

Istituzioni di Fisica Teorica - Meccanica Quantistica
Problemi 3 da consegnare il 3-11-2003

Problema 3.1

Calcolare i coefficienti di trasmissione e riflessione per una particella di massa m ed energia $E > 0$ incidente da $-\infty$ sulla barriera di potenziale $V(x) = u\delta(x - a)$ dove u e a sono due costanti positive. (Determinare previamente le dimensioni fisiche di u e a)

Problema 3.2

Un oscillatore armonico quantistico unidimensionale si trova nello stato coerente in cui all'istante iniziale ($t = 0$) si conoscono i seguenti valori medi:

$$\langle \hat{x} \rangle = 0 \quad \langle \hat{p} \rangle = \sqrt{\hbar m \omega} \quad (1)$$

Verificare che lo stato é univocamente definito e calcolare i valori medi di x , p ed H in funzione di t e la funzione di correlazione

$$G(t) = \langle \lambda | \hat{x}_H(t) \hat{x}_H(0) | \lambda \rangle \quad (2)$$

dove $\hat{x}_H(t)$ indica l'operatore posizione nella rappresentazione di Heisenberg.

Problema 3.3

Risolvere l'equazione di Schrödinger indipendente dal tempo

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\psi'' + i\hbar v\psi' + \frac{\kappa}{2}x^2\psi = E\psi \quad (3)$$

dove v é una costante positiva di cui bisogna previamente stabilire le dimensioni fisiche.