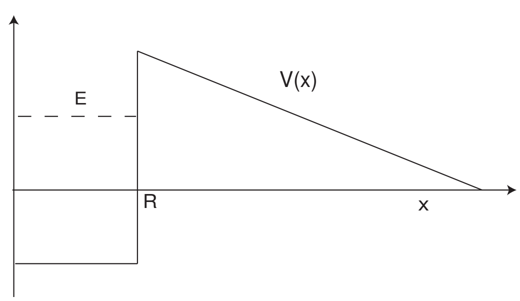
otros ejercicios

1. Una partícula se encuentra en un cierto instante descrita por la función de onda:
$$\psi(x) = \left(\frac{\alpha}{\pi}\right)^{1/4} e^{-\alpha x^2/2}.$$
Si efectuamos una medición del momentum de la partícula, determine la probabilidad de que el resultado esté entre p y $p + dp$.

2. Considere una partícula de energía E y masa m atrapada en un pozo de potencial. Para liberarla se aplica un campo eléctrico constante lo cual genera el potencial:



donde
$$V(x) = V_0 - bx \qquad x > R$$
Determine (aproximadamente) el tiempo que demora la partícula en escapar del pozo, explicando claramente su cálculo.

3. Las autofunciones y autovalores del oscilador armónico están dadas por

$$\psi_n(y) = e^{-y^2/2} H_n(y), \qquad E_n = \hbar w(n + 1/2)$$

donde los 4 primeros polinomios de Hermite son

$$H_0(y) = 1, \quad H_1(y) = 2y, \quad H_2(y) = 4y^2 - 2, \quad H_3(y) = 8y^3 - 12y, \quad H_4(y) = 16y^4 - 48y^2 + 12$$

Suponga que en $t = 0$ la función de onda del oscilador tiene la forma

$$\psi_0(y) = A\, e^{-y^2/2}(y - y^3)$$

donde A es una constante de normalización.

(a) Encuentre la solución en un tiempo posterior t.

(b) Observe que $\psi_0(y = 1) = 0$. Esto quiere decir que, inicialmente, hay una probabilidad cero de encontrar a la partícula en la posición $y = 1$. Cual es el valor de $\psi(y = 1, t)$ para tiempo posteriores? Existe algún tiempo t posterior para el cual la probabilidad nuevamente se anula en $y = 1$?