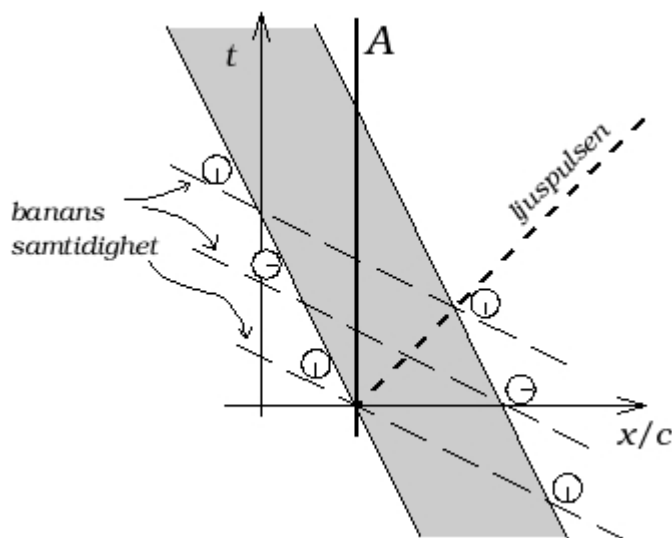


Svar till instuderingsfrågor kapitel 4

1. a) och b)



2. För att mäta upp en hastighet krävs att man mäter upp en sträcka och en tid (den sträcka ett föremål färdas, och den tid detta tar). Eftersom olika observatörer inte är överens om sträckor och tider, kommer de då inte heller vara överens om hur snabbt två objekt rör sig i förhållande till varandra.

Så här kan man också formulera saken: Säg att föremål A rör sig bort från oss med farten v_A , och föremål B rör sig bort från oss med farten v_B . Båda dessa hastighetsangivelser förutsätter *vår* samtidighet. Men om vi nu frågar oss med vilken fart föremål A anser att föremål B rör sig, så är det något som beror på föremål A:s samtidighet, vilken inte är densamma som vår. Därför kan vi inte få fram svaret genom att bara subtrahera v_A från v_B .

3. $v_A = 0,99c$, $v_B = 0,9c$

Spontant känner vi att vi vill *subtrahera* hastigheterna. Men eftersom hastigheterna är stora måste vi då i stället använda formeln

$$v_{AB} = \frac{v_A - v_B}{1 - v_A v_B / c^2} = \frac{0,99c - 0,9c}{1 - 0,99 \cdot 0,9} \approx 0,83c$$

4. $v_A = 0,99c$, $v_B = 0,99c$

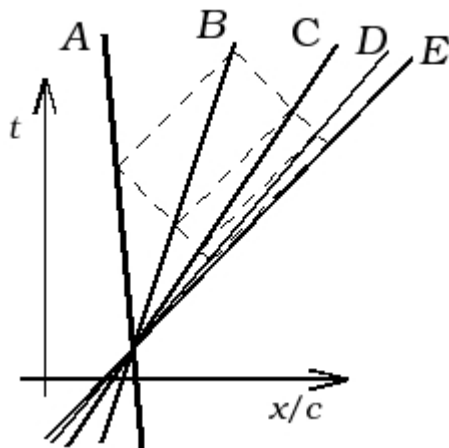
Spontant känner vi att vi vill *addera* hastigheterna. Men eftersom hastigheterna är stora måste vi då i stället använda formeln

$$v_{AB} = \frac{v_A + v_B}{1 + v_A v_B / c^2} = \frac{0,99c + 0,99c}{1 + 0,99 \cdot 0,99} \approx 0,99995c$$

5.

a) Om man ritat upp ett diagram från B 's perspektiv, alltså ett där B är i vila, ser man att A och C måste röra sig åt var sitt håll med samma fart. Annars skulle inte ljuspulserna både kunna sändas ut från B i samma ögonblick och tas emot av B i samma ögonblick. (Jämför tankeexperimentet med observatören med speglarna och fotoblixtarna, figur 2.11 på sidan 26 i kursboken.)

b)



6. Den korrekta relativa hastigheten ges av

$$v_{AB} = \frac{2v}{1 + v^2/c^2}$$

Att felet i hastighetsangivelsen $2v$ ska vara mindre än 1 % innebär att

$$\frac{2v - v_{AB}}{v_{AB}} < 0,01$$

vilket är samma sak som

$$2v < 1,01 v_{AB}$$

Sätt in uttrycket ovan för v_{AB} och lös ut v . Resultatet blir $v < 0,1c$.