Fi34a. Ejercicio No. 10.

1. Si se conoce que la función de onda de una partícula de masa M en la representacion de coordenadas es:

$$\psi(x,t) = \frac{A}{\sqrt{2\pi\hbar}} \exp[-\frac{(x-x_o)^2}{2a^2}] \exp[i\frac{xp_o}{\hbar}] \tag{1}$$

Entregue:

i) Densidad de probabilidad de encontrar la partícula en el intervalo: $[x, x+dx]$

ii) Usando que la probabilidad total de encontrar la partícula a lo largo del eje x es 1 determine la constante de normalización A (suponga que A es real positivo).

iii) Calcule $< x >$ y $< x^2 >$ usando que

$$< f(x) >= \int_{-\infty}^{\infty} f(x)\psi^*(x,t)\psi(x,t)dx$$

, donde $f(x)$ es cualquier funcion de x.

iv) Calcule $\bar{p}\ \psi(x,t) \equiv \frac{\hbar}{i}\frac{\partial}{\partial x}\psi(x,t)$, donde $\bar{p}$ es el operador momentum en la representacion de coordenadas.

v) Calcule

$$< p >= \int_{-\infty}^{\infty} \psi^*(x,t)\ \bar{p}\ \psi(x,t)dx$$

Datos:

$$\int_{-\infty}^{\infty} exp[-x^2/\alpha]dx = \alpha^{1/2}\sqrt{\pi}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 exp[-x^2/\alpha]dx = \alpha^{3/2}\sqrt{\pi}/2$$