

## 演習課題7 レポート

0500319521

尾崎凌明

### 1. 計算

定常状態のシュレディンガー方程式

$$-\frac{d^2u}{dx^2} + V(x) = Eu$$

を解く。ここで、ポテンシャルは

$$V(x) = -3 \operatorname{sech}^2 x$$

とする。シュレディンガー方程式の固有値問題は、区間両端で波動関数がゼロになるという条件で固有値が決まるが、今回は $x$ の区間を $[-20, 20]$ として、 $E$ を引数として与えると区間両端の $u$ の値の差を返す関数を作成し、その関数のゼロ点を求めることで $E$ を求めた。また、関数のゼロ点を求めるために、python の外部ライブラリ `scipy` の `fsolve` 関数を用いた。 $x$ の刻み幅は $20/5000$ 、初期値は $u_0 = 10^{-5}$ 、 $\frac{du}{dx}|_{x=x_0} = u_0\sqrt{V(x_0) - E}$ とした。数値解法は4次の RungeKutta 法を用いた。

### 2. 計算結果

計算結果は以下のようになった。(図1)

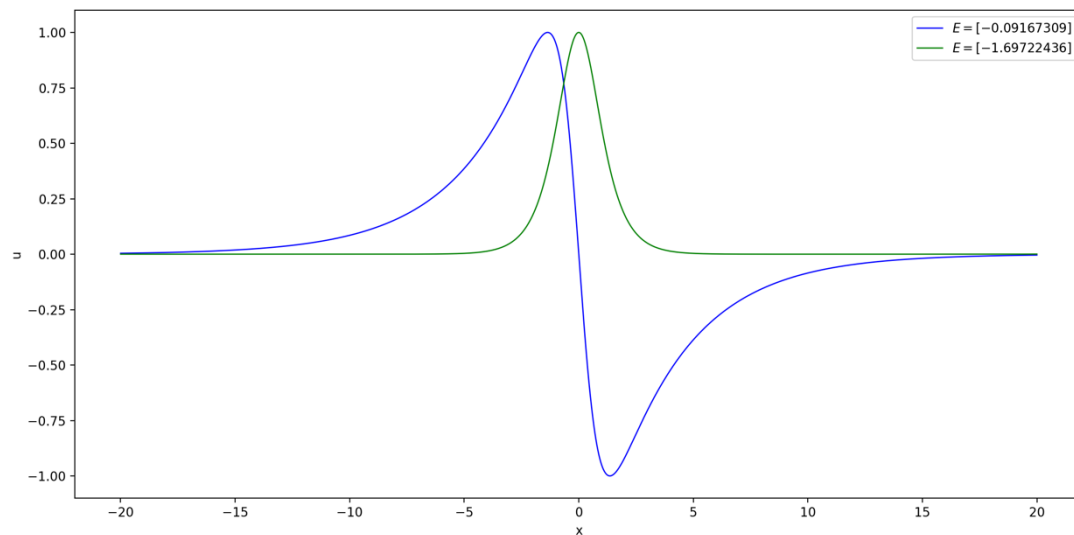


図1 各固有値の固有関数