下速度は自由落下速度の何倍か？
2-9 回転の例２：円柱の転がり～ジュース缶・凍った缶・空き缶、どの順で落ちる？
2-10 回転の例３：ビリヤード～どこを突けばいい？
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

３．非慣性系（回転系）での運動
《基礎》
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
《応用》
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
《基礎》
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
《応用》
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

[Course requirements]

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。

[Evaluation methods and policy]

【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。

[Textbooks]

Not used

[References, etc.]

（References, etc.）
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

[Study outside of class (preparation and review)]

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。

Continue to 力学続論(3)↓↓↓

力学続論(3)

[Other information (office hours, etc.)]

[Essential courses]

Faculty of Science