

Composer-opgave 1

Denne opgave benytter et visualiseringsværktøj, Composer, som er udviklet af medarbejdere på Institut for Fysik og Astronomi. Programmets hjemmeside kan findes [her](#), og der er et link til download nederst på siden.

Pak zip-filen ud på C-drevet (eller noget, som ikke er et netværksdrev), og start composer ved at køre "composer.exe".

Åbn filen "Exercise 1 - eigenenergy and eigenstates.flow", som findes på Blackboard under uge 3. Så fremkommer der et "blok-diagram" med følgende dele:

Spatial dimension: En definition af en x-akse, samt antal punkter ($n = 1024$).

Potential: En definition af et potential.

Hamiltonian: En definition af Hamiltonoperatoren.

Spectrum - ...: Beregning af de laveste egen-energies.

Energy plot: En visning af bølgefunktionerne og energierne.

Man kan i princippet selv bygge disse diagrammer op, men det er tanken at de bliver stillet til rådighed for jer, så vi kan bruge tiden på "fysiske spørgsmål".

- Tjek for den aktuelle værdi af a , at egen-energiesne passer med det forventede. Programmet benytter $m = \hbar = 1$. Prøv en større værdi/mindre værdi af $n = 1024$ i definitionen af x-aksen – præcisionen af beregningerne afhænger af dette. (Den uendelige potentialbrønd er pga. "den stejle væg" træls at løse numerisk, så her er $n = 1024$ et godt bud. For andre potentialer kan man evt. vælge en lavere værdi for at mindske beregningstiden).
- Prøv at variere a . Ændrer egen-energiesne sig som forventet? Find det a , som giver en grundtilstandsenergi på 1? Er de eksiterede tilstande som forventet?
- Erstat potentialet med den harmoniske oscillator, f.eks. $0.5 \cdot a^2 \cdot x^2$ (husk at justere x-aksen). Passer egen-energiesne med det forventede?
- Prøv med andre potentialer, f.eks. $0.5 \cdot a^2 \cdot \text{abs}(x)^q$, hvor q kan være f.eks. 1, 5, 20. Justér a , således at grundtilstandsenergien bliver 1. Hvordan fordeler de eksiterede tilstande sig for små og store værdier af q ?