

Esercitazione 4

Esercizio 1

Calcolare in che condizioni l'operatore Hamiltoniano (energia totale) e l'operatore momento (quantità di moto) commutano.

Esercizio 2

Si consideri un elettrone la cui posizione è misurabile a meno di un'incertezza $\Delta x = 5 \text{ nm}$. Stimare la corrispondente incertezza sulla sua velocità lungo l'asse x . Si ripeta quindi il calcolo per un pallone da calcio, approssimandolo ad un oggetto puntiforme, la cui posizione è misurabile a meno di un'incertezza $\Delta x = 1 \text{ mm}$. Quali conclusioni si possono trarre in merito all'impatto dei fenomeni quantistici sugli oggetti della macroscale?

Esercizio 3

Si scriva la funzione d'onda viaggiante di un elettrone. Calcolare la lunghezza d'onda λ , la frequenza caratteristica ν e la velocità di fase v_f sapendo che l'energia cinetica dell'elettrone è pari a 10 eV.

Esercizio 4

Si considerino due funzioni d'onda viaggianti con $E_1 = 10 \text{ eV}$, $E_2 = 5 \text{ eV}$, ma stesso flusso di probabilità. Si scrivano i parametri della seconda in funzione della prima, e si ricavino i valori numerici dei rispettivi vettori d'onda k .

Esercizio 5

Si consideri un gradino negativo di potenziale con barriera $V_0 = 1 \text{ eV}$. Calcolare l'energia E_e di un elettrone viaggiante da sinistra verso destra affinché il flusso trasmesso sia il doppio di quello riflesso.