登録コード	SB405100	開講年度	2026	市民開放授業

授業題目	力学Ⅰ					担当教員	中島　美帆
英文授業名	Mechanics Ⅰ					副担当	
単位数	2	講義期間	前期	曜日・時限	木曜･３時限	対象学年	1年
講義室	理学部第8講義室		授業形態	講義	遠隔授業科目	備考	必修
信大コンピテンシー	非該当						

(1)授業の達成目標	授業で得られる「学位授与の方針」要素	⇔	【授業の達成目標】
	２６Ｓカリ，２５Ｓカリ，２４Ｓカリ，２３Ｓカリ		
	【2023年度以降ｶﾘｷｭﾗﾑ対象】理学の各分野における専門知識	⇔	・質点における運動方程式を微分方程式として書き下し，微分 ・積分等の数学的方法を駆使して微分方程式の解を導けるようになる。また導かれた解の性質を理解できるようになる。 ・質点における運動方程式とそれから導かれる様々な概念および保存則を理解し，質点の力学の体系を説明できるようになる。

(2)授業で学べる「テーマ」	その他
(3)全学横断特別教育プログラム	
(4)授業の概要	力学Ⅰでは主に質点の運動を解析する。まず，ニュートンの運動方程式から落下運動，放物運動，各種振動を解として導き，その性質を物理的に解釈する。さらに，運動方程式から力学的エネルギー保存則および角運動量保存則を導出し，エネルギーや保存力，角運動量などの概念が発生することを見る。さらに振り子や惑星の運動を求める方法を学ぶ。これらの過程で必要な道具としての数学も学習することになる。
(5)授業のキーワード	自然科学の基礎知識，物理学の知識，論理的な思考
(6)授業計画	第1回 ガイダンス，運動方程式とは（ベクトルと微分方程式） 第2回 運動方程式の解法１（粘性抵抗を受ける落体） 第3回 運動方程式の解法２（慣性抵抗を受ける落体） 第4回 運動方程式の解法３（単振動）※ 第5回 運動方程式の解法４（減衰振動） 第6回 運動方程式の解法５（強制振動） 第7回 運動方程式の変換（自然座標，極座標）※ 第8回 運動方程式の積分１（力学的エネルギー保存則） 第9回 運動方程式の積分２（仕事の計算，保存力の条件） 第10回 運動方程式の積分３（中心力，角運動量） 第11回 運動方程式の積分４（角運動量保存則）※ 第12回 運動の求め方１（単振り子の運動） 第13回 運動の求め方２（惑星の運動） 第14回 運動の求め方３（中心力による運動，人工衛星の運動） 第15回 まとめと授業アンケート※ 第16回 期末試験 ＜おおよそ※印のタイミングで確認テストを実施する＞
(7)成績評価の方法	第16週目に期末試験を行い，その結果で成績を評価する。確認テストの得点も全体の3割を超えない範囲で成績評価の参考とする。 合格者の100点満点での成績は，秀（90点以上），優（80点以上90点未満），良（70点以上80点未満），可（60点以上70点未満）の4段階となる。
(8)成績評価の基準	期末試験は，授業の達成目標に対して以下の達成段階を測るように出題される。 (i) 運動の法則を理解し，質点における適切な運動方程式を立てることができるか。 (ii) 運動方程式から力学の諸概念および保存則を導出し，運動に用いることができるか。 (iii) (i),(ii)で立てた式（運動方程式や保存則の式）を解くことができるか。 (iv) (iii)で得た解を物理的に解釈し，その運動をグラフや図を用いて説明できるか。 おおよそは，期末試験のすべての問題に対して上記(i)-(iv)をクリアすれば90点以上となり，基本的な問題に対して(i)-(iii)が達成されていれば60点は確保される。
(9)事前事後学習の内容	指定教科書と事前配布する資料（数学についての補助資料）により予習・復習を行うこと。復習には教科書の章末問題と「物理学演習I」の演習問題が使える。 確認テストは，その時点での理解度を教員と受講生の双方が把握するために行うので，事後学習に役立ててほしい。
(10)履修上の注意	高校数学の全範囲の習得が履修の前提となる。特に微分積分については相応の計算力を求める。 また，物理学や数学の理解のためには，一定数以上の演習問題(exercise)を自ら解く必要があるため，物理学コースの必修授業にはそれと対になる「物理学演習」が設定されている。本授業に対しては続く「物理学演習Ⅰ」（前期木４）が対になっており，演習問題はそちらで扱う。
(11)質問,相談への対応	講義内容に関する積極的な質問を歓迎するが，講義時間には限りがあるので，オフィスアワー（金曜日４時限16:20-17:50）を設定する。上級生が質問に答える「サイエンスラウンジ」も活用してほしい。
【教科書】	「力学（新装版）」原島鮮（裳華房）￥2,800（ISBN: 978-4-7853-2275-5） ※旧版（ISBN：978-4-7853-2020-1）でも特に問題はない。
【参考書】	上記教科書を一人で読み進めるのが難しいと感じる場合は，以下の参考書を併用することを勧める。

【参考書】	[1]「考える力学」兵頭俊夫（学術図書出版社）￥2,000（税抜） [2]「力学 I（新装版）－質点・剛体の力学－」原島鮮（裳華房）￥2,500（税抜） [3]「力学（物理学レクチャーコース）」山本貴博（裳華房）￥2,700（税抜） [4]「今日から使える物理数学」岸野正剛（講談社）￥1,300（税抜） [5]「物理数学（物理学レクチャーコース)」橋爪洋一郎（裳華房）￥3,300（税抜） [1]～[3]は教科書と同程度の難易度であるが，出版年が新しく，図や説明が比較的丁寧なため，読みやすいと感じる人も多いだろう。 また，数学（微分積分や微分方程式）を用いて力学を考えることにまだ慣れていない人のために，良いイントロダクションとして [4] を挙げておく。 さらに、[5] のように物理で用いる数学を整理して解説した書籍は，今後の学習においても役立つはずである。 微分方程式についてより一般的な理解を深めたい場合は，「物理数学II」（2年次必修）の指定教科書を薦める。 その他の参考書については、eALPSに掲載する。