

Esonero di Equazioni della Fisica Matematica (3 crediti di Meccanica Quantistica) del 20-12-2024.

1. Discutere il seguente argomento:

- probabilità dell'esito di una misura di un'osservabile. [10 pt]

2. Risolvere i seguenti esercizi:

- si calcoli (o meglio si semplifichi) il commutatore $[\hat{a}^2, \hat{H}]$ dove $\hat{H} = \hbar\omega(\hat{a}^+ \hat{a} + 1/2)$ è la hamiltoniana dell'oscillatore armonico. Si dica se è hermitiano; [6 pt]
- si consideri lo stato $\phi = a\psi_0 + b\psi_1$ di un oscillatore armonico, dove ψ_0 è lo stato fondamentale e ψ_1 è il primo stato eccitato. Si trovi la condizione sulle due costanti complesse a e b perché ϕ abbia norma unitaria. Si calcoli esplicitamente il valore medio dell'energia per lo stato di norma unitaria in funzione di $|a|$. Si calcoli $\phi(t)$ per il dato iniziale $\phi(0) = \phi$ e si mostri esplicitamente che la normalizzazione rimane unitaria e che il valore medio dell'energia resta lo stesso. Si noti che non è mai necessario utilizzare l'espressione esplicita (ossia in funzione di x) dei due autostati. [14 pt]