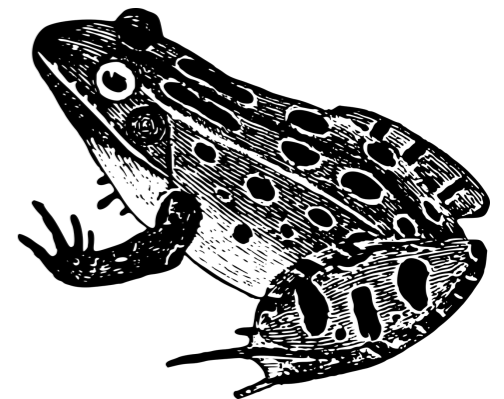
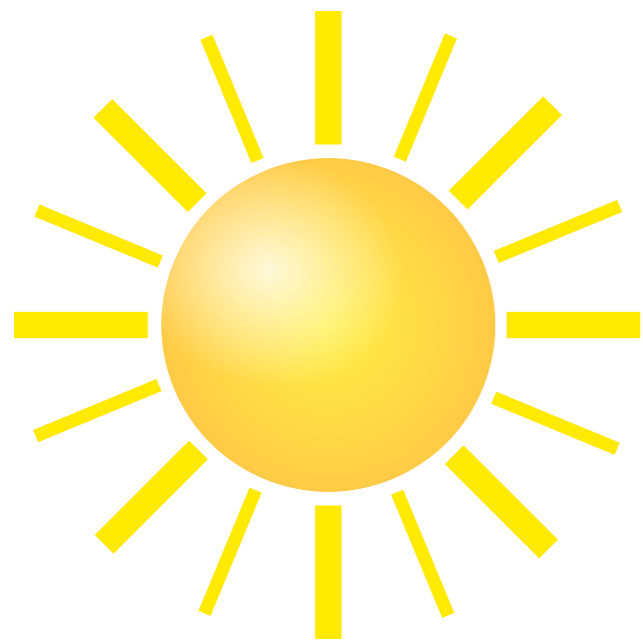


# Kvanttilaskenta

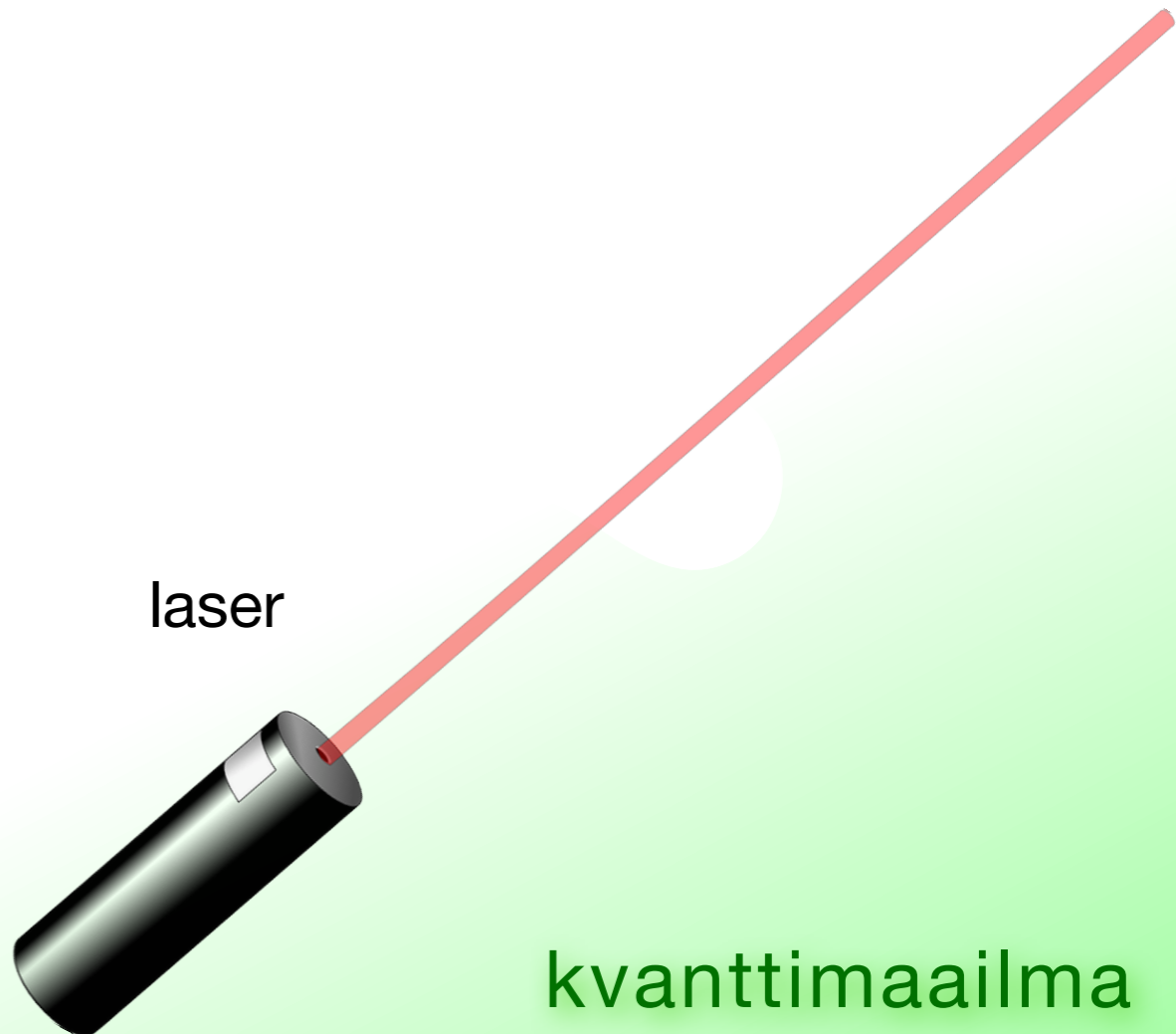
Mitä ja miksi?



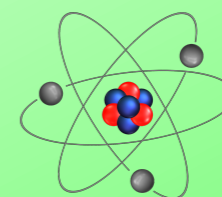
klassinen maailma



laser



kvanttimaailma



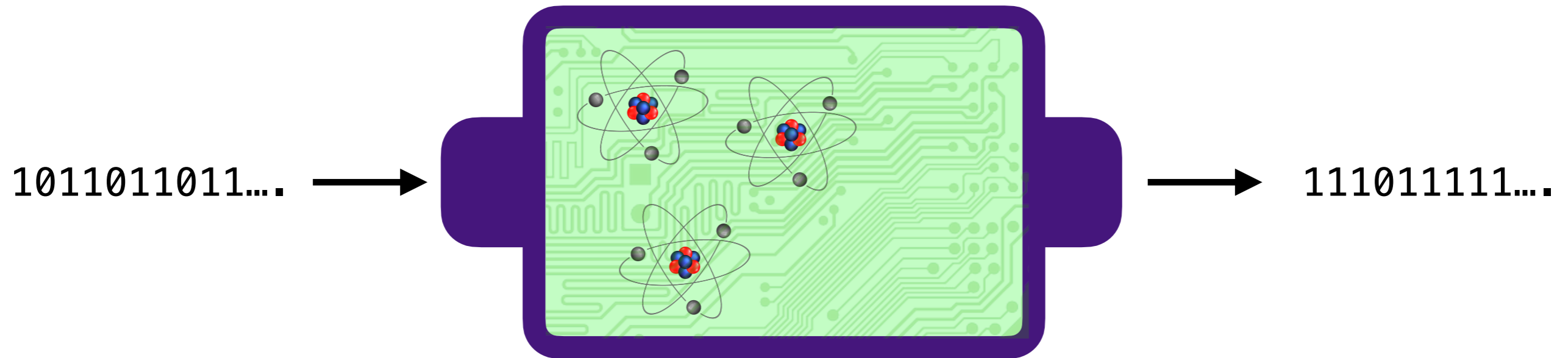
atomi



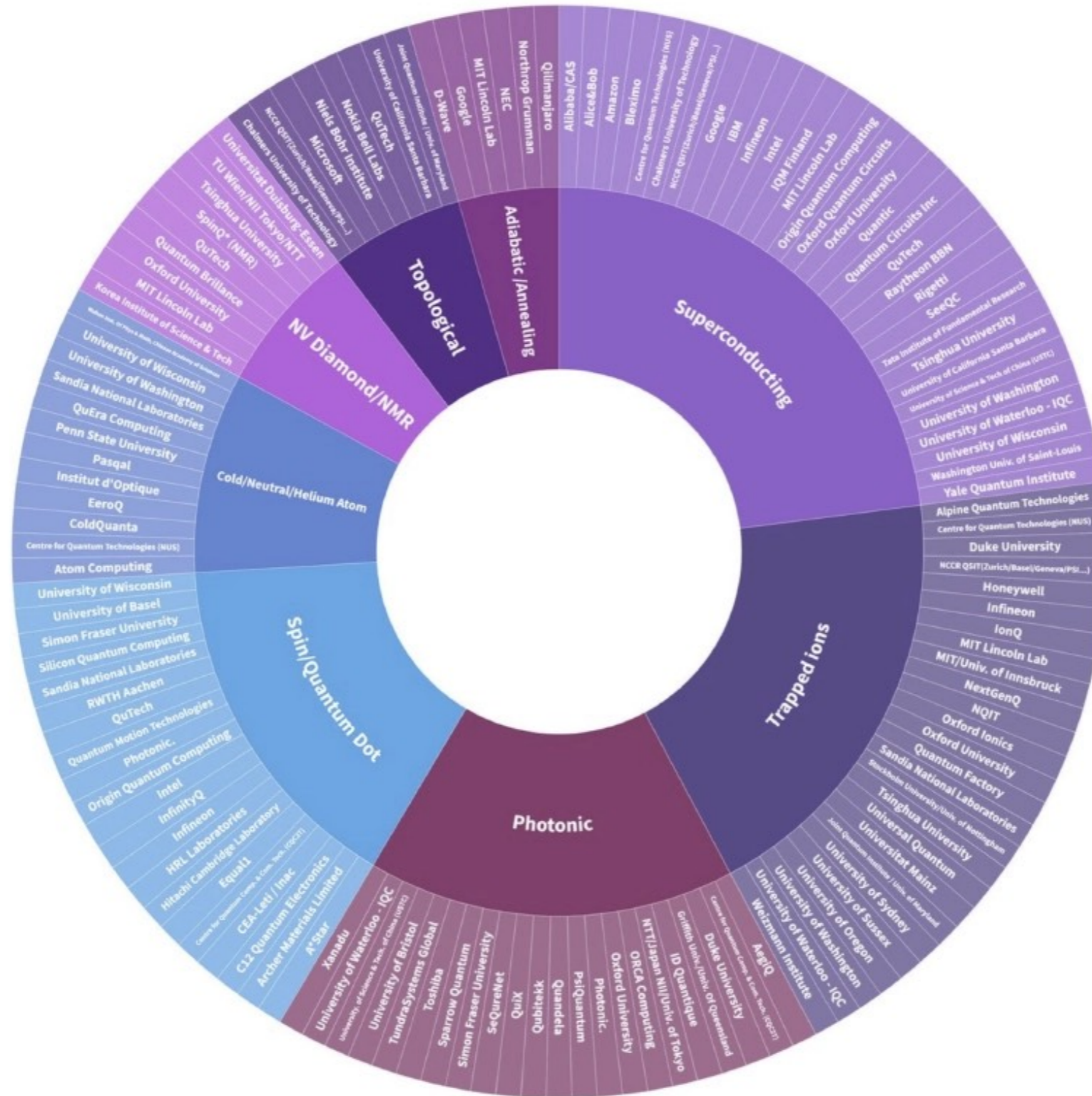
fotoni

**Kvanttitietokone** on sellainen tietokone, jossa osa laitteistosta toimii kvanttifysiikkaa noudattaen.

Kvanttitietokoneen sisällä informaatio on koodattu kvanttisysteemeihin ja sitä sanotaan **kvantti-informaatioksi**.

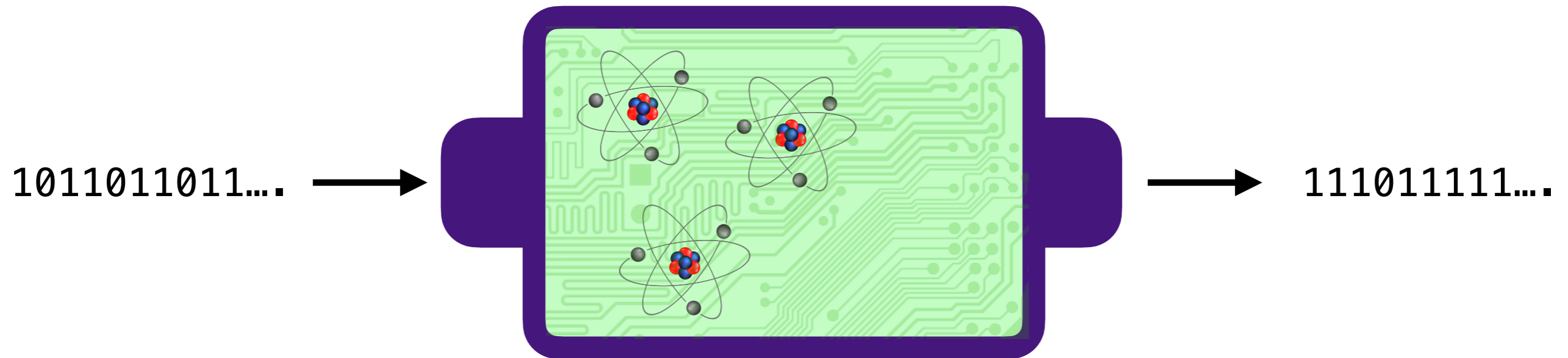


Kvanttitietokoneita rakennetaan parhaillaan useilla eri tavoilla.  
 Haasteena on kvanttisysteemien herkkyyks.



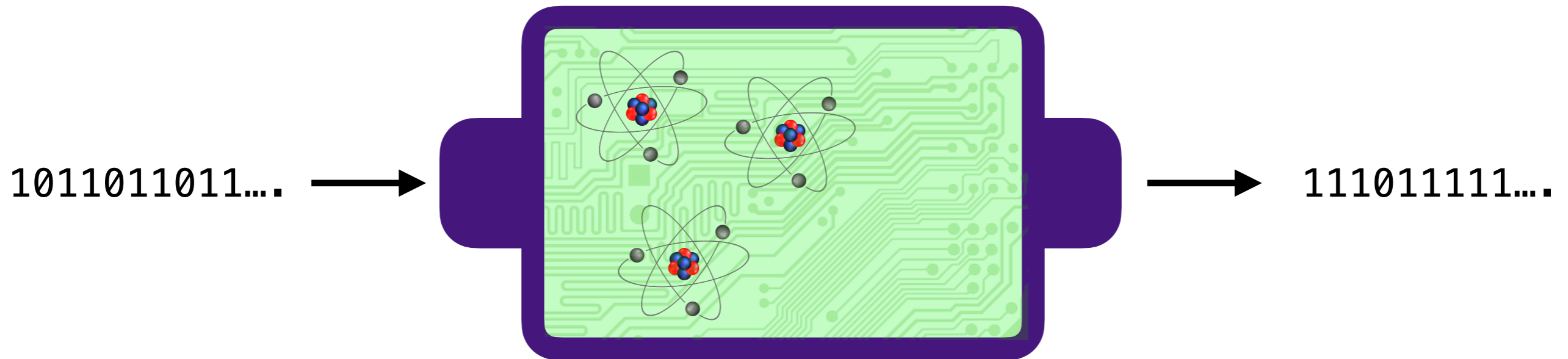
## Kvanttilaskenta vaatii toimiakseen:

- riittävän ison ja käyttökelpoisen kvanttietokoneen
- kvanttialgoritmeja
- kvantti-informaatiolle sopivaa virheenkorjausta



## Kvanttilaskenta vaatii toimiakseen:

- riittävän ison ja käyttökelpoisen kvanttietokoneen
- kvanttialgoritmeja
- kvantti-informaatiolle sopivaa virheenkorjausta



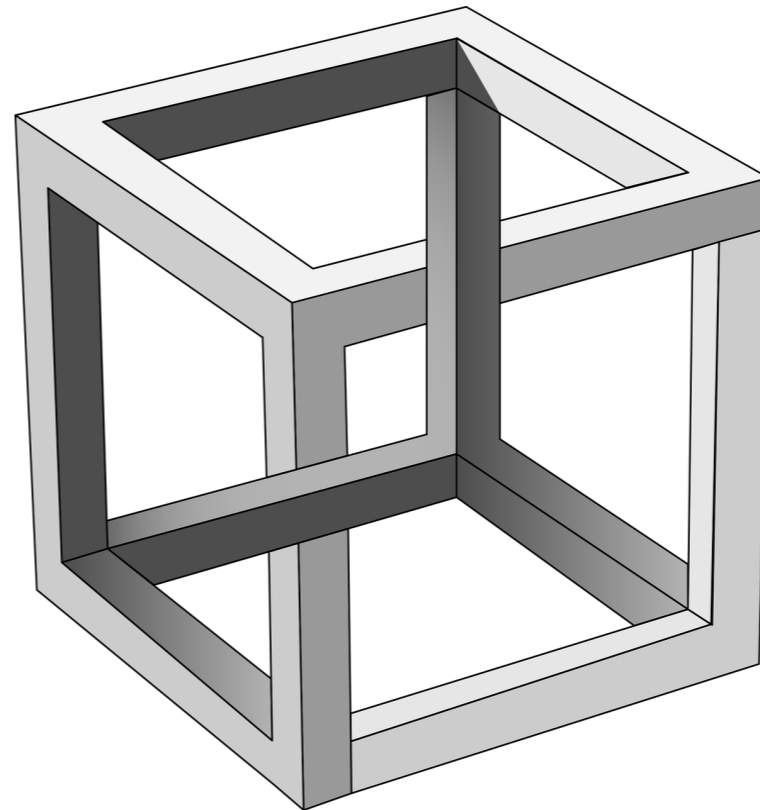
Nämä ovat kaikki haastavia aiheita, mutta niissä on edistetty merkittävästi viimeisen 10 vuoden aikana.

**Miksi kvanttilaskenta voisi olla hyödyllistä?**



## Miksi kvanttilaskenta voisi olla hyödyllistä?

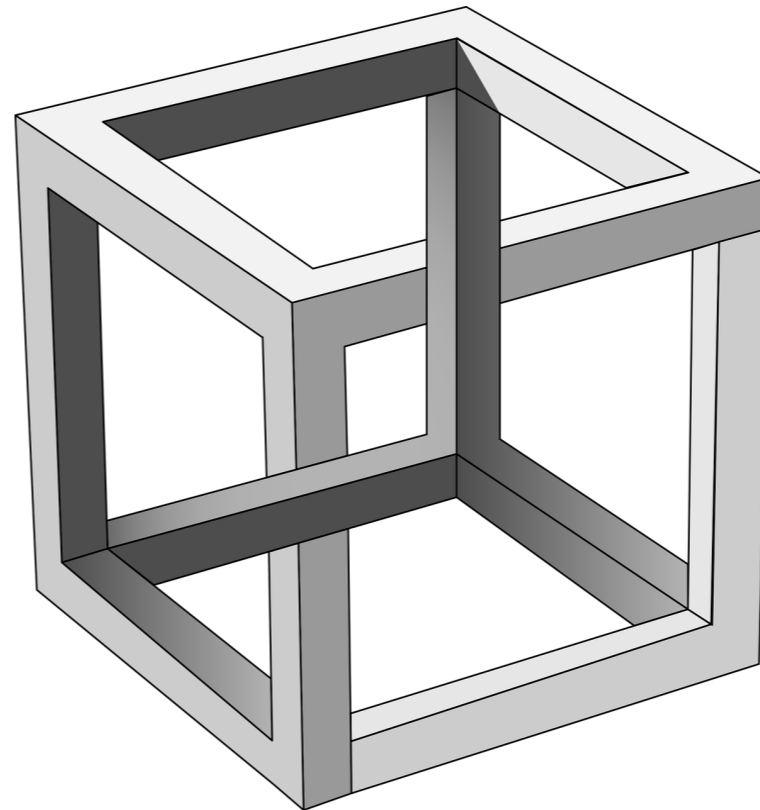
Kvanttisysteemit noudattavat kvanttifysiikan lakeja. Sen vuoksi niille jotkin asiat ovat mahdollisia jotka muuten olisivat mahdottomia.





