

## Hiukkanen laatikossa

Tarkastellaan kvanttimekaanista hiukkasta yksiuotteisessa  $L$ -kokoisessa laatikossa simulaatioiden avulla.

### Ominaistilat ja -energiat

Ensimmäisessä simulaatiossa tarkastellaan hiukkasen Hamiltonin operaattorin ominaistiloja ja niiden energioita laatikossa. Kokeilkaa simulaatiota ja lopuksi tehkää 'Challenges'-osion tehtävät (ylävalikosta).

[https://www.st-andrews.ac.uk/physics/quvis/simulations\\_html5/sims/infwell1d/infwell1d.html](https://www.st-andrews.ac.uk/physics/quvis/simulations_html5/sims/infwell1d/infwell1d.html)

### Tilan esitys ominaistilojen avulla

Hamiltonin operaattorin ominaistilat  $\phi_n(x)$  muodostavat täydellisen funktiokannan, eli mielivaltainen fysikaalisesti mahdollinen tila  $\psi(x)$  voidaan esittää näiden ominaistilojen lineaarikombinaationa. Kokeilkaa seuraavaa simulaatiota. Se näyttää kolmen erilaisen tilan esityksen kolmen ominaistilan avulla. Sen jälkeen tehkää 'Challenges'-osion tehtävät.

[https://www.st-andrews.ac.uk/physics/quvis/simulations\\_html5/sims/ExpansionTheorem/ExpansionTheorem.html](https://www.st-andrews.ac.uk/physics/quvis/simulations_html5/sims/ExpansionTheorem/ExpansionTheorem.html)

### Aikakehitys

Lopuksi tarkastellaan vielä hiukkasen aaltofunktion aikakehitystä. Kokeilkaa seuraavaa simulaatiota. Valikosta vasemmalta voitte valita erilaisia lineaarikombinaatioita kahdesta (ajasta riippumattomasta) ominaistilasta. Sen jälkeen tehkää 'Challenges'-osion tehtävät.

[https://www.st-andrews.ac.uk/physics/quvis/simulations\\_html5/sims/SuperpositionStates/SuperpositionStates.html](https://www.st-andrews.ac.uk/physics/quvis/simulations_html5/sims/SuperpositionStates/SuperpositionStates.html)