

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工 芸 学 部 : /School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/有 : /Available
学域等/Field	/設 計 工 学 域 : /Academic Field of Engineering Design	年次/Year	/1 年次 : /1st Year
課程等/Program	/専門基礎科目 : /Specialized Foundational Subjects	学期/Semester	/前学期 : /First term
分類/Category	/物理学 : /Physics	曜日時限/Day & Period	/金 4 : /Fri.4

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12015401			
科目番号 /Course Number	12061112			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class	pa			
授業科目名 /Course Title	物理学Ⅰ : PhysicsⅠ			
担当教員名 / Instructor(s)	/蓮池 紀幸 : HASUIKE Noriyuki			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code	B_PS1320			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	物理学Ⅰでは古典力学を学びます。古典力学（またはニュートン力学）は地球上や宇宙空間におけるすべての物体にはたらく力と運動の関係を知るための学問で、自然科学を学ぶための最も基礎的な知識です。また工学と呼ばれる分野、例えば電子機器やロボット、機械や自動車、また種々の建築物の設計などでも一番基礎になる学問が力学です。この講義では力学の基礎を学びます。具体的には、力はベクトル量なので、まず必要なベクトルの算法、微分・積分などに慣れたあと、力と物体の運動の関係を表す運動方程式、いわゆるニュートンの運動方程式の立て方とその解法を学びます。また基本的な演習問題を解くなかで実力を養います。この講義で扱う対象物体は質点と質点系のみです。質点とは質量はあるが大きさは無限小の仮想的な粒子です。これが複数あると質点系と呼ばれます。適当な形を構成するように質点系を凝集させたものが「剛体」です。剛体の運動については「物理学Ⅰ」の続編の講義である「力学」で取り扱われます。
英	Classical mechanics (or Newtonian mechanics) is a basic knowledge for natural science in studying the relation between force and motion of all bodies on the Earth and in the space. Classical mechanics also gives the most basic knowledge for engineering, e.g., designing of electronic equipment, machines, automobiles, and various architectures. In this lecture "Basic Classical Mechanics", we learn the basics of classical mechanics. Specifically, we will start with the algebra of vectors such as differentiation and integration because forces are treated as vectoral quantity. Then we will learn how to build the equation of motion, the so-called the Newton's equation of motion, together with the method to get to the solution. Our abilities are developed by solving basic exercise problems. We treat here only a point mass or a point mass system as the target body. A point mass is a hypothetical particle with mass but infinitesimally small. A point mass system consists of a group of point masses. A "rigid body" is formed by gluing the group of point masses. Motion of rigid bodies is treated in the course "Classical mechanics", the continuation of this lecture.

学習の到達目標 Learning Objectives

日	ベクトルの微分や積分などの数学基礎と、加速度や速度などの力学基礎に習熟し、それらの対応がわかる。 Newton の運動法則の概念とその数学的表現が理解できる。 力学における仕事とエネルギーの概念が理解できる。 重力下の自由落下やバネによる振動などの重要問題の解き方を知る。
英	The students master mathematics foundations such as differentiation and integration of vector, and mechanics foundations such as acceleration and velocity, and understands their correspondences. The students understand the concept and mathematical expression of the movement law of Newton. The students understand the concept of the work and energy in mechanics. The students can answer important questions such as the free fall in gravity and spring oscillations.

