



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: La aproximación WKB para una partícula cuántica en una dimensión espacial

Descripción general (resumen y metodología):

En física matemática, la aproximación WKB (Wentzel-Kramers-Brillouin) es un método para encontrar soluciones aproximadas a ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables. Se usa especialmente para cálculos semiclásicos en mecánica cuántica en los que la función de onda se escribe como una exponencial cuya amplitud o fase varían lentamente.

El método WKB ofrece una aproximación a las funciones y valores propios del operador hamiltoniano en una dimensión. La aproximación se entiende mejor como aplicable a un rango fijo de energías cuando la constante de Planck $\hbar$ tiende a cero. Una vez hecha esta elección, existe una única opción para la amplitud que produce un error de orden $\hbar^2$. Se necesita un tratamiento especial cerca de los llamados puntos de inflexión, es decir, los puntos en los que la partícula clásica cambia de dirección. Esto produce las denominadas fórmulas de conexión entre las zonas clásicamente permitidas y prohibidas.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

Estudiar el contexto físico y matemático en el que se aplica la aproximación WKB.

Resumir y presentar de manera adecuada los principales aspectos del método y algunos de los resultados rigurosos existentes en la literatura.

Bibliografía básica:

[1] C.M. Bender, S.A. Orszag, Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers I: Asymptotic Methods and Perturbation Theory, Springer-Verlag, 1999.

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4757-3069-2>

[2] B.C. Hall, Quantum Theory for Mathematicians (Graduate Texts in Mathematics vol 267), Springer, 2013. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-7116-5>

[3] A. Galindo, P. Pascual, Quantum Mechanics, Springer, 1990.

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-83854-5>

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-84129-3>

[4] F.W.J. Olver, Asymptotics and special functions, Academic Press, 1974. <https://doi.org/10.1201/9781439864548>

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Estar familiarizado con métodos de solución aproximada de ecuaciones diferenciales. Recomendable estar familiarizado con la ecuación de Schrödinger.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: LORENZO LUIS SALCEDO MORENO

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR

Correo electrónico: salcedo@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: