Kvantekrøll

Hva er en fysisk bølge?



Hva kjennetegner en fysisk bølge? Jeg skrev i en artikkel for tre år siden at jeg ikke var så sikker på om kvantefysikkens pionerer virkelig skjønte hva en fysisk bølge er. Det likte mange dårlig! At det går an å tvile på noe slik!!! Og atpåtil å si noe så nedsettende om de fantastiske fysikerne som var med på å utvikle kvante-fysikken!!!

Like fullt mener jeg det jeg skrev. Jeg har også en mistanke om at dette kanskje gjelder majoriteten av fysikere i dag! Du som leser dette synes kanskje at dette er provoserende vrøvl, men jeg gir deg her en test:

Kan du, ***uten å bruke matematikk,*** ***forklare i detalj hva som skjer av fysiske prosesser*** når for eksempel en lydbølge går fra ett medium til et annet der fasehastigheten («phase velocity») er klart forskjellig i de to mediene. Du kan for eksempel anta at lydbølgene kommer fra en høyttaler.

Anta at mediene kan betraktes som homogene i forhold til bølgelengdens utstrekning, og at «tykkelsen» på selve grensesjiktet er betydelig mindre enn bølgelengden. Anta også at grenseflaten mellom de to mediene er plan og står vinkelrett på bølgens bevegelsesretning.

Du er velkommen til å sende din forklaring til meg via min epost (står øverst på siden), og jeg skal svare deg om jeg synes forklaringen din kan passere eller ikke :)

Min mistanke om en grunn forståelse av bølger har bakgrunn i egne opplevelser. Jeg mente selv at jeg skjønte bølger ganske bra, men det var feil. Det var først etter at jeg hadde jobbet en god del med numerisk modellering av bølger, laget animeringer og en del forskjellige oppgaver for studentene i emnet «Svingninger og bølger» at jeg skjønte bølger bedre. Les gjerne kapittel 8.2: Numerical Study of the Time Evolution of a Wave, og ta inn over deg figure 8.3 i min bok.

(Physics of Oscillations and Waves, Springer, 2018, tilgjengelig gratis for alle via web for studenter og ansatte ved Universiteter worldwide som har en avtale med Springer).

Numeriske algoritmer er nyttige, men for å få en enda dypere forståelse må man også tenke på hvilke fysiske prosesser som inngår.

Jeg har igjen og igjen minnet om at en fysisk bølge må ha en utstrekning både i tid og rom. Dette er helt essensielt når vi skal forklare i detalj, med ord, hva som skjer av fysiske prosesser når lydbølgen kommer til grensesjiktet mellom de to homogene mediene.

Jeg vil ikke si mer i denne omgang. Jeg skal i neste kvantekrøll fortelle om standard oppsett for eksperimenter med «sammenfiltede fotoner» og gi en forklaringen av disse eksperimentene basert på dominerende kvantefysikk. Det er da ikke snakk om lydbølger (!), men den grunnleggende tanken mener jeg er høyst relevant å tenke gjennom.

Kanskje du selv da vil oppdage hva jeg mener er hovedproblemet med den dominerende forklaringen av «sammenfiltrede fotoner»!