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	
英	

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	講義紹介	ガイダンスとして、講義の進め方、成績評価の方法について説明し、教科書、参考書などを紹介する。
	英	Lecture introduction	Introduction of the lecture. About evaluation of performance, textbook, reference, etc.
2	日	数学的基礎の補講	物理学に必要な数学的基礎を説明する。微分、積分、ベクトル解析など。
	英	Supplementary lecture of needed mathematics	We review required mathematics such as differentiation and integration, vector analysis, etc..
3	日	物体の運動の表し方	物体（質点）の位置ベクトル、速度ベクトル、加速度ベクトルなどによる運動の表現方法。
	英	Expression of a point mass movement by position vector and displacement, velocity vector and acceleration vector.	We define concepts of position vector, displacement, velocity vector, acceleration vector in the orthogonal coordinate system and the polar coordinate system.
4	日	ニュートン力学（1）	力とそのつり合い、質点の運動、運動 3 法則。
	英	Newtonian mechanics (1)	About balance of forces, the three movement laws of Newton, i.e., the 1st law (law of inertia), the 2nd law (equation of motion), and the 3rd law (law of an action and reaction) of Newton.
5	日	ニュートン力学（2）	仕事とエネルギー、保存力、エネルギー保存則について。
	英	Newtonian mechanics (2)	Newtonian mechanics (2)
6	日	ニュートン力学（3）	運動量とその保存則、力積について。
	英	Newtonian mechanics (3)	Definition of momentum and impulse, About the momentum change and impulse. A principle of conservation of momentum.
7	日	ニュートン力学（4）	質点系（複数の質点からなる系）の力学、および系の重心、運動方程式について。
	英	Newtonian mechanics (4)	The equation of motion in a system consisting of many point masses. About the center of gravity, and a momentum conservation law for the system of many point masses.
8	日	角運動量、円運動（1）	角運動量、質点系の角運動量とその保存則について。
	英	Angular momentum and circular motion (1)	Definition angular momentum. About the angular momentum of many point masses. A principle of conservation of angular momentum.
9	日	角運動量、円運動（2）	円運動、向心力について。
	英	Angular momentum and circular motion (2)	About circular motion and central force.
10	日	角運動量、円運動（3）	中心力と中心力場、極座標系での表し方について。
	英	Angular momentum and circular motion (3)	Centrifugal force, centrifugal field, and torque (moment of force). About the expression in the polar coordinate system.
11	日	万有引力と惑星の運動（1）	万有引力と惑星の公転運動について。
	英	Universal gravitation and motion of planets (1)	About the universal gravitation and the orbital motion of the planet.

12	日	万有引力と惑星の運動 (2)	ケプラーの法則、相対運動について。
	英	Universal gravitation and motion of planets (2)	A parallel moving system. Kepler's laws of Planetary motion.
13	日	万有引力と惑星の運動 (3)	回転座標系の問題、遠心力とコリオリ力について。
	英	Universal gravitation and motion of planets (3)	Problems of a rotating frame system. Centrifugal force and Coriolis force.
14	日	バネの振動問題 (1)	バネ先の質点の運動、単振動について。
	英	Problems of oscillating spring (1)	Motion of a mass at the top of a spring obeying the Hook's law for the restoring force. What is the simple harmonic motion ?
15	日	バネの振動問題 (2)	抵抗や外力が働く場合の運動 (減衰振動と強制振動) について。
	英	Problems of oscillating spring (2)	Motion of a mass at the top of a spring. When there is a resistive force and external force - damping oscillation and forced oscillation.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	
英	

授業時間外学習 (予習・復習等) Required study time, Preparation and review	
日	対面授業で実施します。 特別な注意はありませんが、復習は非常に重要です (各講義後 1 ~ 2 時間程度かけて下さい)。演習課題はどのような参考書を見てもよいので、必ず自分で解いて下さい。
英	There is no special notice. A review study is very important (take 1-2 hours). Please solve exercise problems by your own effort no matter what kind of reference book you may use. It is important to understand how far you have understood.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	教科書: 「物理学講義 力学」、松下貢著、裳華房 (しょうかぼう) 出版。重要な講義資料は配付する予定。また参考書などは講義時に紹介する。
英	Textbook: 「Butsurigaku-kogi Rikigaku」 written by Mitsugu Matsushita, Shokabo-shuppan. Reccomended reference books will be introduced in the lecture.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	期末試験の結果 (80%) と演習課題の提出状況 (20%) の成績による。
英	Scores by final exam (80%) and other submissions(20%).

留意事項等 Point to consider	
日	
英	