

Istituzioni di Fisica Teorica

2 Ottobre 2017

Risolvere solo **due** dei seguenti esercizi. la valutazione verrà comunque effettuata al meglio di due esercizi su tre

- 1) Una particella di massa m è vincolata a muoversi su una circonferenza di lunghezza L . Determinare gli autostati normalizzati e i corrispondenti autovalori dell'Hamiltoniano. Determinare, al primo ordine della teoria perturbativa, la correzione dell'energia di tutti gli stati in presenza della perturbazione

$$V(x) = V_0 \cos^2\left(\frac{2\pi x}{L}\right)$$

avendo denotato con x l'ascissa curvilinea.

- 2) Un oscillatore armonico unidimensionale si trova al tempo $t = 0$ nello stato

$$|\Psi\rangle = |0\rangle + |1\rangle$$

sovrapposizione dello stato fondamentale $|0\rangle$ e del primo stato eccitato $|1\rangle$. Calcolare, al generico tempo $t > 0$, il valore medio di energia e posizione.

- 3) Un fascio di atomi non polarizzato è rappresentato da uno stato quantistico in cui il momento angolare totale ha numero quantico $j = 1$. Sapendo che in tale stato il valore medio della terza componente del momento angolare totale è $\langle J_z \rangle = a$ e che lo scarto quadratico medio della stessa componente è σ , calcolare le probabilità che gli atomi vengano rilevati in ciascuno degli autostati di J_z .