

授業コード	2122693im1	科目ナンバリング	BRU1B01L1
授業名	力学(RU)		
英文名	Mechanics		
配当学年	1年	単位数	2.0単位
開講年度・学期	2023年度後期	曜日・時限	木曜3限
実施教室			
授業形態	講義		
学位授与方針（D P）	理学系DP1		
担当教員(先頭者が主担当)	井上 真		

目的概要	前期の物理学A（井上担当）を受け、解析力学を中心として講義する。ラグランジェアン、ハミルトニアン 形式を身につける。
達成目標	次の「量子力学」を学ぶために、ラグランジェアン、ハミルトニアン 形式の導入と最小作用の原理を身につける。 1.ラグランジェアン、ハミルトニアン 形式の導入と最小作用の原理により、力学を定式化し直す。 2.中心力による万有引力での惑星の動き および散乱の話。 3.正準変換。 4.時間があれば、摂動計算や相対論的ラグランジェアン・ハミルトニアンにも触れる。
関連科目	物理学A、微分積分学
履修条件	微分積分の理解
教科書名	講義ノートを配布（BOX または WebClassにて）するので、授業前に印刷しておくとう良い。
参考書名	○ 力学 （三訂版） 原島鮮 裳華房 力学 ランダウ・リフシッツ 東京図書 古典力学 ゴールドスタイン 吉岡書店 詳解力学演習 後藤憲一 共立出版 ◎ 解析力学 宮下精二 裳華房テキストシリーズ ○ 解析力学 江沢洋 倍風館（新物理学シリーズ） なっとくする解析力学 都築卓司 講談社
評価方法	期末試験により60点以上が合格。それ以外は不合格。
事前・事後学習	【事前学習】発表内容に目を通しておくこと。 【事後学習】毎回の授業終了後、発表内容に対応する部分を復習すること。
自由記載欄	【アクティブラーニング】 【ICTの活用】

テーマ・学習内容	
<第1回>	ガイダンス 最小作用の原理とはなにかについて。
第1回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） オンラインシバパスを読み、講義で指示する範囲等について、参考書などを参考にしつつ把握すること。 【事後学習】（80～120分） 講義内容について、充分に復習してください。
<第2回>	ラグランジェアンの定義とラグランジェアン方程式。
第2回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） 講義で指示する範囲等について、教科書等を用いて充分に予習をしてください。 【事後学習】（80～120分） 講義内容について、充分に復習してください。
<第3回>	簡単な例によるラグランジェアンの定義。また、ラグランジェアン方程式から、ニュートンの運動方程式が導出されることの理解。
第3回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） 講義で指示する範囲等について、教科書等を用いて充分に予習をしてください。 【事後学習】（80～120分） 講義内容について、充分に復習してください。
<第4回>	第2・3回の授業を受けて、簡単な例によるラグランジェアン形式の応用。
第4回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） 講義で指示する範囲等について、教科書等を用いて充分に予習をしてください。 【事後学習】（80～120分） 講義内容について、充分に復習してください。
<第5回>	より複雑な系へのラグランジェアン形式の応用。とくに、2体問題へ適用する。
第5回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） 講義で指示する範囲等について、教科書等を用いて充分に予習をしてください。 ラグランジェアンの定義とラグランジェアン方程式を見直しておくこと。 【事後学習】（80～120分） 講義内容について、充分に復習してください。 ラグランジェアンの定義とラグランジェアン方程式を再度見直しておくこと。
<第6回>	ラグランジェアン形式を用いてから、.中心力による万有引力での惑星の動きを解く。
第6回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） 講義で指示する範囲等について、教科書等を用いて充分に予習をしてください。 【事後学習】（80～120分） 講義内容について、充分に復習してください。
<第7回>	ラグランジェアン形式を用いてから、.中心力による万有引力での惑星の動きを解く。 （つづき）
第7回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） 講義で指示する範囲等について、教科書等を用いて充分に予習をしてください。 【事後学習】（80～120分） 導出方法まで覚える必要は無い。 講義内容について、充分に復習してください。
<第8回>	中心力による万有引力での惑星の動き まとめ。

第 8 回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） 講義で指示する範囲等について、教科書等を用いて充分に予習をしてください。 【事後学習】（80～120分） 講義内容について、充分に復習してください。
<第 9 回>	3.ハミルトニアン の定義とハミルトンの正準方程式の導出。
第 9 回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） ラグランジェアン形式の復習をすること。 講義で指示する範囲等について、教科書等を用いて充分に予習をしてください。 【事後学習】（80～120分） ラグランジェアン形式との相違点・同じ点を理解すること。 講義内容について、充分に復習してください。
<第 1 0 回>	簡単な例にハミルトン形式の応用し、ニュートンの運動方程式を再導出する。
第 1 0 回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） 講義で指示する範囲等について、教科書等を用いて充分に予習をしてください。 【事後学習】（80～120分） 講義内容について、充分に復習してください。
<第 1 1 回>	2体問題へのハミルトン形式の応用。
第 1 1 回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） 講義で指示する範囲等について、教科書等を用いて充分に予習をしてください。 ハミルトニアン の定義とハミルトンの正準方程式を確認しておくこと。 【事後学習】（80～120分） 講義内容について、充分に復習してください。 ハミルトニアン の定義とハミルトンの正準方程式を再確認しておくこと。
<第 1 2 回>	3.ハミルトン形式から正準変換。ポアソンの括弧式と量子力学との関係について。
第 1 2 回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） 講義で指示する範囲等について、教科書等を用いて充分に予習をしてください。 【事後学習】（80～120分） 講義内容について、充分に復習してください。
<第 1 3 回>	ポアソンの括弧式の様々な性質。
第 1 3 回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） 講義で指示する範囲等について、教科書等を用いて充分に予習をしてください。 【事後学習】（80～120分） ニュートン力学との関連について理解すること。 講義内容について、充分に復習してください。
<第 1 4 回>	アインシュタイン の特殊相対性理論の紹介と相対論的ラグランジェアン・ハミルトニアンにも触れる。総復習。期末試験。
第 1 4 回 事前・事後学習	【事前学習】（80～120分） ラグランジェアン・ハミルトニアンについて再度復習しておくこと。 【事後学習】（80～120分） 講義内容について、充分に復習してください。
質問への対応（オフィスアワー等）	授業前後などいつでも良いが、 水曜：11：10～13：30には 居室8301にて受け付ける。
E-Mail address	いのうえあつとまーくめーるびりおどんでんだいびりおどえーしびりおどじえーびーろーまじもーどで以下を入力。 いのうえ@まい。でんだい。あ。c。j p 尚、名乗らない人のメールには返事をしません。
履修上の注意事項（クラス分け情報）	
学習上の助言	授業中 授業後 いつでも質問は歓迎するので積極的に。
備考	
J A B E E	

学期末試験＜事務部記入＞	
試験方法	筆記実施
試験実施日時	2022/12/22 木 3時限
参照可否	全て可
着席方法	試験着席
レポート提出先	
レポート提出期限日時	
備考	