

TANKEEXPERIMENT I FYSIKEN

Instuderingsfrågor lektion 6

- Redogör för Lewis och Tolmans tankeexperiment för att ta fram tidsdilatationseffekten (sid 196 – 200). (De matematiska stegen är inte viktiga – det väsentliga är hur man kommer fram till att båda observatörerna måste anse att den andres tid går för sakta.)
 - En person som tror på en eter (dvs. att ljuset rör sig med farten c i förhållande till etern) skulle inte hålla med om slutsatsen i tankeexperimentet: att Anna måste anse att Bosses klocka går för långsamt, och omvänt. Hur skulle en sådan person beskriva det som händer i tankeexperimentet? (Antag t.ex. att Anna är den som befinner sig i vila i etersystemet.)
 - En person som tror på en emissionsteori (dvs. att ljuset rör sig med farten c i förhållande till ljuskällan) skulle inte heller hålla med om Lewis och Tolmans slutsats. Hur skulle en sådan person beskriva det som sker i tankeexperimentet?
- Förklara med hjälp av ett rumtidsdiagram hur tidsdilatationseffekten kan betraktas som en effekt av den relativa samtidigheten.
- I fotnoten på sidan 200 presenteras det matematiska uttrycket för tidsdilatationen:

$$T = \frac{T_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

- Uttrycket innehåller två tider, T och T_0 . Vilka tider är det?
 - Hur förhåller sig T och T_0 till varandra då farten v är liten i förhållande till ljushastigheten c ?
 - Hur förhåller sig T och T_0 till varandra då farten v är mycket nära ljushastigheten c ?
- Beskriv kortfattat scenariot i den så kallade tvillingparadoxen.
 - Vari skulle "paradoxen" ligga?
 - Varför är det ingen egentlig paradox?
 - Betrakta ett tvillingparadoxscenariot.
 - Antag att den resande tvillingen förlängde resan så att den blev dubbelt så lång: i stället för att vända redan efter exempelvis 3 år ombord på rymdskeppet, vänder hon först efter 6 år. Men farten är densamma som tidigare. Hur skulle detta påverka skillnaden mellan tvillingarnas ålder när de åter ses?
 - Ibland "förklaras" tvillingparadoxen med att den resande tvillingen åldras annorlunda just under accelerationsfasen när hon vänder tillbaka. Hur stämmer en sådan "förklaring" med svaret i uppgift (a)? Vad är det egentligen som händer under accelerationsfasen och som gör att den är avgörande?
 - Betrakta följande påstående: "Tankeexperimenten i detta kapitel bevisar att man kan resa i tiden." Vad är felet med detta påstående, och hur kan man modifiera det så att det blir bättre?