

Sven Prags kvantbetraktelse eller

....

- Har Schrödingers katt nio liv

Detta är en rejäl huvudklåda som löses av Dundergubbar och Dundergummor
under fältsportsövningen 31 Maj 2026.



Sven Prags kvantbetraktelse eller



- Har Schrödingers katt nio liv

Verkligheten som ingen ser

I tider då fakta kan ifrågasättas och förnuft skymmas av flöden av desinformation, får det kvantmekaniska världsförhållandet ny aktualitet. Kvantfysiken är inte bara en vetenskaplig disciplin utan ett fönster in i en verklighet där våra intuitiva begrepp om orsak, räckvidd och existens inte längre gäller.

Sedan Max Planck 1900 introducerade kvanta som begrepp för att förklara svartkroppsstrålning, har fysiker fått lära sig att världen på atomnivå snarare är en samling sannolikheter än bestämda fakta. Partiklar beter sig som vågor, positioner existerar som fördelningar och varje observation ändrar systemet. Vad innebär detta för vår förståelse av verklighet, val och kanske till och med självmedvetande?

Nu bjuds ni in till ett kvantiskt tankeäventyr där ni med resonemang och nyfikenhet kan försöka bringa klarhet i vad som finns, fanns, eller kanske aldrig fanns.

Hur vet du att något finns ?

En elektron har inte en bestämd position förrän den mäts. Men – hur vet vi då att kaffekoppen på bordet verkligen finns där när vi tittar bort? När får en sak status av "verklig"?

Lite förlustedata



Schrödingers katt är ett tankeexperiment skapat 1935 av Erwin Schrödinger för att illustrera paradoxen i kvantsuperposition. En katt placeras i en låda med ett radioaktivt preparat, en geigermätare och ett gift. Enligt kvantteorin är katten både levande och död tills någon tittar.

Elektroner uppvisar vågpartikel-dualitet: i Youngs dubbelspaltsexperiment bildar enskilda elektroner interferensmönster som om de passerar två spalter samtidigt.

Tunnlingseffekt: kvantmekaniskt kan en partikel "hoppa" över ett hinder den inte har tillräcklig energi att passera klassiskt. Fenomenet återfinns i radioaktivt sönderfall, fotosyntes, och enzymaktivitet.

En elektron kan "tunnla" över ett avstånd i storleksordningen nanometer på en tidskala av cirka 1 femtosekund (10^{-15} s).



Småfrågor:

Vad skiljer kvantvärlden från makrovärlden?

Varför ser vi inte superpositioner i vardagslivet?

Om en observatör är nödvändig för verklighet – vad är då observatörens roll?

Formel (approximativ tunnlingssannolikhet):

$$P \approx \exp(-2 * a * \sqrt{2m(V-E)} / \hbar)$$

Där:

a = barriärens bredd

m = partikelns massa

V = barriärens höjd

E = partikelns energi

\hbar = reducerade Plancks konstant

Numerisk bonusfråga:

Antag att elektronen befinner sig i en 10 nm bred potentialbrunn. Vad är sannolikheten att den befinner sig 5 nm utanför om barriären är 2 eV hög och elektronens energi 1 eV? (Använd gärna en approximativ tunnlingsformel för att skatta detta!)

Nu blir det mer lätträknat!!

I din kropp sker tunnling i bl.a. enzymreaktioner och DNA-reparation. Utan dessa kvanteffekter skulle livet som vi känner det inte vara möjligt.

Småfrågor:

Vilka biologiska funktioner bygger på kvantfenomen?

Hur skulle evolutionen se ut i en klassisk, deterministisk värld?

Kan slumpen i kvantfysiken vara förutsättningen för medvetande och förnyelse?



Numerisk följdfråga:

Anta att 10 000 kvanttunnlingar sker i en cell varje sekund. Hur många sker då i hela människokroppen under en minut, om vi har ungefär 37 biljoner celler?

Lever du ett kvantliv ?!!

Om du står inför ett val – säga ja eller nej, gå eller stanna, tala eller tigen – och ingen vet vad du kommer att välja: Finns båda alternativen samtidigt?

Resonera kring:

Kan beslut beskrivas som kvantkollaps av möjlighetsvågor?

Vad innebär fri vilja i en kvantvärld?

Är det möjligt att leva i flera tillstånd tills någon ser dig?



Facit & Reflektion

Vardagsvärlden uppvisar inte kvantfenomen eftersom den omfattar många partiklar: samverkan suddar ut osäkerheten ("decoherence"). Men under ytan är allt kvant.

Biologi och liv bygger på kvantmekaniska grunder – från fotosyntes till lukt och mutation.

Den fria viljan kanske är en emergent egenskap ur kvantfluktuationer i neurala system. Vi lever inte i en färdig värld, utan i en förhandlad verklighet.

Svar på numeriska bonusfrågor:

Tunnlingssannolikhet (uppgift 1): För $a = 5 \text{ nm}$, $V-E = 1 \text{ eV}$, $m = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $\hbar = 1.055 \times 10^{-34} \text{ Js} \Rightarrow P \approx \exp(-2 * 5 \times 10^{-9} * \sqrt{2 * 9.11 \times 10^{-31} * 1.6 \times 10^{-19}}) / 1.055 \times 10^{-34}) \approx \exp(-20) \approx 2 \times 10^{-9}$.

Tunnlingar i kroppen (uppgift 2): $10\,000 \text{ tunnlingar/s/cell} \times 60 \text{ s/min} \times 3.7 \times 10^{13} \text{ celler} = 2.22 \times 10^{19} \text{ tunnlingar per minut}$.

Slutord: Du är både våg och partikel, val och konsekvens, möjlighet och kollaps. Du existerar – men inte förrän du tittar på dig själv.