

# 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  $\sigma$ , calcolare le probabilità che gli atomi vengano rilevati in ciascuno degli autostati di  $J_z$ .