

Oscilador Armónico Cuántico (Actividad)

Jonathan Posada, Laura Sofía Arango y Luis Miguel Galvis.

La interfaz de usuario de la animación presenta un uso muy sencillo. Puede seleccionar que funciones de onda se quieren mostrar haciendo clic en el checkbox. Esto afectará tanto la gráfica estática, la gráfica animada de la evolución temporal y la gráfica de densidad de probabilidad. Puede seleccionar también 3 diferentes valores de masa para visualizar como cambian la evolución temporal de las funciones de onda.

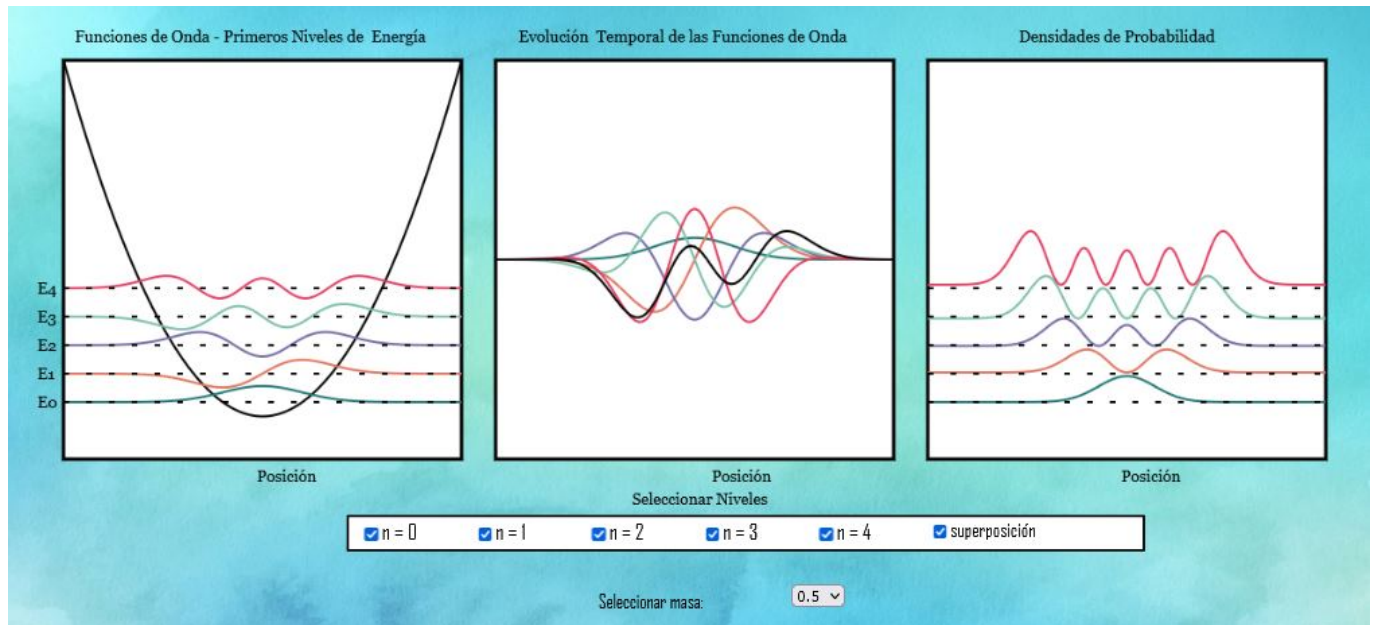


Figura 1: Densidad de probabilidad en el espacio de momentos.

1. Actividad Propuesta

1. Cambie la masa del oscilador. ¿Que cambios puede observar en las diferentes gráficas para el mismo nivel de energía?
2. Usando la ecuación (8) presentada en el desarrollo teórico, derive los primeros 4 polinomios de Hermite, es decir, para $n = 0$, $n = 1$, $n = 2$ $n = 3$.
3. Una vez obtenidos los polinomios de Hermite, obtener las funciones de onda del oscilador armónico para los primeros 4 niveles de energía usando la ecuación (7) del desarrollo teórico. Puede asumir $m = \hbar = \omega = 1$. Obtenga también las energías respectivas de estos niveles.
4. Usando la animación, visualice las funciones de onda obtenidas en el punto anterior. ¿Qué puede decir sobre la paridad de dos funciones de onda consecutivas?
5. ¿Qué puede decir sobre la separación de los niveles de energía?
6. Con las primeras tres funciones de onda obtenidas en el punto 2, calcule las funciones de onda dependientes del tiempo a partir de la ecuación (11) del desarrollo teórico. ¿Qué puede decir acerca de la paridad de estas funciones?