

A WKB-Type Approximation to the Schrödinger Equation

Rene Czepluch ^{*},

Rasmus Klitgaard [†],
Department of physics

Laurits N. Stokholm [‡]

26. november 2017

1 Indledning

2 Solution to the stationary Schrödinger Equation

Hvis vi antager, at vi betragter en partikel i en dimension, x , er Schrödinger ligningen

$$\frac{\hbar}{2m} \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + V(x)\psi = E\psi \quad (1)$$

isoleres $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2}$ i ligning (1), får vi

$$\frac{\hbar}{2m} \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} = 2m\psi(E - V(x)) \frac{1}{\hbar^2} \quad (2)$$

defineres

$$P(x) := \sqrt{2m(E - V(x))} \quad (3)$$

Kan ligning (2) omskrives til

$$sdf sdf \quad (4)$$

3 kvantisering

Vi antager nu at vi har det klassiske vendepunkt, hvor $E > V(x)$ for alle x . Vi siger nu at vores bølgefunktion kun må eksistere på x -intervallet $[a, b]$, hvilket medfører at vores sandsynlighedstæthed skal være 0 udenfor dette interval, altså $|\psi|^2$. Ser vi på bølgefunktionen, Ψ , ser vi at vi kan skrive den som to dele:

$$\psi(x) \cong \frac{1}{\sqrt{p(x)}} \left[C_1 e^{i\phi(x)} + C_2 e^{-i\phi(x)} \right] \quad (5)$$

^{*}rene.czepluch@post.au.dk

[†]rasmusklitgaard97@gmail.com

[‡]laurits.stokholm@post.au.dk

Her ses det at vi kan skrive dette om, ved at definere to nye konstanter, $C_3 \equiv i(C_1 - C_2)$ og $C_4 \equiv C_1 + C_2$.

$$\psi(x) = \frac{1}{\sqrt{p(x)}} \left[C_3 \sin \phi(x) + C_4 \cos \phi(x) \right] \quad (6)$$

4 The hydrogen atom

5 Tunnelering

6 Ionisation af et Rydberg-atom

7 konklusion