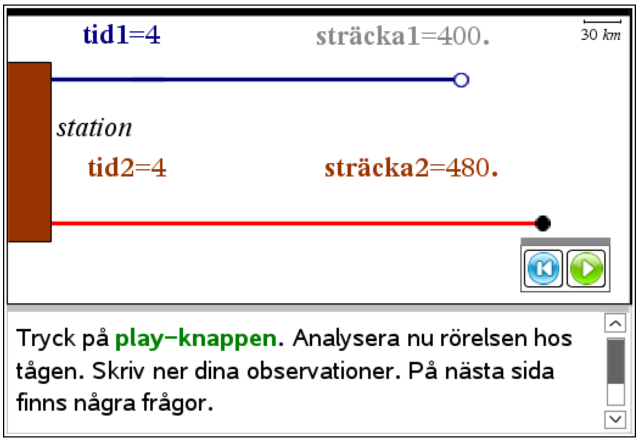
Tåg i rörelse

I denna aktivitet ska eleverna göra observationer av rörelsen hos två objekt, i detta fall två tåg. De ska jämföra rörelserna hos tågen och fundera över hur det motsvarar ett diagram som representerar sträcka eller avstånd som en funktion av tiden. Eleverna ska också undersöka sambandet mellan lutning och hastighet.

Några begrepp som kommer upp i aktiviteten är rörelse, i detta fall likformig, lutning och att sträckan = hastigheten gånger tiden.

Problem 1

På sid 1.2 ska eleverna spela upp rörelsen hos de två tågen och göra olika observationer.



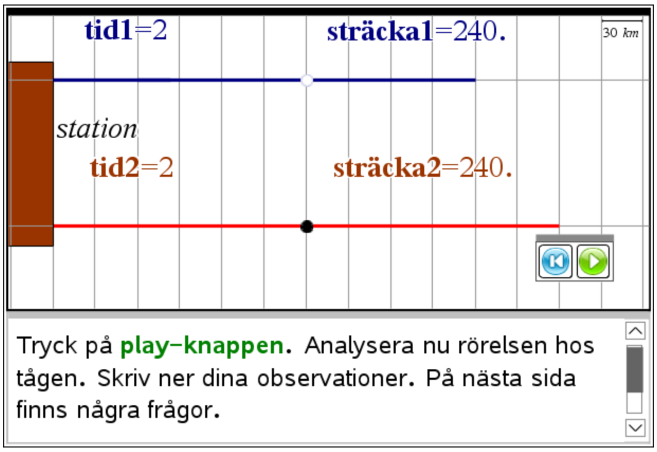
I bilden ovan ser vi att slutpunkterna efter 4 timmar är 400 km resp. 480 km. Nu startar ju det ”blå” tåget 80 km från stationen så det har bara färdats 320 km.

På sid 2.2 finns några frågor att besvara för eleverna.

Besvara nu frågorna nedan.

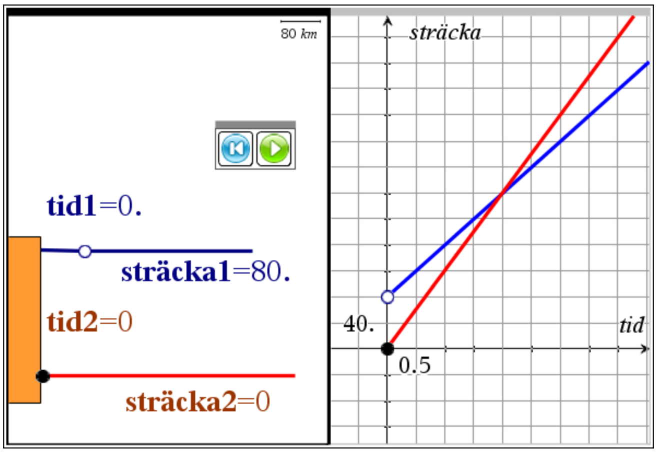
1. Skriv ett kort stycke som beskriver rörelsen. Jämför tåg 1 med tåg 2. Var befinner sig tåg 1 vid tiden *t* = 0?
3. Samma fråga för tåg 2?
4. Vilket tåg färdas snabbast?
5. Vad är då hastigheten hos det snabbare tåget?
6. Hur långt hinner det långsammare tåget på 1 timme?
7. Hur stor är hastigheten hos det långsammare tåget?
8. På vilket avstånd från stationen har tågen hunnit lika långt?
9. Vid vilken tidpunkt befinner sig då tågen på samma avstånd från stationen? Vi antar att tågen startar sin resa kl 12.00.

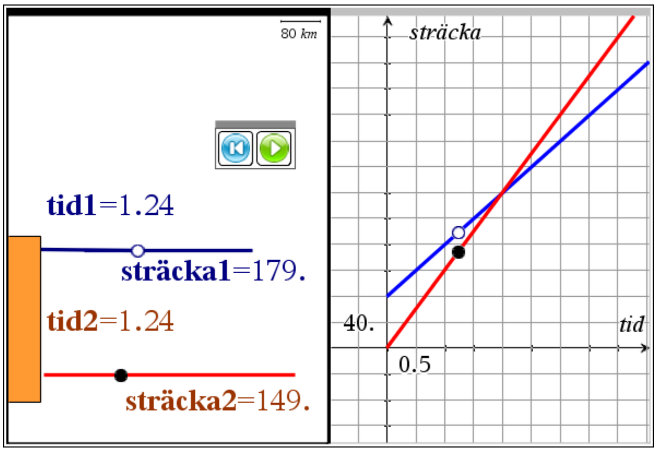
Detta inledande problem handlar mycket om att få en känsla för situationen. Fråga 8 och 9 hänger ihop och det finns naturligtvis flera sätt att komma fram till korrekta svar. Man kan stega sig fram t.ex. Diagrammet är en förenklad bild av den verkliga situationen.



Problem 2

Här ska eleverna observera sambandet hos respektive tåg mellan rörelsen och motsvarande graf. Tanken är att man genom att studera två representationer samtidigt på skärmen ska förstå och tolka s-t-grafen. Rörelsediagrammet till vänster visar tid och sträcka räknat på avståndet från stationen.





Här kommer nu ett antal frågor som hänger ihop med s-t-diagrammet. Här gäller det bland annat att kunna tolka vad en brantare lutning betyder.

När du har arbetat med sid 2 ordentligt och observerat sambandet mellan de två sidohalvorna ska du svara på frågorna

10. