

Corso di laurea in Fisica I Parziale di Istituzioni di Fisica Teorica L'Aquila 15 Novembre 2019

studente/ssa:
matricola:

- 1) Su di uno stato una misura di energia dà sempre il valore E_0 mentre una misura simultanea dell'osservabile A compatibile con H dà solo due valori a_0 ed a_1 .
 - Come posso esprimere lo stato?
 - Come posso esprimere la sua evoluzione temporale?
 - Se misuro A al tempo t dopo avere misurato l'energia al tempo $t = 0$ la probabilità di ottenere i due possibili valori dipende dal tempo?
- 2) Una particella di massa m è vincolata su di un segmento $[0, L]$. La particella è in uno stato per cui una misura di energia può fornire esclusivamente i due valori $\hbar^2\pi^2/2mL^2$ e $2\hbar^2\pi^2/mL^2$ in modo equiprobabile.
 - Determinare la densità di probabilità di trovare la particella nel punto $x = L/2$ al tempo t .
- 3) In un oscillatore armonico unidimensionale il valor medio dell'operatore di distruzione al tempo zero è

$$\langle a \rangle = \alpha$$

con α numero complesso.

- Determinare $\langle x(t) \rangle$ e $\langle p(t) \rangle$
- 4) Una particella libera unidimensionale di massa m è descritta dalla funzione d'onda nella rappresentazione degli impulsi:
$$\phi(p) = A\sqrt{p_0^2 - p^2}$$
con $|p| < p_0$ mentre $\phi(p) = 0$ altrimenti.
 - Normalizzare la funzione d'onda.
 - Determinare $\langle p \rangle$ su tale stato.
 - Determinare il valor medio $\langle x(t) \rangle$ nel tempo.
 - 5) La funzione d'onda associata ad uno stato può essere:
 - a) un autofunzione dell'oscillatore armonico unidimensionale
 - b) una combinazione lineare normalizzata di due autostati distinti dell'oscillatore armonico unidimensionale
 - Determinare nei due casi la corrente associata.