

TANKEEXPERIMENT I FYSIKEN

Instuderingsfrågor lektion 5

- Redogör för Einsteins tankeexperiment med en ljuspuls som färdas längs en banvall invid ett framrusande tåg.
 - Resonemanget verkar tyda på en olöslig konflikt mellan Maxwells teori å den ena sidan och relativitetsprincipen å den andra. Varför är Einstein obenägen att ge upp vare sig relativitetsprincipen eller Maxwells teori?
- Vilka är de två postulaten som den speciella relativitetsteorin utgår från?
- Förklara och/eller illustrera begreppen *händelse*, *världslinje*, *ljuspuls* och *ljussekund* med hjälp av ett rumtidsdiagram.
- Vad har respektive postulat för betydelse när det gäller rumtidsdiagrammen?
- Vad är den specifika slutsatsen i tankeexperimentet med ljuspulserna och speglarna (sid 178 - 180)
 - Vad är det allmängiltiga resultatet av detta tankeexperiment?
- Formulera regeln för hur man ritar en samtidigthetslinje till en given observatör i ett rumtidsdiagram.
 - Ingen observatör kan röra sig snabbare än ljuset, och inte heller precis med ljushastigheten, så det är egentligen bara meningsfullt att rita samtidigthetslinjer till världslinjer som i diagrammet har en lutning som är brantare än 45 grader. Men vad kan man, trots detta, säga om samtidigtheten för en ljuspuls?
- Rita in världslinjerna för två inertialobservatörer (alltså observatörer som rör sig med konstant hastighet) som rör sig i förhållande till varandra i ett rumtidsdiagram. Rita även in deras respektive samtidigthetslinjer.
 - Rita in två händelser (dvs. rumtidspunkter) i diagrammet som är sådana att de två observatörerna är oense om vilken av händelserna som inträffar först.
 - Skulle det vara möjligt att en av de två händelserna i (b) var orsaken till den andra? Om inte, varför?
- Rita in två inertialobservatörer, A och B , som rör sig i förhållande till varandra i ett rumtidsdiagram. Rita in en händelse p på A :s världslinje. Rita in den händelse q på B :s världslinje som enligt A är samtidig med p . Rita in den händelse r på A :s världslinje som enligt B är samtidig med q .
- I figur 9:10 (sid 190) betraktas samtidigtheten för en elektron som rör sig i en strömförande sladd. Det visar sig att denna elektron kommer att uppfatta sladden som positivt laddad, eftersom det enligt den är tätare mellan metalljonerna än mellan elektronerna. Använd diagrammet för att på motsvarande sätt visa att en elektron som rör sig åt motsatt håll (dvs. åt vänster i stället) intill sladden kommer att uppfatta sladden som *negativt* laddad.