

**ISTITUZIONI DI FISICA TEORICA - MECCANICA
QUANTISTICA**

Problemi 1 da consegnare il 21-10-02

Problema 1.1

Determinare autostati e autovalori dell'operatore $A = a(2\sigma_3 + \sigma_1)$, dove σ_i sono le matrici di Pauli e a è una costante positiva. Dire quali sono i possibili risultati di una misura di $B = b(2 + \sigma_3 + 2\sigma_1 - \sigma_2)$ e le relative probabilità nell'autostato di A con autovalore massimo.

Problema 1.2

Calcolare il commutatore degli operatori

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (1)$$

e dire se sono misurabili simultaneamente. Verificare la relazione di indeterminazione generalizzata nell'autostato dell'operatore $W = (X + Y)^{-2}$ con autovalore minimo.

Problema 1.3

Determinare autostati e autovalori dell'Hamiltoniano $H = \hbar\omega(4\sigma_3 - 3\sigma_2)$, dove σ_i sono le matrici di Pauli, e calcolare l'operatore di evoluzione $U = \exp(-iHt)$.

Calcolare in funzione del tempo t il valor medio dell'operatore $V = \mu(4\sigma_3 + 3\sigma_1)$ nello stato $|\psi(t)\rangle$ nel quale una misura di σ_3 al tempo iniziale ($t = 0$) risulta pari ad 1.