

La sezione d'urto differenziale σ' :

$$\sigma(\theta) = \frac{1}{k^2} \left| \sum_{L=0}^{\infty} (2L+1) e^{i\delta_L} \sin^2 \delta_L P_L(\cos\theta) \right|^2$$

e quella totale σ :

$$\sigma \equiv \int d\Omega \sigma(\vec{r}) = 2\pi \int_0^\pi \sin\theta d\theta \sigma(\theta) = \frac{2\pi}{k^2} \sum_{L=0}^{\infty} (2L+1) \sin^2 \delta_L$$

Nota la sezione d'urto totale σ può essere σ_L .

Proton-proton scattering.

Questo caso è più complicato del precedente perché bisogna considerare l'interazione dell'interazione coulombiana che ha raggio infinito.

L'equazione da risolvere è:

$$\left[-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + V(r) + \frac{e^2}{r} \right] \psi(\vec{r}) = E \psi(\vec{r})$$

che si sviluppa come in (1)

$$\left[\frac{d^2}{dr^2} + k^2 - \frac{2m}{\hbar^2} V(r) - \frac{2m}{\hbar^2} \frac{e^2}{r} - \frac{L(L+1)}{r^2} \right] u_L(r) = 0$$

La soluzione della (5), per $V(r)=0$ può essere scritta come:

$$\begin{aligned} \psi(\vec{r}) &= \frac{1}{kr} \sum_{L=0}^{\infty} (2L+1) i^L e^{i\delta_L} F_L(\eta; kr) P_L(\cos\theta) = \\ &= \frac{1}{2kr} \sum_{L=0}^{\infty} (2L+1) i^{L+1} \left(u_L^- - e^{2i\delta_L} u_L^+ \right) P_L(\cos\theta) \end{aligned}$$

dove $\eta = \frac{m e^2}{\hbar^2 k}$