

Física de Neutrones Lentos

1. El neutrón

- 1.1. Descubrimiento del neutrón
- 1.2. Composición, masa, carga
- 1.3. Momento magnético
- 1.4. El neutrón en estado libre
- 1.5. Decaimiento β y vida media
- 1.6. El neutrón en el núcleo

2. Producción de neutrones lentos

- 2.1. Fuentes de neutrones
 - 2.1.1. Reactores nucleares
 - 2.1.2. Fuentes de espalación
- 2.2. Desaceleración de neutrones
 - 2.2.1. Rangos de energía de neutrones lentos
 - 2.2.1.1. Neutrones fríos, muy fríos y ultra fríos
 - 2.2.2. Moderadores
 - 2.2.3. Fuentes super térmicas
 - 2.2.4. Otros procesos de desaceleración de neutrones

3. Neutrones lentos y sus interacciones

- 3.1. Interacciones de neutrones lentos
 - 3.1.1. Gravitacional
 - 3.1.2. Magnética
 - 3.1.3. Fuerte
 - 3.1.4. Débil
- 3.2. Dispersión de neutrones
 - 3.2.1. De un sólo núcleo
 - 3.2.1.1. Longitud de dispersión
 - 3.2.1.2. Potencial de Fermi
 - 3.2.2. De un conjunto de núcleos
 - 3.2.2.1. Dispersión coherente e incoherente
 - 3.2.2.2. Potencial efectivo y el índice de refracción

4. Técnicas para la utilización de neutrones lentos en experimentos

- 4.1. Almacenamiento y transporte de neutrones
 - 4.1.1. Confinamiento material, gravitacional y magnético
- 4.2. El espín del neutrón
 - 4.2.1. Polarización de haces de neutrones
 - 4.2.1.1. Filtros de espín
 - 4.2.1.2. Súper espejos
 - 4.2.2. Transporte y manipulación del espín
 - 4.2.2.1. Transporte adiabático
 - 4.2.2.2. Inversores resonantes de espín (Resonancia Magnética Nuclear)
- 4.3. Detección de neutrones lentos
 - 4.3.1. Cámaras de ionización

5. Física fundamental con neutrones lentos

- 5.1. Decaimiento β , enigmas y posible nueva física
 - 5.1.1. Parámetros de correlación
 - 5.1.2. Vida media del neutrón
- 5.2. Interacción débil hadrónica (Violación de Paridad)
- 5.3. Sistemas con Violación de Inversión Temporal
 - 5.3.1. Momento dipolar eléctrico del neutrón
 - 5.3.2. Violación de T en transmisión de neutrones en núcleos compuestos polarizados
- 5.4. Búsqueda de posibles fuerzas exóticas
- 5.5. Otros temas de física fundamental que pueden estudiarse con neutrones lentos

Bibliografía

- R. Golub, D. Richardson, S. K. Lamoreaux, *Ultra-cold Neutrons*, Taylor & Francis, New York (1991).
- J. Byrne, *Neutrons, Nuclei, and Matter: An Exploration of the Physics of Slow Neutrons*, IOP, Philadelphia (1994).
- H. Rauch, S. Werner, *Neutron Interferometry: Lessons in Experimental Quantum Mechanics*, Oxford U. Press, New York (2000).
- M. Utsuro, V. K. Ignatovich, *Handbook of Neutron Optics*, Wiley-VCH, Weinheim, Germany (2010).
- I. B. Khriplovich, S. K. Lamoreaux, *CP Violation Without Strangeness: Electric Dipole Moments of Particles, Atoms, and Molecules*, Springer, New York (1997).
- K.S. Krane, *Introductory Nuclear Physics*, John Wiley & Sons, New York (1988).