

***Maestría en Física Contemporánea - Núcleos y partículas elementales -
Curso 2018 - Profesora: Eve Mariel Santangelo
Programa con bibliografía***

I. Introducción

¿Qué se entiende por partícula elemental y qué por interacción fundamental? Breve repaso de la teoría de la relatividad especial . Unidades y órdenes de magnitud . ¿Cómo se producen, aceleran y detectan partículas?

II. Evolución histórica de los conceptos de partículas elementales e interacciones fundamentales

Partículas “elementales” hasta 1932. Más partículas “elementales” (desde 1932 hasta 1960). El mesón pi y el muón. Antipartículas . Los neutrinos. Partículas “extrañas”. La “óctuple senda” (eightfold way) y el modelo de quarks . Evolución de las teorías de las interacciones fundamentales.

III. Simetrías en Física Subatómica

Simetrías, grupos y leyes de conservación . Rupturas de simetría. Momento angular orbital y espín en Mecánica Cuántica no relativista.

IV. Física nuclear

Fenomenología de los núcleos. Modelos para la estructura nuclear. Independencia de carga e isospín nuclear. Modelos efectivos. Reacciones nucleares. Aplicaciones de la Física Nuclear . Desintegraciones nucleares . Fisión nuclear. Fusión nuclear. Efectos nocivos de la radiación y accidentes nucleares.

V. Teoría de las Interacciones Fundamentales. El Modelo Estándar de la Física de Partículas Elementales

Intentos de construir una Mecánica Cuántica Relativista. Ecuaciones de Klein-Gordon y de Dirac. Problemas de interpretación . La solución: Teoría Cuántica de Campos. Construcción de acciones clásicas. Ecuaciones clásicas de movimiento, simetrías y cargas conservadas. Cuantización: Teorías de campos libres . Teorías de campos interactuantes. Teorías de gauge abelianas y no abelianas. Diagramas de Feynman en QED. Acción clásica de QCD y comentarios sobre su cuantización: libertad asintótica y esclavitud infrarroja. Confinamiento de quarks. Ruptura espontánea de simetría. Mecanismo de Higgs y modelo de Glashow-Salam-Weinberg.

VI. Discusión de falencias del actual modelo estándar.

Direcciones de investigación actual. Breve comentario sobre teorías gran-unificadas y teorías de cuerdas.

Bibliografía

General

- H. Weyl , H. (1952). *Symmetry*. Princeton University Press. New Jersey.
- Weinberg, S. (2003). *The discovery of subatomic particles revised edition*. Cambridge University Press.
- Weinberg, S. (1992). *Dreams of a final theory*. New York: Pantheon.
- Veltman, M. (2003). *Facts and mysteries in elementary particle physics*. World Scientific Pub.
- Glashow, S. (1995). *El encanto de la Física*. Tusquets Editores.
- Hawking, S. W. (1989). *Historia del tiempo: del big bang a los agujeros negros (trad. por Miguel Ortuño)*. Ed. Crítica, Barcelona.
- Weinberg, S. (1996). *Los primeros tres minutos del universo*. Alianza Editorial.
- Close, F. (2014). *Lucifer's legacy: The meaning of asymmetry*. Courier Corporation.

Núcleos

- Williams, W. (1991). *Nuclear and Particle Physics*. Oxford Univ. Press.
- Cottingham, W. and Greenwood, D. (2004). *An Introduction to Nuclear Physics*. Cambridge Univ. Press.
- Das, A. and Ferbel, T. (2005). *Introduction to Nuclear and Particle Physics*. World Scientific, Singapore.
- Burge, E. (1988). *Atomic Nuclei and their Particles*. Oxford Univ. Press.
- Povh, B. et al. (2008), Particles and Nuclei. *An Introduction to the Physical Concepts*. Springer Verlag, Heidelberg.

Partículas y Campos

- Close, F. (1979). *An introduction to quarks and partons*. Oxford Univ. Press.
- Griffiths, D. (2004). *Introduction to Elementary Particles*. John Wiley VCH.
- Illana, J. I.(2018). *Teoría Cuántica de Campos*. Apuntes de la Universidad de Granada.