

# Física Matemática

Grado en Física, Curso 3º, Grupo A  
Departamento de Física Teórica y del Cosmos  
2012-2013

## 1. Operadores lineales sobre espacios de Hilbert

Introducción: representación de magnitudes físicas. Base ortonormal. Espacio dual. Operadores lineales. Descomposición espectral. Espectros continuos.

## 2. Espacios tensoriales

Introducción: descripción cuántica de una y varias partículas. Vectores del espacio producto directo. Operadores sobre espacios tensoriales.

## 3. Grupos de simetría

Introducción: simetrías en física. Grupo, subgrupo, isomorfismo. Grupo de permutaciones. Clases de conjugación. Cosets. Grupo cociente. Homomorfismo de grupos.

## 4. Representaciones de grupos

Introducción: más sobre las simetrías en física. Representación de un grupo. Representaciones equivalentes. Representaciones irreducibles. Representaciones unitarias. Ortogonalidad y completitud de los caracteres irreducibles. Producto directo de representaciones. Representación regular. Álgebra de un grupo. Ideales por la izquierda.

## 5. Representaciones de $S_n$ sobre espacios tensoriales

Tableros de Young. Álgebra de  $S_n$ . Representaciones de  $S_n$  sobre  $V_m^n$ . Clases de simetría de tensores. Representaciones de  $GL(m, C)$  sobre espacios tensoriales.

## 6. Grupos continuos

Rotaciones en el plano. Rotaciones en 3 dimensiones:  $SO(3)$ . Representaciones de las rotaciones.  $SU(2)$ . Representaciones de  $SU(n)$  sobre espacios tensoriales: coeficientes de Clebsch-Gordan. El grupo de Lorentz.

## 7. Introducción a los Métodos Monte Carlo

¿Qué es un Monte Carlo? Repaso de Probabilidad y Estadística.

## 8. Muestreo de distribuciones e integración Monte Carlo

Números pseudoaleatorios. Algoritmos generales para muestrear distribuciones. Camino aleatorio y cadena de Markov. Algoritmo de Metropolis. Técnicas de integración Monte Carlo.

## 9. Algunas aplicaciones físicas de los Métodos Monte Carlo

Generadores de sucesos en física de partículas. Contraste de hipótesis.

## **Bibliografía**

- L. Abellanas y A. Galindo, *Espacios de Hilbert*, Eudema, 1987.
- Wu-Ki Tung, *Group Theory in Physics*, World Scientific, 1985
- Javier Mas, *Física Matemática* (notas del curso impartido en la Universidad de Santiago).
- S. Sternberg, *Group Theory and Physics*, Cambridge University Press, 1994.
- R. Y. Rubinstein and D. P. Kroese, *Simulation and the Monte Carlo Method*, Wiley, 2nd edition, 2008.
- M. H. Kalos and P. A. Whitlock, *Monte Carlo Methods*, Wiley, 2nd edition, 2008.

## **Página web de la asignatura**

[http://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/2012-2013/Fisica\\_matematica.php](http://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/2012-2013/Fisica_matematica.php)