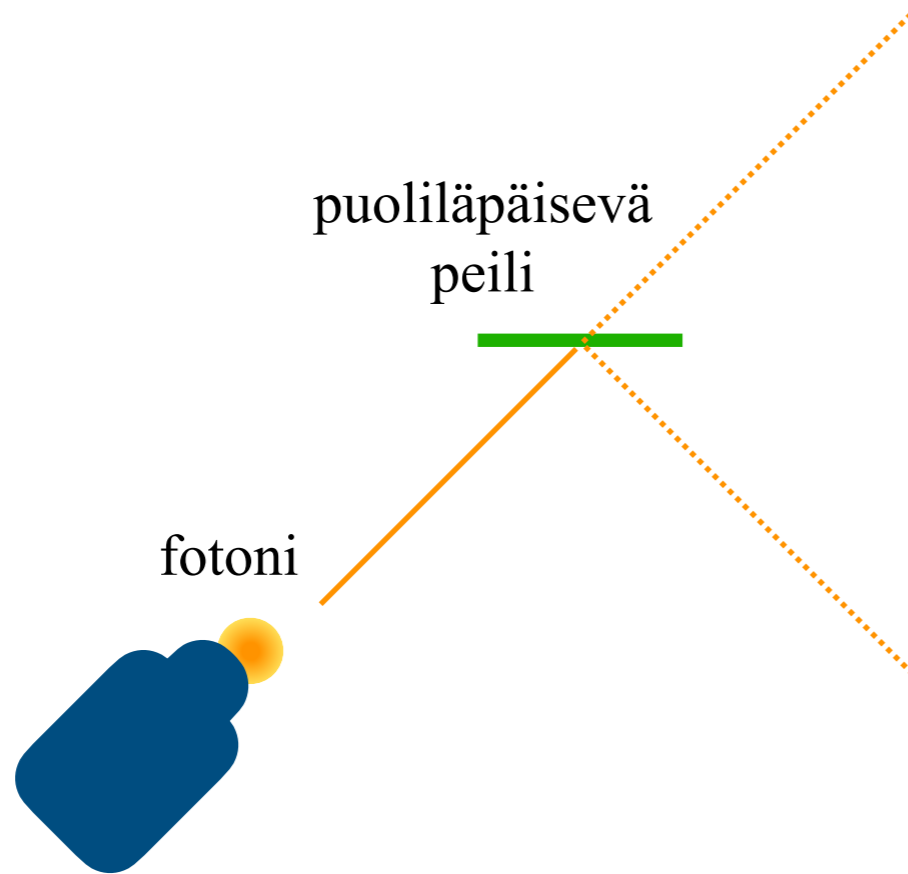
## Miksi kvanttilaskenta voisi olla hyödyllistä?

Kvanttisysteemit noudattavat kvanttifysiikan lakeja. Sen vuoksi niille jotkin asiat ovat mahdollisia jotka muuten olisivat mahdottomia.

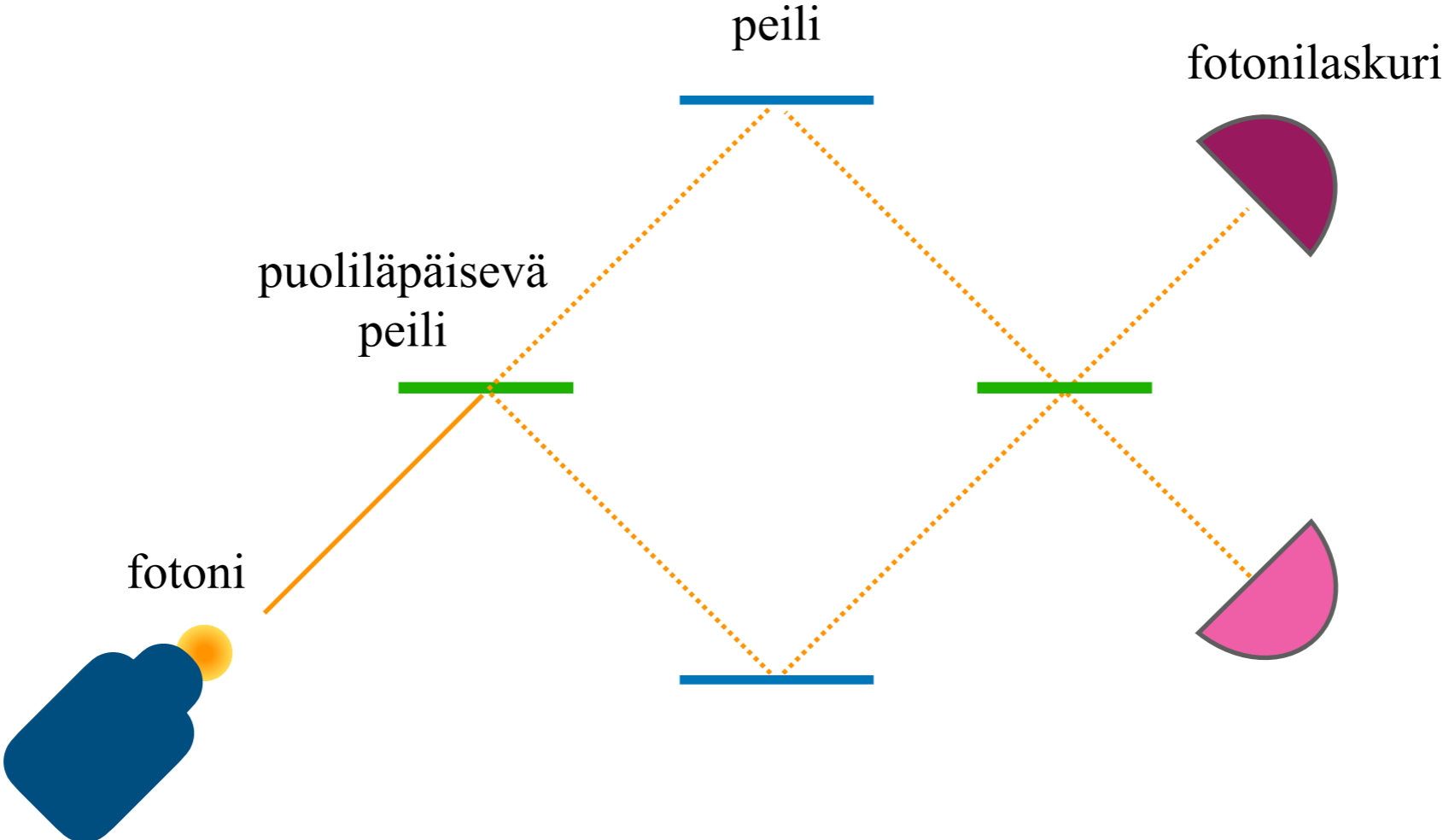


Kvanttilaskennassa on uusia informaation prosessoinnin **kvanttilähtöisiä**: superpositio, lomittuminen, kontekstuaalisuus..

