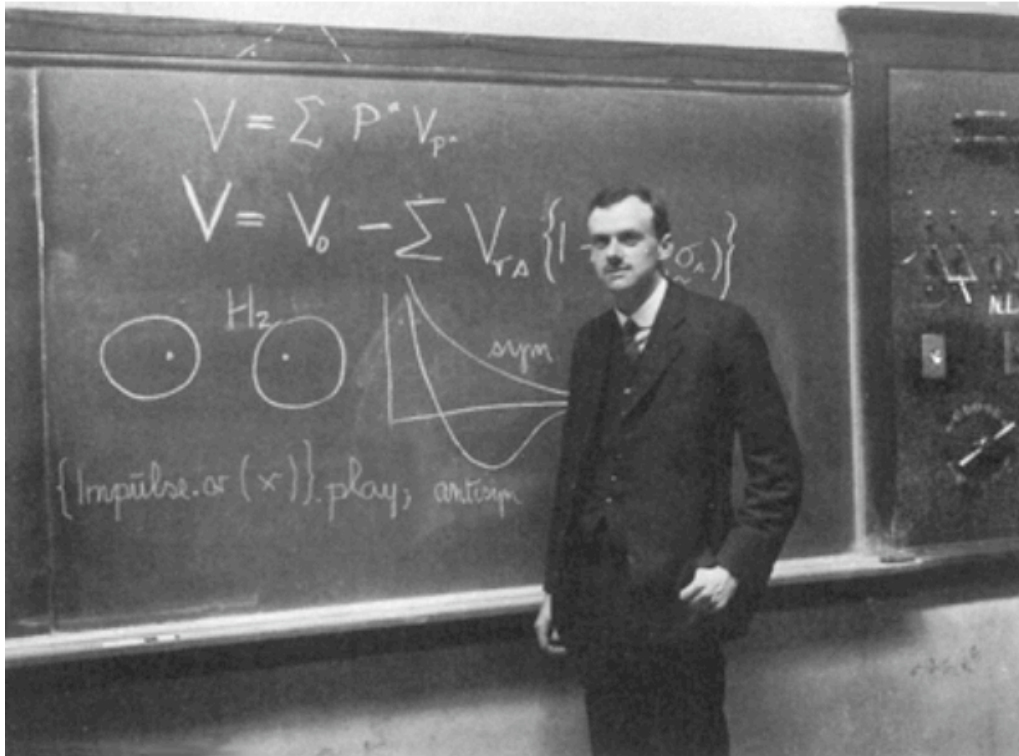


4 postulat för kvantmekaniken

(icke-relativistiskt)



Paul Dirac

John von Neumann



I. Ett tillstånd hos ett fysikaliskt system beskrivs av en normerad vektor $|\psi\rangle$ i ett Hilbertrum.

II. Till varje fysikalisk observabel finns en Hermitesk operator på ett Hilbertrum.

tillägg:
kanonisk kvantisering

III. Givet ett tillstånd $|\psi\rangle$ så ges de möjliga resultaten vid en mätning av en observabel svarande mot operatören Ω av egenvärdena $\{\omega\}$ till Ω . Sannolikheten att mäta ω ges av $|\langle\omega|\psi\rangle|^2$ där $|\omega\rangle$ är motsvarande egenvektor till Ω . Vid mätningen “kollapsar” $|\psi\rangle$ till $|\omega\rangle$.

IV. Tidsutvecklingen av tillståndet $|\psi(t)\rangle$ bestäms av systemets Hamiltonoperator:

$$i\hbar \frac{d}{dt} |\psi(t)\rangle = H |\psi(t)\rangle \quad (\text{Schrödingerekvationen})$$

Antalet postulat, och dess exakta formuleringar beror på hur matematiskt rigoröst man vill behandla teorin. Jfr. t.ex. Byron & Fuller (2011 års lärobok i kursen) § 5.11, som har sex postulat (varav ett är innehållet i ett av de andra).

there is something **STRANGE** with quantum mechanics...



"The more successful the quantum theory is, the sillier it looks."

Einstein

"Anyone who thinks that he can understand quantum mechanics without getting into a state of confusion has not understood anything of the theory."

Bohr

"No one has ever understood quantum mechanics."

Feynman

"I regret that I had anything to do with it..."

Schrödinger

"What it all means? It is simple. You take what you need, you do what you have to do, and that's it..."

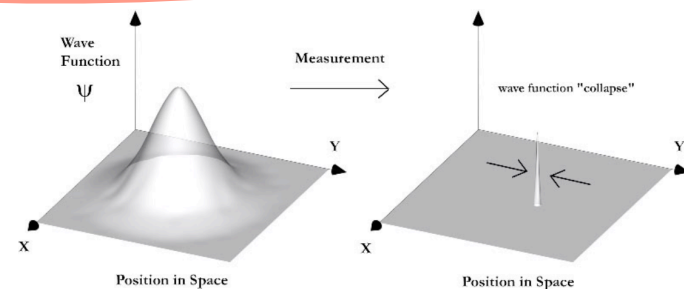
Heisenberg

I. Ett tillstånd hos ett fysikaliskt system beskrivs av en normerad vektor $|\psi\rangle$ i ett Hilbertrum.

II. Till varje fysikalisk observabel finns en Hermitesk operator på ett Hilbertrum.

tillägg:
kanonisk kvantisering

III. Givet ett tillstånd $|\psi\rangle$ så ges de möjliga resultaten vid en mätning av en observabel svarande mot operatören Ω av egenvärdena $\{\omega\}$ till Ω . Sannolikheten att mäta ω ges av $|\langle\omega|\psi\rangle|^2$ där $|\omega\rangle$ är motsvarande egenvektor till Ω . Vid mätningen "kollapsar" $|\psi\rangle$ till $|\omega\rangle$.



THE BORDER TERRITORY

QUANTUM DOMAIN

”Köpenhamnstolkningen”
(Bohr, Heisenberg, 1925-27)

CLASSICAL DOMAIN



”Many-worlds interpretation”
(Everett, 1957)

”Decoherence theory”
(Zurek 1981, Joos & Zeh, 1985)

”Consistent histories theory”
(Omnès, 1994)

”Qbism”
(Fuchs, 2010)





Jean Dieudonné
1906 - 1992

"When one gets to the mathematical theories which are at the basis of quantum mechanics, one realizes that the attitude of many physicists in the handling of these theories borders on the delirium... One has to wonder what remains in the mind of a student who has absorbed this unbelievable accumulation of nonsense...!"