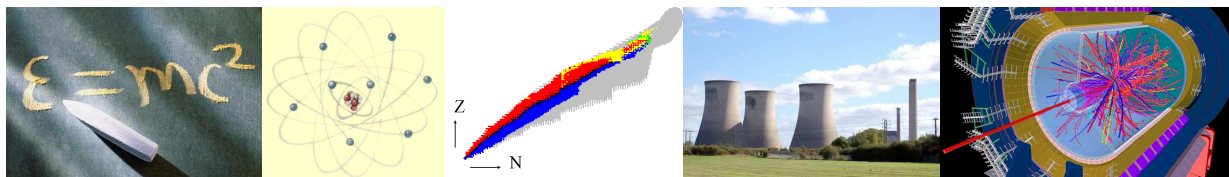


Introducción a la Física Nuclear

Fi5012 - Primavera 2010



Prof. Hugo F. Arellano (arellano@dfi.uchile.cl) - dfi-fcfm - U de Chile

Presentación

Asignatura introductoria enfocada al estudio de fenómenos físicos que ocurren en el interior del núcleo atómico. Muchos de estos procesos se dan en dominios espaciales del orden de una millonésima de nanómetro, pero que sin embargo involucran energías de miles o millones de veces sobre las atómicas y moleculares. El estudio de estos fenómenos es fundamental para entender la constitución de la materia y la física asociada a sus transformaciones, dando también origen a diversas aplicaciones tecnológicas contemporáneas. *Asignatura de 10 UD con dos cátedras semanales.*

Horario a convenir el miércoles 11 de agosto de 2010, 12:00 hrs, en la Sala F12.

Requisitos

Asignatura de nivel intermedio que supone conocimientos de Mecánica Cuántica y/o Electromagnetismo Avanzado. Los requisitos son: **a)** Mecánica Cuántica aprobado, o **b)** Electrodinámica y/o Electromagnetismo Avanzado + autorización del profesor.

Contenidos

- *Generalidades:* El núcleo atómico: unidades, tamaños, energías, isótopos, nomenclatura, decaimientos e inestabilidad. Utilización de la tabla de isótopos; exceso de masa. Energía de separación; características de la interacción internuclear; saturación, alcance, Q de reacción.
- *Formula de masa:* B/A; estabilidad; gas de Fermi; problemas abiertos.
- *Decaimiento:* Decaimiento radiactivo: vida media, semivida; decaimiento multimodal, branching ratios, estimaciones. Decaimiento secuencial (doble y múltiple), producción de material radioactivo, secciones eficaces y camino libre medio. Ecuaciones acopladas en decaimientos. Decaimiento beta: energías, relación con fórmula de masa; modelo de Fermi; casos e-e/e-o/o-o; E.C. y $\beta^\pm$. Decaimiento α : efecto túnel, fenomenología y fórmula de Geiger-Nuttall; estimaciones. Cálculo de factor de Gamow (detalle). Emisiones gamma: momentos multipolares, espectros, etc.
- *Reactores nucleares:* Principios; tipos de reactores; combustibles; nuevas tendencias.
- *Scattering de electrones:* Rutherford y Mott; factor de forma; distribución de carga en el núcleo.
- *Modelos del núcleo:* Fenomenología, números mágicos. Modelo de capas: oscilador, acoplamiento spin-órbita, paridad, momentum angular. Momentos cuadrupolares; modelo de Nilsson. Modelo de partícula independiente. Hartree-Fock.
- *Reacciones nucleares:* Reacciones directas, de núcleo compuesto, de captura, fusión, ruptura, etc. El potencial óptico.
- *La interacción NN:* Propiedades, el deuterón; comportamiento en función de la energía.
- *Quarks y QCD:* Estructura sub-hadrónica e interacciones.

Bibliografía

Textos disponibles en la biblioteca departamental: Introductory Nuclear Physics - Samuel Wong; Particles and Nuclei - Povh, Rith, Scholz & Zetsche (Springer); Nuclear and Particle Physics - WSC Williams (Oxford Science Publ); Introduction to Nuclear Reactions - C A Bertuliani and P Danielewicz (IOP Publ)