

1. Una partícula en una dimensión ($-\infty < x < \infty$) está sujeta a una fuerza constante derivable del potencial

$$V(x) = \lambda(x - b), \quad (\lambda > 0)$$

- ¿Es el espectro de energías continuo o discreto? Resuelva la ecuación de Schrödinger correspondiente a la energía E exactamente, y calcule las formas asintóticas de la solución.
 - Obtenga las expresiones WKB para las funciones de onda. Compare estos resultados con las formas asintóticas obtenidas en el ejercicio anterior para obtener los coeficientes que conectan las soluciones WKB para $x > b$ y para $x < b$.
 - Repita lo anterior para $\lambda < 0$
2. Haga un cuadro completo con las fórmulas de conexión de la aproximación WKB entre pares de soluciones linealmente independientes de energía E a izquierda y derecha de un punto de retorno, en los dos casos posibles de pendiente positiva y negativa del potencial.
3. Obtenga las funciones de onda WKB para el potencial $V(x) = \lambda|x|$ ($\lambda > 0$) y el espectro de energías.
4. Determine en la aproximación WKB los niveles de energía discretos de una partícula en los siguientes potenciales:
- $V(x) = \frac{1}{2}m\omega^2x^2$;
 - $V(x) = -V_0/\cosh^2(x/a)$

Compare con los resultados exactos.

5. Muestre que en la aproximación WKB el coeficiente de transmisión para una partícula de masa m y energía E a través de la barrera de potencial de la figura está dado por la expresión

$$T = e^{-2L} \left(1 + \frac{1}{4}e^{-2L} \right)^{-2}$$

donde

$$L = \int_a^b dx \sqrt{\frac{2m}{\hbar^2} (V(x) - E)}$$

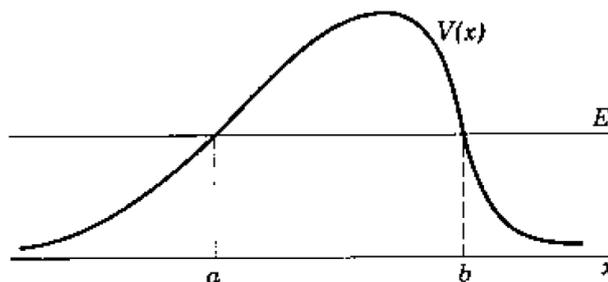


Figura 1: Problema 4