

RECOMENDAÇÃO: Equações Diferenciais Parciais (pode ser assistida concomitantemente)

OBJETIVOS: Apresentar e demonstrar conceitos e resultados da teoria de representação de grupos com o rigor e profundidade compatíveis com o que se espera de um bacharel em Matemática. Revisitar a teoria das funções especiais sob uma ótica moderna e unificada, explorando suas conexões com a teoria de representações de grupos.

EMENTA: Elementos de teoria de representações de grupos: exemplos básicos, equivalência de representações, subespaços invariantes e irredutibilidade (lema de Schur), representações unitárias. Grupos de transformações: exemplos básicos, ações efetivas e transitivas, espaços homogêneos, subgrupos de isotropia, integrais invariantes (medida de Haar), representações regulares, funções esféricas, esféricas zonais e esféricas associadas, representações induzidas, operadores invariantes. Famílias particulares de funções especiais ligadas a grupos de simetrias: o grupo de translações e as funções exponenciais e trigonométricas, séries de Fourier e integrais de Fourier; o grupo de rotações e harmônicas esféricas, polinômios de Legendre, Jacobi e Gegenbauer; o grupo euclidiano e as funções de Bessel; o grupo $SL(2, \mathbb{R})$ e as funções hipergeométricas; o grupo de Weyl-Heisenberg e as funções hipergeométricas confluentes, polinômios de Laguerre e de Hermite.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- AIVAZIS, M. Group Theory and Physics: Problems and Solutions. Singapore: World Scientific, 1991.
- BRAGA, C. L. R. Notas de Física Matemática: Equações Diferenciais, Funções de Green e Distribuições. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- MILLER, W. Lie Theory and Special Functions. New York: Academic Press, 1968.
- MILLER, W. Symmetry and Separation of Variables. Reading: Addison-Wesley, 1977.
- TUNG, W.-K. Group Theory in Physics: An Introduction to Symmetry Principles, Group Representations, and Special Functions. Singapore: World Scientific, 1985.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- GILMORE, R. Lie Groups, Physics, and Geometry: An Introduction for Physicists, Engineers and Chemists. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.
- VILENKIN, N. Y. Special Functions and the Theory of Group Representations. Providence, RI: American Mathematical Society, 1968.
- VILENKIN N. Y.; KLIMYK, A. U. Representations of Lie Groups and Special Functions, v. 1: Simplest Lie Groups, Special Functions and Integral Transforms. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991. Ebook disponível pelo menos até 2022 através do Capes Library Link, na coleção Springer Nature.
- WASSON, R. D. An Overview of the Relationship between Group Theory and Representation Theory to the Special Functions in Mathematical Physics: A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Bachelor of Science in Physics. 2013. 43p. 1f. TCC (Graduação) - Curso de Física, Drexel University, Philadelphia, 2013. Disponível em: < <https://arxiv.org/abs/1309.2544>>. Acesso em: 14 jun. 2018.
- WAWRZYNCZYK A. Group Representations and Special Functions. Warszawa: Polish Scientific Publishers and D. Reidel Publishing Company, 1984.