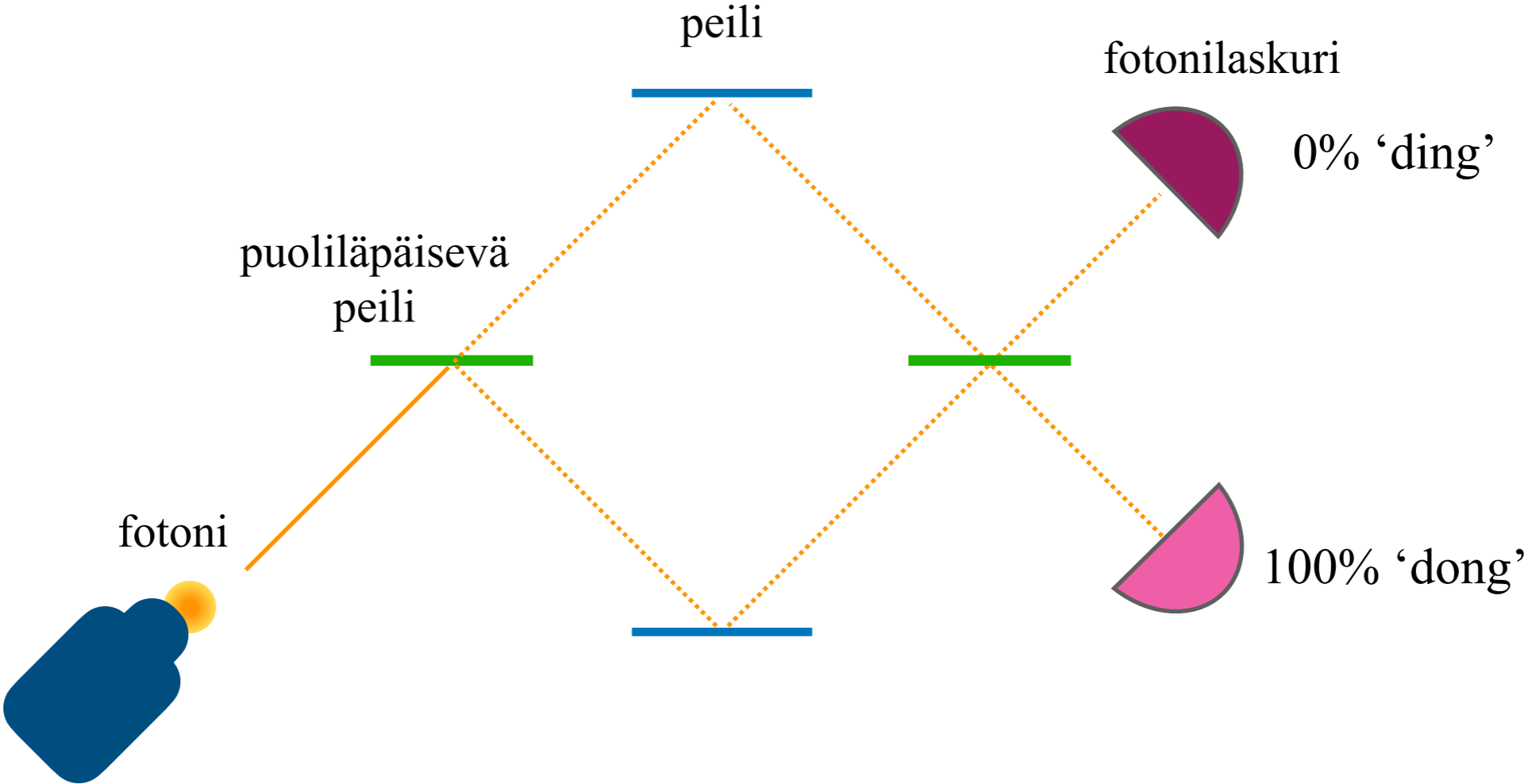
# Esimerkki: sammakon löytäminen



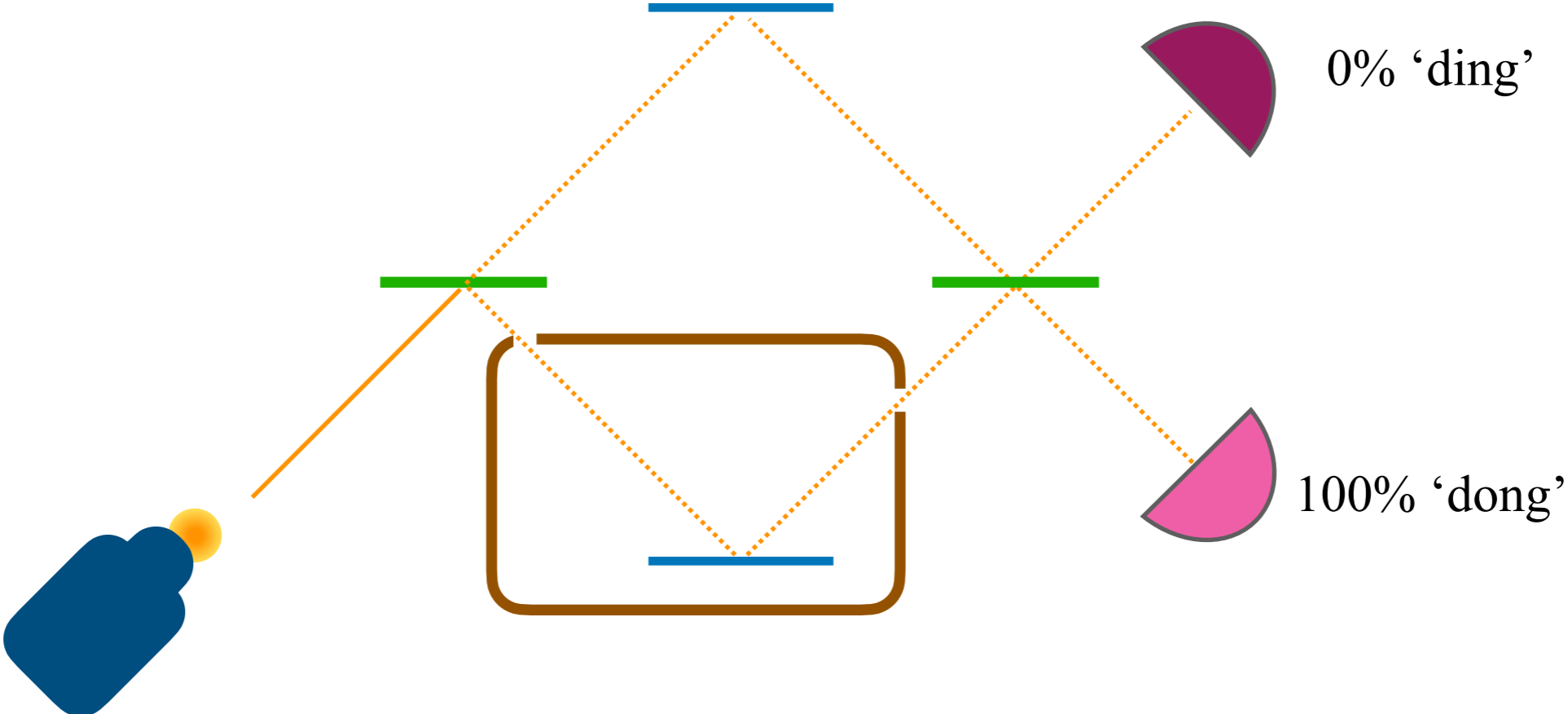
# Esimerkki: sammakon löytäminen



# Esimerkki: sammakon löytäminen

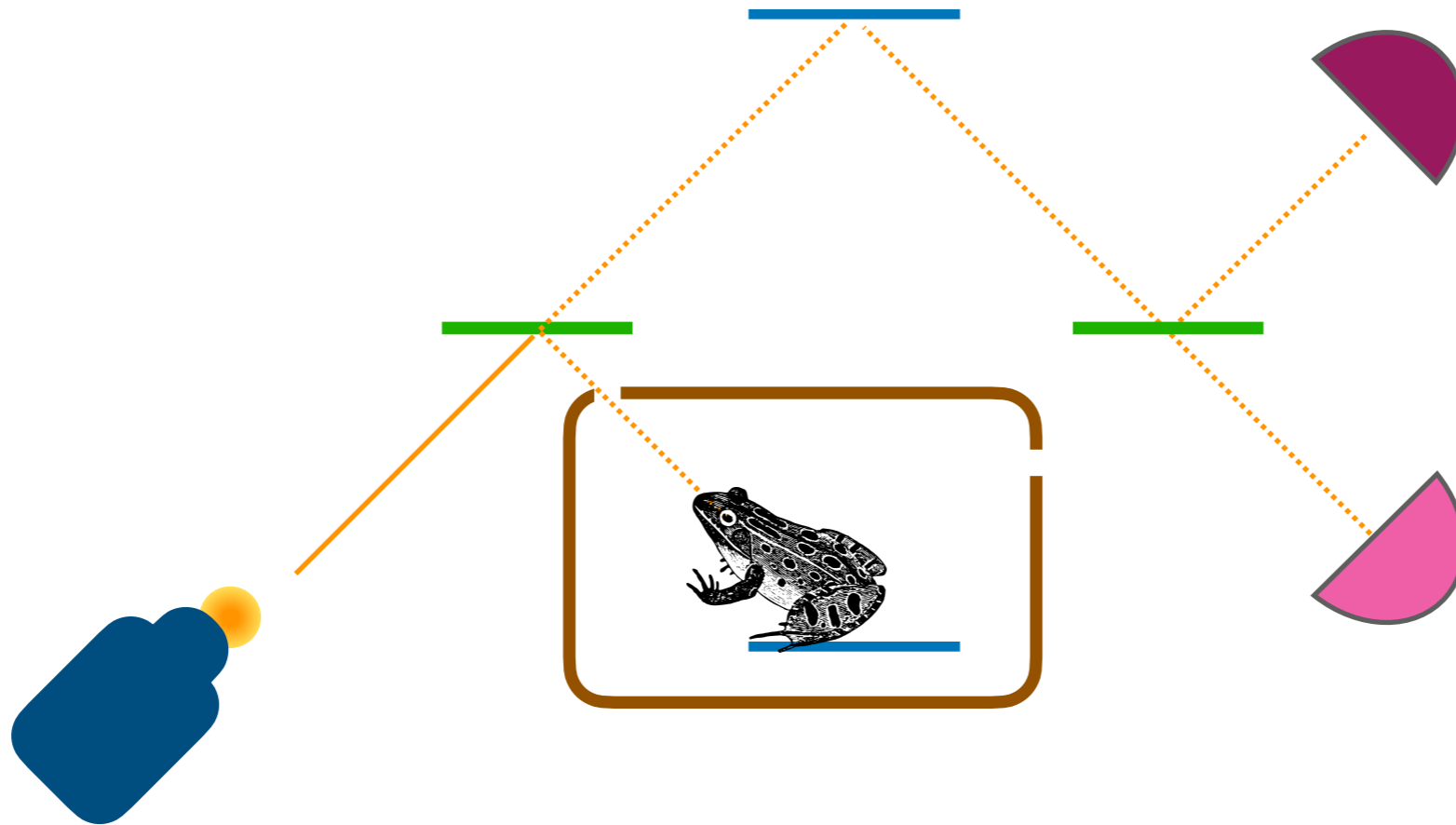


