

METODOS MATEMATICOS FISICA II

- 0.- INTRODUCCION.
Importancia de los grupos en Física.
- 1.- GRUPOS FINITOS I.
1.1. Nociones: grupo, grupo abeliano, orden, isomorfismo de grupos, subgrupo.- 1.2. El grupo simétrico S_n : descomposición en ciclos, paridad de una permutación.- 1.3. Teorema de Cayley.- 1.4. Clases laterales, teorema de Lagrange.
- 2.- GRUPOS FINITOS II.
2.1. Clases de conjugación. Ejemplo de S_n .- 2.2. Subgrupo invariante, grupo cociente, teorema de homomorfismo.- 2.3. Producto de grupos, directo y semidirecto (Idea de la extensión de grupos).
- 3.- ESPACIOS VECTORIALES Y OPERADORES LINEALES.
3.1. Espacio vectorial afín.- 3.2. Métrica: producto escalar, norma, desigualdad de Schwarz y Minkowsky.- 3.3. Idea de espacios de Hilbert.- 3.4. Operadores lineales: noción, ejemplos, norma.- 3.5. Operador inverso: criterios de inversibilidad.- 3.6. Operador hermítico.
- 4.- ESPACIOS VECTORIALES Y OPERADORES LINEALES II.
4.1. Operador unitario.- 4.2. Proyectores.- 4.3. Autovalores y autovectores: teoremas para operadores hermíticos, unitarios y de proyección.- 4.4. Diagonalización de operadores hermíticos o unitarios sobre espacios finitos; formulación mediante familia de proyectores.
- 5.- REPRESENTACION DE GRUPOS FINITOS I.
5.1. Nociones: representación, representación fiel, representaciones equivalentes.- 5.2. Representación unitaria, teorema de unitariedad.- 5.3. Representación reducible y descomponible. Criterio de reducibilidad.- 5.4. Criterio de equivalencia. Equivalencia unitaria.
- 6.- REPRESENTACION DE GRUPOS FINITOS II.
6.1. Teorema de ortonormalidad.- 6.2. El carácter y la descomposición de representaciones. Criterios de equivalencia e irreducibilidad.- 6.3. Las representaciones de S_n : su dimensión y caracteres.- 6.4. Los grupos puntuales y sus representaciones.
- 7.- GRUPOS CONTINUOS Y SU REPRESENTACION. I.
7.1. Nociones: grupo infinito, espacio paramétrico, continuidad.- 7.2. El grupo infinitesimal y el álgebra de los generadores.
- 8.- GRUPOS CONTINUOS Y SU REPRESENTACION II.
8.1. Topología: grupos disconexos y su subgrupo invariante, grupos múltiplemente conexos.- 8.2. Integral de Hurwitz.- 8.3. Generalización a los grupos continuos de los teoremas de representación.
- 9.- EL GRUPO DE ROTACIONES Y SU REPRESENTACION I.
9.1. El grupo $SO(n)$ y su orden.- 9.2. El grupo $SO(3)$: interpretación como grupo de rotaciones, descomposición en clases.- 9.3. Integral de Hurwitz para $SO(3)$.- 9.4. El grupo $SU(n)$ y su orden.

10.- EL GRUPO DE ROTACIONES Y SU REPRESENTACION II.

10.1. Homomorfismo de $SU(2)$ en $SO(3)$.- 10.2. Las representaciones irreducibles de $SU(2)$, fórmula de Wigner.- 10.3. Las representaciones irreducibles de $SO(3)$ y de $O(3)$.

11.- EL GRUPO DE ROTACIONES Y SU REPRESENTACION III.

11.1. Producto de representaciones irreducibles de $SU(2)$: Serie de Clebsch-Gordan.- 11.2. Coeficientes de Clebsch-Gordan. Fórmula de Wigner.- 11.3. El grupo de la ecuación de Schrodinger.

12.- EL GRUPO DE LORENTZ.

12.1. Invariancia relativista y grupo de Lorentz.- 12.2. El subgrupo ortocrono, propio.- 12.3. El grupo de Poincaré.- 12.4. Algebra de los generadores.- (12.5. Representaciones finitas del grupo Lorentz.)