Reazioni con processi elastici

Sez. d'urto differenziale (senza polarizzazioni)

$$\frac{d\sigma}{d\omega} = \frac{1}{k^2}\left|\sum_{l=0}^{\infty}(2l+1)e^{i\delta_l}\sin\delta_l P_l(\cos\omega)\right|^2$$

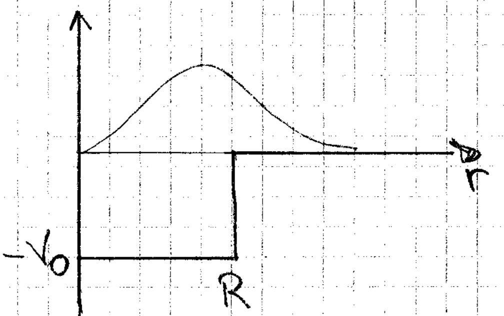
$$k^2 = \frac{2m}{\hbar^2}E$$

m - massa ridotta
ω - angolo di diffusione (c.m.)
δ_l - sfasamento

Sez. d'urto totale

$$\sigma = \int d\Omega \frac{d\sigma}{d\omega} = 2\pi\int_{-1}^{1} d(\cos\omega)\frac{d\sigma}{d\omega} = \frac{4\pi}{k^2}\sum_{l=0}^{\infty}(2l+1)\sin^2\delta_l$$

Consideriamo un potenziale a buca quadrata



Soluzioni tipo Bessel $j_l(kr)$

primo massimo a circa

$$r_{max} \simeq \frac{l}{k}$$

se aumenta k deve aumentare anche l per avere $r_{max} < R$

Stime

$E = 1\,\mathrm{MeV}$ $\quad k^2 = \frac{2\times10^3\,\mathrm{MeV}^2}{(200)^2\,\mathrm{MeV}^2\,\mathrm{fm}^2} = \frac{2\;10^3}{4\;10^4}\,\mathrm{fm}^{-2} \simeq \frac{1}{20}\,\mathrm{fm}^{-2}$

$k = 0.22\,\mathrm{fm}^{-1}$ $\quad k^{-1} = 4.55\,\mathrm{fm}$

$E = 10\,\mathrm{MeV}$ $\quad k = 0.694\,\mathrm{fm}^{-1}$ $\quad k^{-1} = 1.44\,\mathrm{fm}$

E	k (fm^{-1})	k^{-1} (fm)
0.1 eV	$6.9\;10^{-5}$	14404
1 keV	0.0069	144.
1 MeV	0.22	4.5
10 MeV	0.69	1.44

Questa è la stima di dove appare il primo picco per $j_l(kr)$ a varie energie