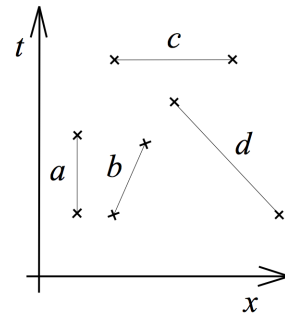
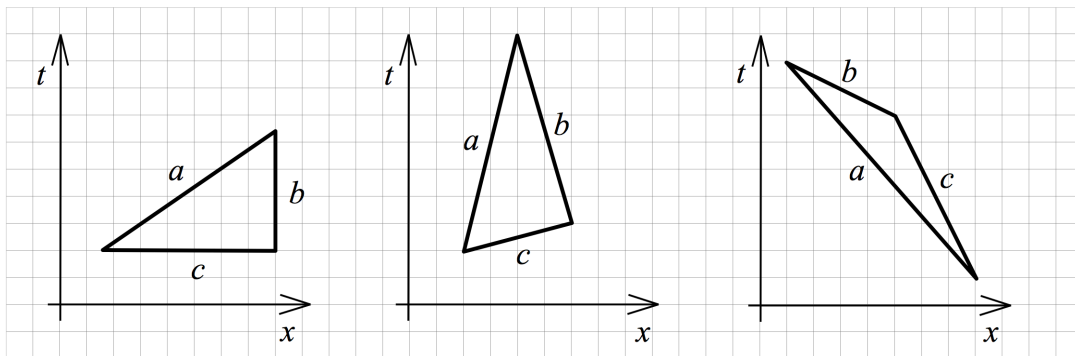


# Instuderingsfrågor 5

1. Förklara vad som menas med rumtidsavståndet mellan
  - (a) två tidslikt separerade händelser,
  - (b) två rumsligt separerade händelser,samt varför alla är överens om det.
2. Vad menas med en *ljusrektangel*, och vad är det för bra med en så'n?
3. Ordna rumtidsavstånden  $a$ ,  $b$ ,  $c$  och  $d$  från det kortaste till det längsta!



4.
  - (a) Vad kännetecknar det vi kallar "en rät vinkel" i rumtidsdiagrammet?
  - (b) Markera för var och en av rumtidstrianglarna nedan den rätta vinkeln, och skriv ner sambandet som gäller mellan sidlängderna (dvs. rumtidsavstånden)  $a$ ,  $b$  och  $c$ .



5. Du planerar en resa tur och retur till stjärnan Vega i stjärnbilden Lyran. Vega ligger 26 ljusår bort och du vill inte åldras mer än 10 år innan du hunnit tillbaka till jorden.
  - (a) Gör en skiss av resan i ett rumtidsdiagram (antag att hastigheten är konstant under både dit- och hemfärd).
  - (b) Hur lång tid kommer att ha förflutit på jorden när du är tillbaka?
  - (c) Vilken måste din fart vara?
  - (d) Hur långt verkar avståndet mellan jorden och Vega vara för dig när du väl är på väg?
  - (e) Hur lång tid anser du har förflutit på jorden när du nästan är framme, alltså precis innan du vänder tillbaka?

6. Tidsdilatationsformeln innehåller två tider. Rita in dessa som rumtidsavstånd i ett rumtidsdiagram och visa att tidsdilatationsformeln följer ur (rumtids-)Pythagoras sats.

Här följer två något svårare uppgifter.

7. Visa att formeln för längdkontraktion följer ur (rumtids-)Pythagoras sats! (Ledning: För att få in farten  $v$  kan du behöva använda likformiga trianglar!)
8. På en plan yta gäller att alla punkter som befinner sig på lika avstånd från en given punkt  $p$  bildar en cirkel med centrum i  $p$ . Hur lyder motsvarande påstående i rumtiden? Gör en skiss i ett rumtidsdiagram!