

1. Betrakta kapplöpningen mellan observatören  $A$  och ljuspulsen som diskuteras i kursboken på sid 60 och framåt. Rumtidsdiagrammet i figur 4.2 visar hur det hela uppfattas av någon som står still på kapplöpningsbanan. Rita istället ett rumtidsdiagram ur  $A$ 's perspektiv, alltså ett där  $A$  befinner sig i vila. Diagrammet ska innehålla
  - i.  $A$ 's världslinje
  - ii. Ljuspulsen
  - iii. Banan, med start- och mållinje
  - iv. Banans simultanslinjer
  - v. Banans klockor vid start och mål, vid några relevanta ögonblick
  
2. Varför kan man inte addera och subtrahera hastigheter som vanligt i relativitetsteori? Förklara i ord!
  
3. Observatör  $A$  svishar förbi med farten  $0,99c$  och strax efter kommer observatör  $B$  i samma riktning med farten  $0,90c$ . Vad är den relativa farten mellan  $A$  och  $B$  (dvs. den fart varmed en av dem anser att den andra rör sig)?
  
4. Observatör  $A$  far åt vänster med farten  $0,99c$  och observatör  $B$  far åt höger med samma fart. Vad är den relativa farten mellan dem?
  
5. Diagrammet till höger föreställer världslinjerna för tre observatörer  $A$ ,  $B$  och  $C$ , samt några ljuslika streckade linjer.
  - (a) Hur kan man ur diagrammet se att den relativa farten mellan  $A$  och  $B$  måste vara lika stor som den relativa farten mellan  $B$  och  $C$ ? (Ledning: Hur skulle diagrammet se ut ur  $B$ 's perspektiv?)
  - (b) Använd ditt svar i (a) för att rita in en hel serie ytterligare observatörer  $D$ ,  $E$ ,  $F$ , ... som alla rör sig med samma fart bort från den föregående i serien. Om serien skulle göras oändligt lång, vilken fart skulle den sista observatören i serien röra sig med? (Du har just konstruerat ett *geometriskt* bevis för att man kan addera hur många hastigheter som helst i relativitetsteori utan att överskrida ljushastigheten!)

