

Caracterização da disciplina

Código da disciplina:	NH2040	Nome da disciplina:	Teoria de Grupos em Física						
Créditos (T-P-I):	(4 - 0 - 4)	Carga horária:	48 horas	Aula prática:		Câmpus:	SA		
Código da turma:		Turma:	A	Turno:	D	Quadrimestre:	2	Ano:	2017
Docente(s) responsável(is):	Alysson Fábio Ferrari								

Alocação da turma

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
8:00 - 9:00				Turma A		
9:00 - 10:00				Turma A		
10:00 - 11:00		Turma A				
11:00 - 12:00		Turma A				
12:00 - 13:00						
13:00 - 14:00						
14:00 - 15:00						
15:00 - 16:00						
16:00 - 17:00						
17:00 - 18:00						
18:00 - 19:00						
19:00 - 20:00						
20:00 - 21:00						
21:00 - 22:00						
22:00 - 23:00						

Planejamento da disciplina
Objetivos gerais

Introduzir ao estudante os conceitos fundamentais da Teoria de Grupos, com foco em suas aplicações em teorias físicas.

Objetivos específicos

Utilizar as ferramentas básicas da teoria de grupos para descrever e representar grupos finitos e de Lie utilizados na descrição de simetrias em Física. Estudar exemplos da aplicação de Teoria de Grupos em Mecânica Quântica, na física do Estado Sólido, e na Física das Interações Elementares.

Ementa

Elementos da teoria de grupos; subgrupos; grupos finitos.
 Caracteres.
 Autoestados.
 Produto direto.
 Cosets.
 Grupos de Lie.
 Geradores e álgebra de Lie.
 Representação adjunta.
 Estados e operadores.
 Grupo $SU(N)$.
 Operadores tensoriais.
 Teoria de representações da álgebra de Lie.
 Pesos e raízes.
 A matriz de Cartan.
 Diagramas de Dynkin.
 Pesos fundamentais.
 Tensores invariantes.
 Grupos clássicos $SO(N)$.
 Grupos excepcionais.
 O teorema de classificação.
 Espinores.
 Quaternions.

Conteúdo programático

Aula	Conteúdo	Estratégias didáticas	Avaliação
1	Introdução, motivações, Exemplos	Aulas expositivas	Lista de exercício
2	Introdução, motivações, Exemplos		
3	Grupos finitos: Z_n , D_n , produtos diretos, subgrupos		

4	Grupos finitos: Cosets, Teorema de Lagrange Grupo de permutações, k- ciclos Homomorfismo, isomorfismo Teorema de Cayley		
5	Grupos finitos: Classes, subgrupos normais, simplicidade Representação Regular		
6	Teoria de Representação: Equivalência, reduzibilidade, irreducibilidade de representações		
7	Teoria de Representação: Lemas de Schur Ortogonalidade das Irreps		
8	Unitariedade das Representações Caracteres		
9	Representação Regular Número de irreps de um grupo finito		
10	Tabelas de caracteres: exemplos Aplicações: degenerescências em MQ		
11	Bases de funções de uma irrep Grupos cristalográficos, simetrias moleculares		
12	Espectro de energias de um átomo em uma rede cúbica Grupos Contínuos de um parâmetro: $SO(2)$		
13	Grupos e Álgebras de Lie Constantes de estrutura, propriedades		
14	Rotações em 3D: $SO(3)$		
15	$SU(2)$ e sua relação em $SO(3)$		
16	Ângulos de Euler Harmônicos esféricos Transformação de campos e funções de onda		
17	Produto de Representações Soma de momento angular		
18	Soma de momento angular Teorema de Wigner-Eckart		
19	Grupos Euclidianos		
20	Grupos Euclidianos		
21	Grupo de Lorentz e Poincaré		
22	Grupo de Lorentz e Poincaré		
Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa			

Resolução de listas de exercícios, corrigidas pelo professor. Ao final da disciplina, o aluno deverá apresentar a sua resolução de exercícios selecionados na lousa, e ser arguido pelo professor.

Referências bibliográficas básicas

1. W.-K. Tung, Group Theory in Physics
2. J. Cornwell, Group Theory in Physics: An Introduction
3. H. Georgi, Lie Algebras In Particle Physics: from Isospin To Unified Theories

Referências bibliográficas complementares

1. H. Weyl, The Classical Groups: Their Invariants and Representations
2. H. Weyl, The Theory of Groups and Quantum Mechanics
3. P. Szekeres, A Course in Modern Mathematical Physics: Groups, Hilbert Space and Differential Geometry
4. M. Tinkham, Group Theory and Quantum Mechanics
5. S. Sternberg, Group Theory and Physics