

- Första postulatet – Relativitetsprincipen:** Alla inertialsystem är likvärdiga. Dvs. alla experiment utfaller på samma sätt, och alla observationer är desamma, oavsett i vilket inertialsystem de utförs (förutsatt att de inte involverar en jämförelse med något utanför systemet). (Se vidare kursboken sid 13–17).
Andra postulatet – Ljushastighetens konstans: Alla observatörer mäter upp samma värde c på ljusets fart i vakuum. Detta oberoende av hur de själva rör sig, och oberoende av ljuskällans rörelse i förhållande till dem. (Se vidare kursboken sid 18–20.)
- Relativitetsprincipen formulerades av Galileo i början av 1600-talet. Fröet till ljushastighetens konstans finns redan i Maxwells teori för elektromagnetism (från 1800-talets andra hälft), men det var Einstein som först formulerade den som en princip i samband med att han lade fram den speciella relativitetsteorin 1905.
- Ett inertialsystem är ett koordinatsystem som inte accelererar. (Alternativt, ett koordinatsystem där Newtons lagar synes gälla; se vidare kursboken sid 17.)
- Relativitetsprincipen vore felaktig om det exempelvis skulle visa sig svårare (eller lättare, eller på något annat sätt annorlunda) att spela pingis inuti en tågkupé som färdades framåt med helt jämn hastighet och utan att skaka, än att spela när tåget stod still.
Eller om man fann att till exempel en elektrons laddning var olika beroende på i vilken riktning den färdades, eller på något annat sätt berodde på dess hastighet.
Eller om man lyckades detektera en eter.
- Fel: olika inertialobservatörer rör sig i allmänhet i förhållande till varandra.
 - Rätt.
 - Fel: alla *inertial*observatörer är likvärdiga.
 - Rätt.
- Rätt.
 - Rätt.
 - Fel: när ljus färdas genom material blir hastigheten lägre än c . I vanligt glas är den till exempel bara omkring $2 \cdot 10^8$ m/s.
- Etern är det medium som man (före Einstein) tänkte sig att ljuset behövde för att kunna fortplantas, och i förhållande till vilket man tänkte sig att ljuset hade hastigheten c .
 - Om etern fanns skulle den definiera ett tillstånd av absolut vila: en observatör skulle kunna ta reda på om hen rörde sig eller inte genom att mäta sin fart i förhållande till etern. I den meningen skulle existensen av en eter bryta mot relativitetsprincipen: om det fanns en eter skulle olika inertialobservatörer inte vara likvärdiga. (Man skulle visserligen fortfarande kunna betrakta hastighet som ett relativt begrepp – hastigheten *i förhållande till etern*. Men relativitetsprincipen förstådd på detta sätt (som att alla hastigheter är relativa i förhållande till etern) skulle vara ointressant i praktiken.)

8.

- (a) Michelson och Morley mätte upp ljusets hastighet i förhållande till jordytan i olika riktningar. Idén var att om jorden rörde sig genom etern, så borde ljusets hastighet i förhållande till jordytan vara olika i olika riktningar. (Vad Michelson och Morley egentligen gjorde var att jämföra ljushastigheten i olika riktningar med en så kallad interferometer. Deras experiment kunde alltså inte mäta upp något absolut värde på ljushastigheten, utan bara en eventuell skillnad i värde mellan olika riktningar.) Resultatet av experimentet var att ljushastigheten verkade vara densamma i alla riktningar, och alltså att jorden inte rörde sig i förhållande till den tänkta etern.
- (b) På ett halvår har jorden rört sig ett halvt varv runt solen, och därför bytt färdriktning till den motsatta. Man skulle kunna tänka sig att jorden råkade befinna sig i vila i förhållande till den tänkta etern vid det första experimenttillfället, och att detta var orsaken till att man inte fann någon hastighetsskillnad då. Men i så fall skulle jorden garanterat inte kunna stå still i förhållande till etern också ett halvår senare.

9. Sträckan $s = 15 \cdot 10^6$ mil $= 15 \cdot 10^{10}$ meter

$$\text{Tiden } t = \frac{s}{c} = \frac{15 \cdot 10^{10} \text{ m}}{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = 500 \text{ s} \approx 8,3 \text{ minuter}$$

10.

- (a) En ljusekund är den sträcka ljuset färdas under 1 sekund, det vill säga ungefär $3 \cdot 10^8$ meter.
- (b) Alltså: vilken sträcka s (i meter) hinner ljuset färdas under ett år?

$$1 \text{ år} = 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ sekunder}$$

$$s = c \cdot t = 3 \cdot 10^8 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \approx 9,5 \cdot 10^{15} \text{ meter}$$