# Esimerkki: sammakon löytäminen



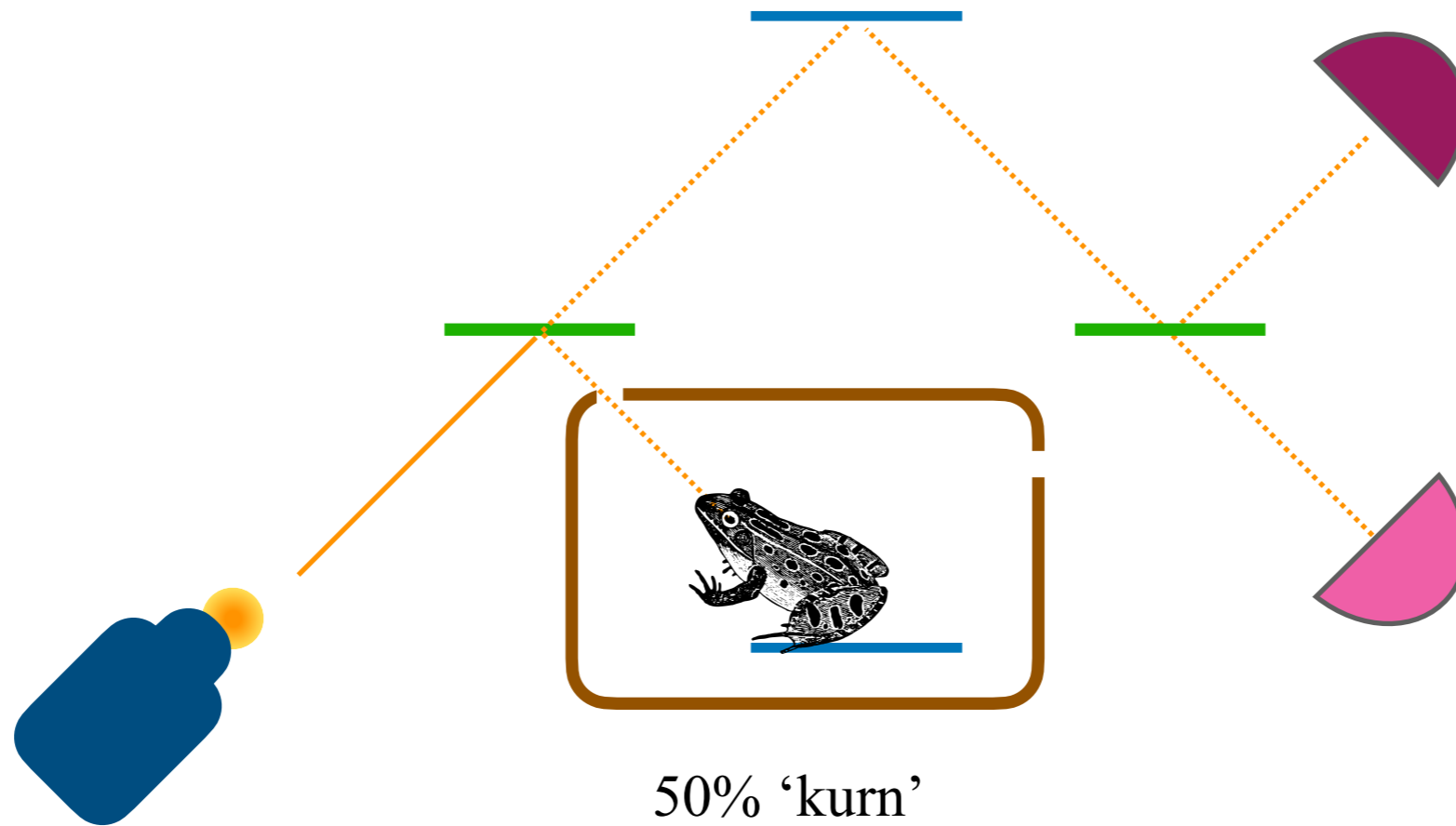
# Esimerkki: sammakon löytäminen

Onko sammakko piilossa laatikossa?



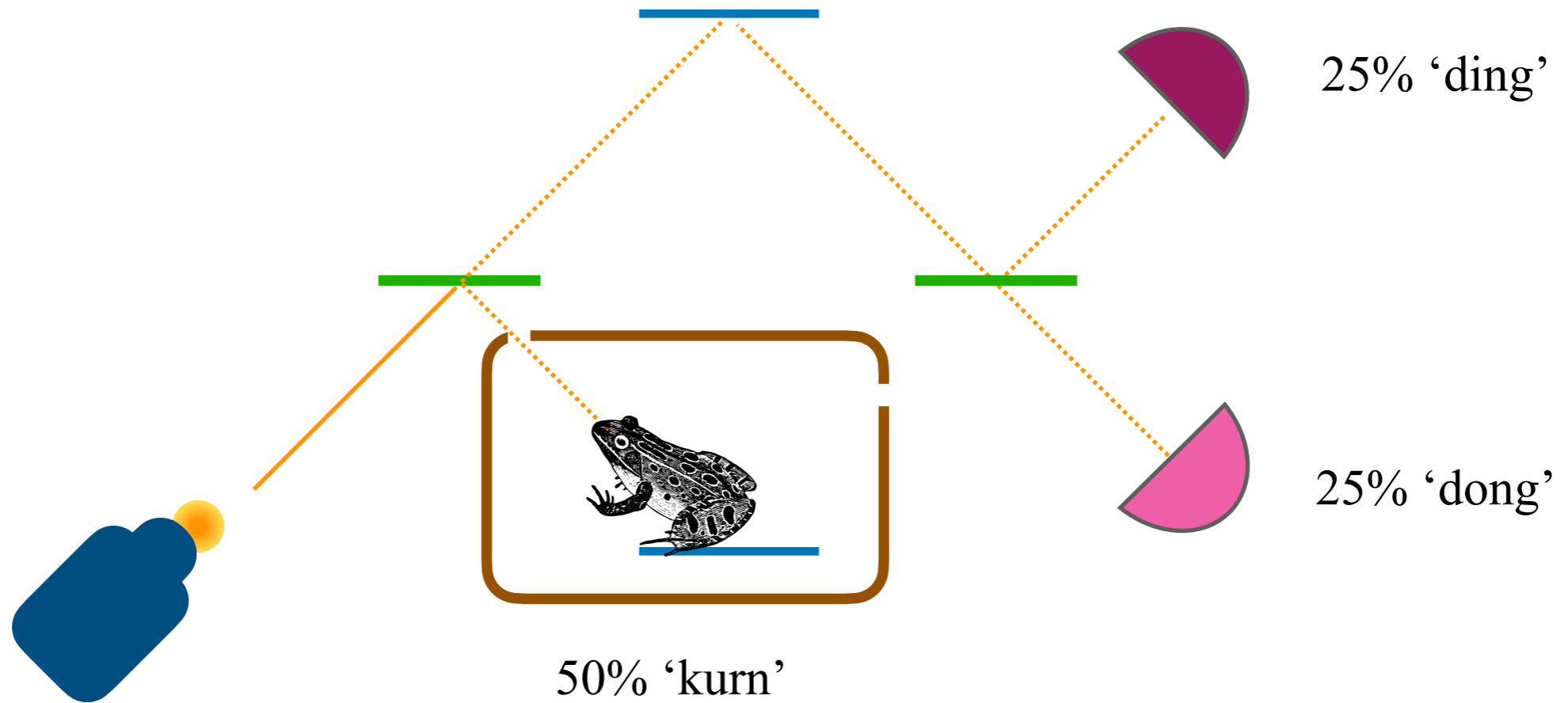
