

Teoría Cuántica de Campos II

Gustavo Dotti
gdotti@fis.uncor.edu

FaMAF, Universidad Nacional de Córdoba

PROGRAMA

1. Regularización y Renormalización

- (a) Divergencias en cálculos de correcciones radiativas.
- (b) Grado superficial de divergencia, análisis dimensional.
- (c) Cancelación de divergencias por substracción. Constantes “bare” y “dressed”, corrimiento de constantes.
- (d) Ejemplos: campo de KG auto-interactuante, momento magnético anómalo del electrón.

2. Integrales de Camino

- (a) IC en Mecánica Cuántica. Aplicación al oscilador armónico.
- (b) IC en TCC, campos bosónicos y fermiónicos.
- (c) Derivación de las reglas de Feynman. Diagramas de Feynman, diagramas 1PI, acción efectiva.
- (d) IC euclídea, conexión con Mecánica Estadística.

3. Elementos de teoría de grupos y grupos de Lie

- (a) Grupos: definición, clases, cosets, subgrupos, subgrupos invariantes.
- (b) Cocientes, productos directos y semidirectos, homomorfismos e isomorfismos.
- (c) Representaciones, equivalencia. Representaciones irreducibles.
- (d) Representaciones unitarias, lema de Schur, caracteres.
- (e) Definición de grupo de Lie.
- (f) Álgebras de Lie, campos vectoriales y métricas invariantes.
- (g) Grupos de Lie compactos, representaciones.

4. Teoría Clásica de Gauge

- (a) Grupos de simetrías.
- (b) Simetrías globales vs. locales.
- (c) Ejemplos: QED, interacciones electrodébiles.
- (d) Lagrangiana de una teoría de gauge genérica, bosones vectoriales.
- (e) Ruptura espontánea de simetrías globales, bosones de Goldstone.
- (f) Ruptura espontánea de simetrías locales, el mecanismo de Higgs.

- (g) $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$, el modelo standard.
- (h) Descripción del espectro y algunos procesos a nivel árbol del modelo standard.

5. Teoría Cuántica de Gauge

- (a) Cuantización de teorías de gauge.
- (b) Método de Faddeev-Popov.
- (c) Ghosts, reglas de Feynman, lagrangiana modificada.
- (d) Renormalización y constantes de acoplamiento.
- (e) Teorías asintóticamente libres.
- (f) Fermiones de Weyl y anomalías.
- (g) Teorías sin anomalías, consistencia del modelo standard.

Bibliografía

- *Foundations of differentiable manifolds and Lie groups*, F. Warner, Spriger-Verlag, M57W281f
- *Lie groups and Lie algebras with applications to Physics, Geometry and Mechanics*, Springer-Verlag
- *Aspects of Symmetry*, S. Coleman, Cambridge Univesrsity Press.
- *An Introduction to Quantum Field Theory*, Peskin y Schroeder, Perseus Books, F11.10PES.
- *Quantum Field Theory*, Mandl y Shaw, John Wiley & Sons, F11.10MANq.
- *Quantum Field Theory in a Nutshell*, A. Zee, Princeton University Press.
- *Relativistic Quantum Fields*, Bjorken y Drell, Mc Graw Hill.
- *Relativistic Quantum Mechanics*, Bjorken y Drell, Mc Graw Hill, F03.65BJO
- *Quantum Field Theory*, Ryder, Cambridge University Press.
- *Quantum Field Theory*. Itzykson y Zuber, Mc Graw Hill, F11.10ITZ.
- *The Quantum Theory of Fields* vols I y II, Weinberg, Cambridge University Press, F11.10WEI.
- *Field Theory, a Modern Primer*, Ramond, Frontiers in Physics,v74.