

教科目名 物理学特論 (Advanced Physics)

学科名・学年 : 全専攻科 1 年 (教育プログラム 第 3 学年 ◎科目)

単位数など : 必修 2 単位 (後期 1 コマ, 授業時間 23.25 時間)

担当教員 : 藤本教寛

授業の概要				
解析力学を通じてニュートン力学を最小作用の原理から定式化しなおし, 実際の幾つかの問題に対して運動方程式を解くことで理解を深める. 後半は, 解析力学と関係の深い特殊相対性理論と一般相対性理論について学ぶ. 物理学特論は 2 年生の宇宙地球科学につながる内容でもある. 講義の最後には, 素粒子標準模型についても触れる.				
達成目標と評価方法		大分高専目標(B1), JABEE 目標(c)(g)		
(1) 解析力学のラグランジュ形式を理解し, 運動方程式を導出して保存則を導くことができる. (定期試験と課題)				
(2) 解析力学のハミルトン形式を理解し, 運動方程式を導出して問題を解くことができる. (定期試験と課題)				
(3) 特殊相対性理論と一般相対性理論の基礎を理解し, 質点の運動方程式とアインシュタイン方程式を作用から導くことができる. (定期試験と課題)				
(4) 素粒子標準模型の基礎が理解できる. (定期試験と課題)				
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検	
1	第 1 章 ラグランジュ形式	○作用と最小作用の原理, ラグランジアン の概念を理解する. ○ラグランジュの運動方程式を導出することが できる. ○作用から保存量を導くことができる. ○ラグランジュ形式で簡単な問題を解くこと ができる. ○ハミルトニアン の概念を理解, ハミルト ニアン の運動方程式を導出できる. ○ハミルトン形式で簡単な問題を解くこと ができる. ○ローレンツ変換と一般座標変換について 理解できる. ○アインシュタイン方程式を最小作用の原 理から導出できる. ○素粒子標準模型の概念を理解する.	【理解の度合い】	
2	1.1 作用と最小作用の原理			
3	1.2 運動方程式の導出			
4	1.3 保存量とネーターの定理			
5	1.4 練習問題			
6	第 2 章 ハミルトン形式			
7	2.1 ハミルトニアン			
8	2.2 運動方程式の導出			
9	2.3 ハミルトン・ヤコビ方 式			
10, 11	第 3 章 相対性理論			
12, 13	3.1 ローレンツ変換			
14	3.2 一般座標変換			
15	3.3 アインシュタイン方程式			
	3.4 最小作用の原理			
	第 4 章 現代物理学			
	4.1 素粒子標準模型			
	後期期末試験		【試験の点数】 点	
	後期期末試験の解答と解説			
履修上の注意	かなり高度な内容を含むため, 講義中でもわからないことが出てきたらすぐに質問して, 参考書なども使い解決すること. メールでの質問も受け付けるため, 必ずわからないところは分かるまで粘ること.		【総合達成度】	
教科書	配布プリント			
参考図書	西野友年, 「ゼロから学ぶ解析力学」, (講談社). Herbert Goldstein et. al., 「Classical Mechanics」. P. A. M. ディラック, 「一般相対性理論」, (ちくま学芸文庫). エリ・ランダウ et. al., 「場の古典論」, (東京図書). W. N. コッティンガム et. al., 「素粒子標準模型入門」, (丸善出版).			
自学上の注意	わからないところはメールを活用し, 随時質問して解消をすること.			
関連科目	応用物理 I, II			
総合評価	課題の 60%以上が提出されていることを条件とし, これを満足している者に対して, 以下の総合評価が 60 点以上を合格とする. 総合評価=後期期末試験×0.8+課題点×0.2. 再試験は行う. 受験資格は問わない.			【総合評価】 点