# Esimerkki: sammakon löytäminen

Onko sammakko piilossa laatikossa?



# Esimerkki: sammakon löytäminen

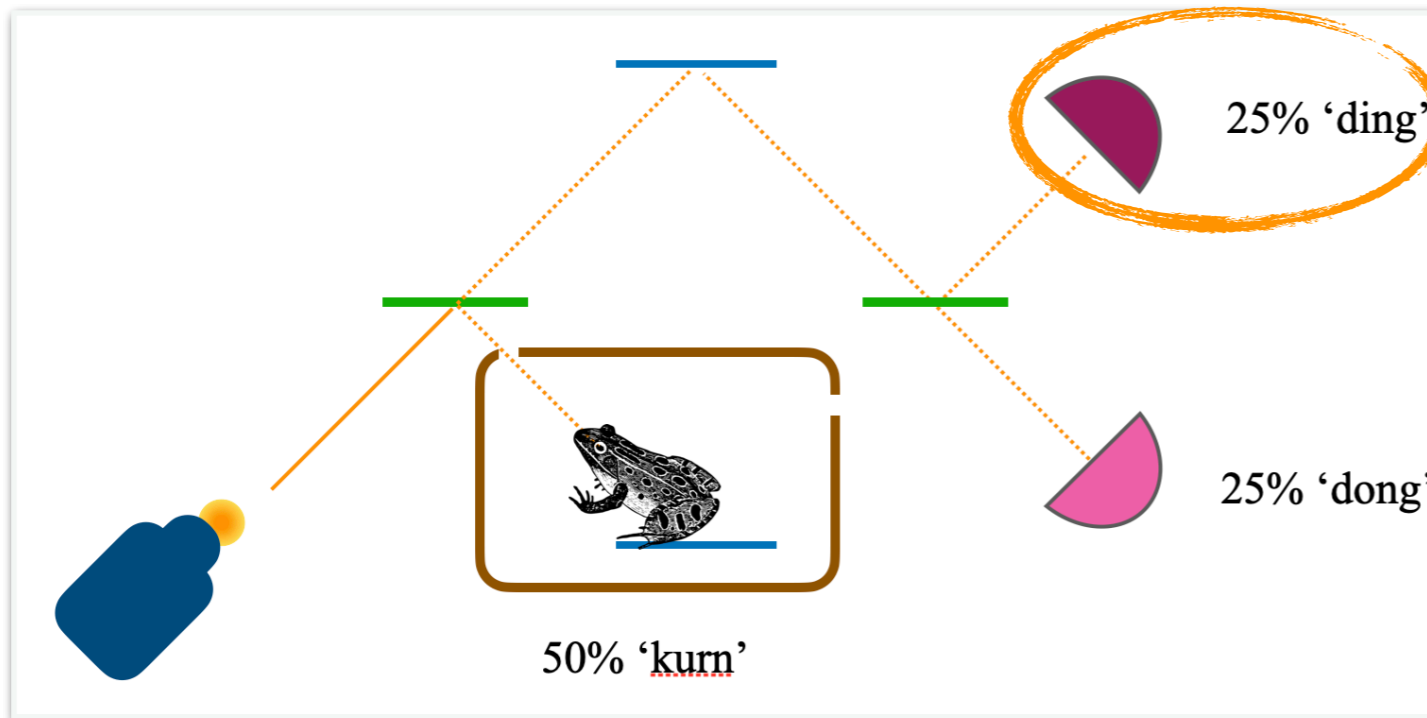
Onko sammakko piilossa laatikossa?



