

Corso seminariale anno accademico 2021/22

Semestre: Secondo

TITOLO CORSO: Teoria dei gruppi

DOCENTE: Giuseppe D'Appollonio

Corso seminariale per la laurea: Triennale (terzo anno) e Magistrale

Numero CFU: 3 (12 lezioni di 2 ore)

Programma del corso:

Definizioni di base. Esempi di gruppi discreti (gruppo delle permutazioni) e di gruppi continui (gruppi di matrici). Generatori e algebre di Lie. Relazione tra gruppo e algebra. Forma di Killing. Algebre semplici e semisemplici. Forme reali. Omomorfismi tra gruppi. Discussione del gruppo delle rotazioni, del gruppo di Galileo e del gruppo di Lorentz.

Rappresentazioni. Rappresentazioni irriducibili. Somme e prodotti diretti. Lemma di Schur. Operatori di Casimir. Decomposizione dei prodotti tensoriali in rappresentazioni irriducibili. Diagrammi di Young e rappresentazioni del gruppo simmetrico. Applicazioni: armoniche sferiche, operatori tensoriali, coefficienti di Clebsch-Gordan, teorema di Wigner-Eckart, spinori.

Classificazione delle algebre di Lie e delle loro rappresentazioni in base alla teoria di Cartan-Weyl-Dynkin. Introduzione dei concetti fondamentali tramite l'analisi delle algebre $sl_2(\mathbb{C})$ e $sl_3(\mathbb{C})$. $SU(3)$ e le sue rappresentazioni. $SU(3)$ e la fisica: sapore e colore. Discussione generale: radici e pesi, matrice di Cartan e diagrammi di Dynkin. Gruppi classici.

Testi di riferimento:

H. Georgi, Lie Algebras in Particle Physics, Perseus Books (1999)

B. C. Hall, Lie groups, Lie algebras, and representations, Springer (2015)

Modalità di svolgimento dell'esame: esame orale sugli argomenti del corso.