

Notas Fisica Nuclear y de Partículas

Daniel Vazquez Lago

16 de septiembre de 2024

Índice general

1. Conceptos básicos	5
2. Interacción nuclear	7
2.1. Evidencias experimentales	7
2.1.1. Deuterio	7
2.1.2. Dispersión protón-neutron	7

1

Conceptos básicos

2

Interacción nuclear

2.1. Evidencias experimentales

2.1.1. Deuterio

Las medidas del momento cuadrupolar eléctrico dan resultados distintos de cero para el deuterón ($Q=2.88\pm0.02$ mb), por lo que el neutrón y el protón deben estar orbitando alrededor del centro de masas (o que el protón/neutrón no son esferas uniformemente cargadas).

De los datos anteriores, se concluye que los espines del protón y el neutrón son paralelos. Por tanto $S = 1$ y estarán en un estado **triplete**. Dado que tiene que mantener una paridad $+1$ y un espín global $+1$, y por tanto $l = 0, 2$, es imposible que los espines del sistema protón-neutrón no tengan la misma orientación.

2.1.2. Dispersión protón-neutrón

Otra fuente de información nuclear nos la da la dispersión entre nucleones. La sección eficaz protón-neutrón (choque protón-neutrón) es constante a bajas energías: la interacción no es sensible a la estructura interna y parece comportarse como una dispersión binaria.

¿Por qué cae la sección eficaz? En el momento que subo la energía empiezo a ser sensible a la estructura interna de cada partícula, abriéndose otros canales (ya no solo hay dispersión elástica) de interacción, como puede ser la excitación del protón, neutrón, creación de otras partículas... A nosotros nos interesa la sección eficaz de la interacción elástica.

Del cálculo teórico de la sección eficaz (con el potencial anterior) se pueden deducir dos componentes, una para la configuración **triplete** y otra para la **singlete** (ver Krane, Sabarido). De este modo tenemos que la sección eficaz es muy diferente si ambas partículas chocan con el mismo espín o con diferente espín.

Se pueden deducir las **longitudes de dispersión** a y los **rangos efectivos**:

- **Rango efectivo:** es una media del tamaño del potencial.

- **Longitud de dispersión:** es una medida de la intensidad de la interacción. Se puede definir como el tamaño que tendría una esfera rígida que daría la misma sección eficaz elástica $\sigma = 4\pi a^2$.