

Laurea Specialistica in Scienze Fisiche
a.a. 2004 - 2005
Reazioni Nucleari di Interesse Astrofisico
Titolare: Prof. Laura Elisa Marcucci

Programma

1. Elementi di teoria del momento angolare

- il momento angolare in meccanica quantistica: il momento angolare orbitale e lo spin; autovalori e autofunzioni del momento angolare; le armoniche sferiche
- addizione di due momenti angolari e i coefficienti di Clebsch-Gordan
- operatori tensoriali e il teorema di Wigner-Eckart
- coefficienti di riaccoppiamento $6j$ e $9j$

2. Elementi di teoria della diffusione

- teoria perturbativa dipendente dal tempo
- regola aurea di Fermi; sezione d'urto, fattore astrofisico e picco di Gamow

3. Sistema a due corpi

- studio degli stati legati: metodi numerici (Numerov)
- il deutone
- studio degli stati di scattering: diffusione Coulombiana

4. Sistema a tre corpi

- variabili di Jacobi e variabili iper-sferiche
- metodo di Faddeev e metodi variazionali
- il nucleo di ^3He e ^3H e il barione come sistema di tre quarks
- cenni sullo studio degli stati di scattering Nd

5. Applicazioni a reazioni di interesse astrofisico

- la catena pp e il problema dei neutrini solari: cenni sul modello solare standard e sugli esperimenti sui neutrini solari
- la *Big Bang nucleosynthesis* e le reazioni nucleari chiave
- studio dettagliato della reazione $p+p \rightarrow d + e^+ + \nu_e$; cenni alle reazioni: $n + p \rightarrow d + \gamma$, $p + d \rightarrow ^3\text{He} + \gamma$, $n+d \rightarrow ^3\text{H} + \gamma$.