

Inlämningsuppgift 2 i Beräkningsverktyg

1. Partikelström, se kapitel 3 i “Kvantvärldens fenomen” av G. Ohlén
En jämn ström av fria partiklar infaller mot en potentialbrunn

$$V(x) = \begin{cases} -V_0, & 0 < x < a \\ 0, & x < 0, x > a \end{cases}.$$

Lös problemet genom att bestämma lösningarna till Schrödingerekvationen i de olika områdena och passa. Plotta $T = T(E)$. Tips: Ställ upp vågfunktionen i de olika områdena. Vågfunktionen och dess derivata skall vara kontinuerliga i varje gränssyta. Detta leder till ett linjärt ekvationssystem. Lös ekvationssystemet numeriskt m.h.a. **MATLAB**. Beräkna transmittansen, T , som funktion av energin för en 1 nm bred potentialbrunn med $V_0 = 5\text{ eV}$. Antag att partiklarna är elektroner. Lös uppgiften med amplituder i enheter av infallande vågs amplitud, alltså dividera med infallande vågs amplitud. Plotta transmittansen i intervallet $0 < E < 10\text{ eV}$.

2. Matris med parameter beroende

Du skall för olika reella värden på konstanten a konstruera matrisen

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 6 & a \\ 1 & 3 & 2 & 4 \\ 1 & 4 & -1 & -2 \end{pmatrix}.$$

Plotta $\det(A)$ som funktion av a i intervallet $5 \leq a \leq 9$. Plotta även $\det(A^{-1})$ i samma plot. Förklara vad du ser.

3. Bundna tillstånd

Hur många bundna tillstånd (jämn och udda paritet) finns det i en ändlig potentialbrunn som är 1 nm bred och 5 eV djup. Lös uppgiften grafiskt m.h.a. **MATLAB**.

Lycka till!