

登録コード	SSB15500	開講年度	2026				
授業題目	物理と対称性					担当教員	小竹 悟
英文授業名	Physics and Symmetry					副担当	
単位数	2	講義期間	前期	曜日・時限	火曜・1時限		
講義室	理学部第7講義室				備考		
信大コンピテンシー	非該当						
(1)授業の達成目標	【ディプロマ・ポリシー】				⇔	【授業の達成目標】	
	2 4 SSカリ・理学						
	～24SS【DP3】それぞれの研究分野における高度な専門的知識とグローバルな情報収集・発信能力				⇔	対称性を表す群・代数を理解し、物理学において用いる事が出来るようになる。	
	2 6 SSカリ・理学、2 5 SSカリ・理学						
	【DP5】専門知識に基づいた見識を持ち、その妥当性を理論的に説明し、議論する能力				⇔	対称性を表す群・代数を理解し、物理学において用いる事が出来るようになる。	
	【DP3】さまざまな課題に対処できる高い情報収集・分析能力とグローバルな情報発信能力				⇔	物理学において大切な役割を果たす対称性を理解し、その考え方を他分野に応用出来るようになる。	
(2)授業の概要	物理学を研究していく上で、対称性という観点は非常に有効な解析手段を与えてくれる。対称性を議論する際に必要になる群論という言葉(数学)を学習し、物理学においてどのように用いられているかを説明する。 対称性と物理の関わり合いについて序論として述べた後、群論という数学を有限群、連続群の順に説明していく。次にその群論が、ゲージ理論、一般相対性理論、共形場理論などの物理学の理論においてどのように用いられているかを見る。						
(3)授業のキーワード	対称性、群、代数、表現、ゲージ理論						
(4)授業計画	第1回：序論 第2回：有限群(1) 群 第3回：有限群(2) 表現 第4回：有限群(3) 表現統編(指標) 第5回：連続群(1) Lie 群 第6回：連続群(2) Lie 代数 第7回：連続群(3) su(2) 第8回：連続群(4) su(2)統編(指標、合成) 第9回：連続群(5) su(3) 第10回：連続群(6) su(3)統編(次元、テンソル法) 第11回：連続群(7) su(3)統編2(既約分解、指標) 第12回：連続群(8) su(N)、半単純 Lie 代数 第13回：連続群(9) Poincare 群 第14回：応用(1)：ゲージ理論 第15回：応用(2)：標準模型、一般相対性理論、共形場理論						
(5)成績評価の方法	授業で解説した内容の理解度をレポートを課して判断する。						
(6)成績評価の基準	有限群、Lie群、Lie代数、それらの表現論、物理への応用に関する様々な問題をレポートとして課して理解度を見る。レポートの得点が3点以上で C、6点以上で B、9点以上で A、12点以上で S とする。						
(7)事前事後学習の内容	授業では一般論の説明が多いので、具体例を自分でやってみる事が望ましい。参考書で予習も行うとよい。						
(8)履修上の注意	興味を持った内容は自ら進んで学んでもらいたい。1回目の授業時にレポートに関する説明を行うので、必ず出席するように。						
(9)質問,相談への対応	随時対応。研究室は理学部A棟6階607号室。						
【教科書】	指定しない。						
【参考書】	授業開始時に紹介する。						