

TANKEEXPERIMENT I FYSIKEN

Instuderingsfrågor lektion 8

1. Vad har störst energi: en röd foton eller en blå foton?
2. Vad har längst våglängd: en elektron som rör sig snabbt eller en elektron som rör sig långsamt?
3. På vilket sätt skiljer sig de flesta tankeexperiment inom kvantfysik från de flesta inom relativitetsteori vad beträffar deras historiska roll?
4. När ljus passerar genom två smala och tätt sittande springor uppstår ett mönster av ljusa band på en skärm på andra sidan – ett så kallat interferensmönster.
 - (a) Förklara hur detta mönster uppstår.
 - (b) Hur förändrar sig mönstret om ljusets våglängd görs längre?
 - (c) Hur förändrar sig mönstret om avståndet mellan springorna görs mindre?
5. Hur kan det komma sig att man erhåller ett mönster liknande det i uppgift 4 när ljus passerar genom enbart en springa?
6. Vad menas med ett vågpaket, och vad betyder det att dess våglängd är obestämd? Hur beror obestämdheten i våglängden på vågpaketets utbredning?
7. Vad är Heisenbergs osäkerhetsrelation?
8. Formulera den specifika slutsatsen och det allmängiltiga resultatet i tankeexperimentet med Heisenbergs mikroskop. Är detta tankeexperiment induktivt eller deduktivt?
9. När elektroner tillåts passera genom en dubbelspalt erhålls ett (kornigt) interferensmönster på en skärm bakom.
 - (a) Hur förändras mönstret om elektronernas fart ökas?
 - (b) Hur skulle mönstret ändras om man i stället utförde experimentet med någon annan partikel som är tyngre än elektronen?
 - (c) Hur förändras mönstret om man minskar flödet av elektroner så mycket att endast en elektron passerar dubbelspalten åt gången (men låter experimentet pågå desto längre)?
 - (d) Förklara varför resultatet i (c) måste innebära att varje enskild elektron passerar genom *båda* springorna.
10.
 - (a) Förklara hur Einstein försökte använda dubbelspaltförsöket med elektroner för att visa att kvantfysiken måste vara fel.
 - (b) Är Einsteins tankeexperiment induktivt eller deduktivt?
11. Förklara kvalitativt (dvs. utan formler) hur Bohr lyckas rädda kvantfysiken från Einsteins angrepp i uppgift 10.