

TANKEEXPERIMENT I FYSIKEN

Instuderingsfrågor lektion 10

- EPR-paradoxen, i sin ursprungliga formulering, utgår från ett tillstånd bestående av två partiklar som är korrelerade på ett speciellt sätt. Hur?
 - EPR föreställer sig att man utför en mätning endast på den ena av de två partiklarna. Vad är då vitsen med den andra partikeln i deras tankeexperiment?
 - Formulera den specifika slutsatsen respektive det allmängiltiga resultatet av EPR:s tankeexperiment.
 - Är EPR-paradoxen att betrakta som ett deduktivt eller ett induktivt tankeexperiment?
- EPR gör tre antaganden i sitt tankeexperiment:
 - lokalitet
 - realism
 - frånvaro av omvänd kausalitet
 - Förklara innebörden i vart och ett av dessa antaganden.
 - Var någonstans används respektive antagande i EPR:s argument?
- Vad menas med polarisation hos ljus?
- Betrakta en foton med polarisation T . (För riktningssbeteckningar – se kompendiets figur 4:2.)
 - Vad händer om fotonen träffar ett polarisationsfilter vars transmissionsriktning är i riktning T ?
 - Vad händer om fotonen träffar ett polarisationsfilter vars transmissionsriktning är i riktning T_{\perp} ?
 - Vad händer om fotonen träffar ett polarisationsfilter vars transmissionsriktning är i riktning S ?
 - Vad händer om fotonen träffar ett polarisationsfilter vars transmissionsriktning är i riktning S_{\perp} ?
- Paret av storheter “**T**-polarisation och **S**-polarisation” påminner i ett viktigt avseende om paret “läge och rörelsemängd”. Förklara vari likheten består.
- Titta på kompendiets figur 4:4 och formulera med egna ord EPR:s argument i fallet med fotonpolarisation.
- Experiment har visat att Bell-olikheter (t.ex. den i kompendiet härledda Herberths olikhet) är brutna. Vad är slutsatsen av detta? Påverkas denna slutsats av om kvantfysiken som teori skulle visa sig vara felaktig?
- (Denna uppgift är lite knepigare och att betrakta som överkurs.)* I polarisationsvarianten av EPR:s argument används fotonpar som har motsatt polarisation med avseende på varje tänkbar polarisationsriktning. Det vill säga: så länge båda fotonerna i ett par utsätts för polarisationsfilter med samma polarisationsriktning så är det alltid bara den ena som kommer igenom sitt filter. Om polarisationsriktningarna skiljer sig åt med 90 graden kommer antingen båda igenom eller båda inte igenom. Försök att hitta på en lokal och realistisk regel som skulle kunna förklara sådana utfall. (Föreställ dig till exempel att du och en vän är respektive foton i ett fotonpar. När ni skiljs åt vid fotonkällan vet ni inte vilken polarisationsriktning som ni kommer att utsättas för. Ändå måste ni komma överens om en regel för vem av er som ska komma igenom och vem av er som inte ska göra det för varje given polarisationsriktning. Hur kan regeln se ut?)

