

レポート問題 (Sec. 2)

- σ 粒子交換によるポテンシャルを求めよ。Lagrangian は

$$\mathcal{L} = \bar{N}(i\gamma^\mu \partial_\mu - m)N + \frac{1}{2}\partial_\mu \sigma \partial^\mu \sigma - \frac{1}{2}m_\sigma^2 \sigma^2 - g\bar{N}\sigma N$$

と与えられるとする。

- 井戸型ポテンシャル $V_I(r)$, $V_{II}(r)$ における位相差を入射エネルギーの関数として求めよ。2核子の換算質量を $\mu(=M_N/2)$ とする。また V_0 の大きさは束縛状態を作らない程度に小さいとする。

$$V_I(r) = \begin{cases} -V_0 & r < R \\ 0 & r \geq R \end{cases} \quad V_{II} = \begin{cases} +\infty & r < r_c \\ -V_0 & r_c < r < R \\ 0 & r > R \end{cases}$$

余裕があれば、次の問にも答えよ。

$V_I(r)$, $R=1$ fm の場合、重陽子の束縛エネルギー (2.2 MeV) を説明するには、どの程度のポテンシャルの深さが必要か？