

Phase shift analysis

• Proton-neutron scattering.

Stiamo risolvendo l'eq. di Schrödinger per il potenziale centrale. (eq. D'E - 4b) nel c.m.

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

La soluzione asintotica per $r \rightarrow \infty$ è

$$\psi(\vec{r}) \xrightarrow{r \rightarrow \infty} e^{i \vec{k} \cdot \vec{r}} + \frac{f(\vartheta)}{r} e^{ikr}$$

non c'è dipendenza da φ nel caso non sia polarizzazione.

La sezione d'urto differenziale è

$$\sigma(\vartheta) = |f(\vartheta)|^2$$

Usando le solite tecniche:

$$\psi(\vec{r}) = \sum_L \frac{u_L(r)}{r} P_L(\cos\vartheta)$$

• Esercizio.

Mostrare che

$$\psi(\vec{r}) = \sum_{L,M} \frac{\tilde{u}_L(r)}{r} Y_{L,M}(\hat{r}) \quad \text{nel caso } \varphi=0$$

si riduce a 4) con $u_L = \sqrt{\frac{2L+1}{4\pi}} \tilde{u}_L$.

$$Y_{L,0}(\hat{r}) = \sqrt{\frac{2L+1}{4\pi}} P_L(\cos\vartheta)$$