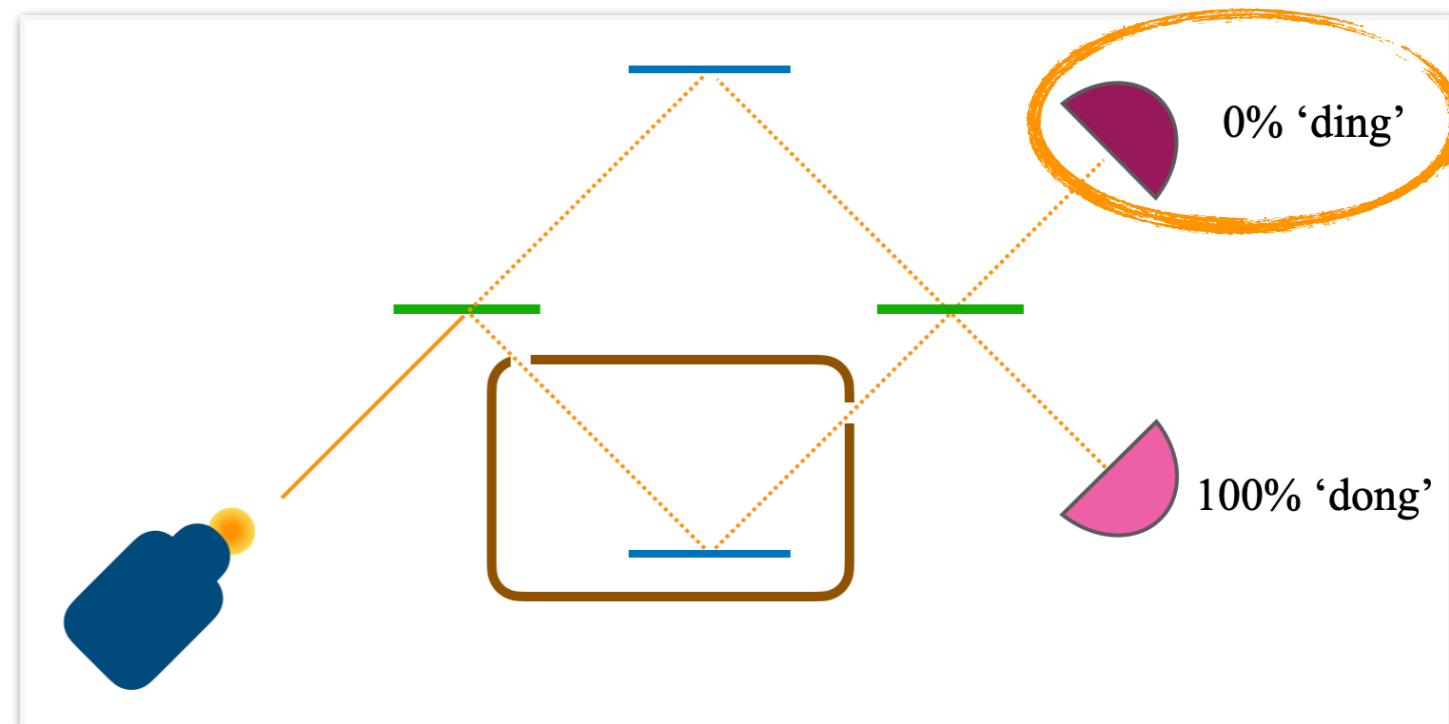


# Esimerkki: sammakon löytäminen

sammakko on laatikossa



sammakko ei ole laatikossa



**Kvanttialgoritmi** käyttää ainakin jotakin kvanttisysteemien kvanttiominaisuutta tehdäkseen jotakin tavallisesta informaation prosessoinnista poikkeavaa.

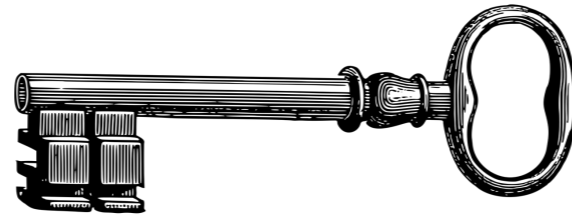
**Kvanttialgoritmi** käyttää ainakin jotakin kvanttisysteemien kvanttiominaisuutta tehdäkseen jotakin tavallisesta informaation prosessoinnista poikkeavaa.

*Shorin algoritmi* on tunnetuin kvanttialgoritmi. Se mahdollistaa kokonaislukujen jakamisen tekijöihin nopeammin kuin mikään tunnettu klassinen algoritmi.

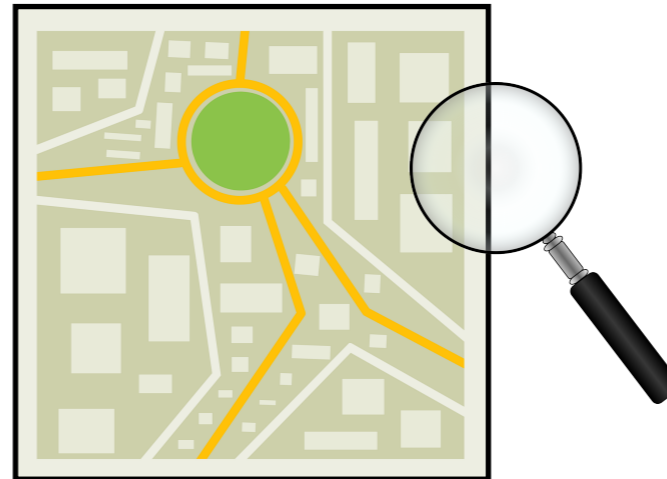
$$26351821765123 = 137 \times 192349063979$$

**Kvanttilaskennan** ensimmäiset merkittävät sovellukset tulevat luultavasti liittymään

- tiedon salaukseen



- etsintään ja optimointiin



- monimutkaisten kvanttisysteemien simulointiin

