

## Meccanica Quantistica Avanzata

(laurea triennale – a.a. 2007-2008)

*Prof. M. Villani*

1. Prodotto diretto di spazi di Hilbert: esempi.
2. Generatori delle rotazioni spaziali, momento angolare di un sistema quantistico. Regole di commutazione. Matrici che soddisfano le regole di commutazione. Momento orbitale e momento di spin..
3. Momento magnetico intrinseco dell'elettrone. Spin dell'elettrone. Spinori e matrici di Pauli. Dinamica dello spin in presenza di un campo magnetico .
4. Composizione di momenti angolari in meccanica quantistica.
5. Particelle identiche. Stati completamente simmetrici o completamente antisimmetrici. Bosoni e Fermioni. Principio di Pauli. Forze di scambio, molecola di idrogeno e stati eccitati dall'atomo di elio.
6. Il metodo variazionale. Lo stato fondamentale dell'atomo di elio, la molecola di idrogeno ionizzata  $H^+_2$ .
7. Teoria perturbativa indipendente dal tempo. Caso non degenere: correzioni del primo e del secondo ordine. Caso degenere, equazione secolare.
8. Struttura fine dell'atomo di idrogeno: correzione relativistica, accoppiamento spin-orbita, precessione di Thomas. Effetto Zeeman, effetto Stark.
9. Teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo: sistemi a due livelli, perturbazioni sinusoidali, emissione ed assorbimento della Radiazione Elettromagnetica, coefficienti di Einstein.

### - Bibliografia -

- a) J.J. Sakurai, **Meccanica quantistica moderna (Zanichelli 1996)**
- b) D.J. Griffiths, **Introduzione alla Meccanica Quantistica (Ambrosiana 2005)**
- c) R. Shankar, **Principles of Quantum Mechanics (Plenum, N.Y. 1994)**
- d) G. Nardulli, **Meccaica Quantistica, I e II (Angeli, Milano, 2001).**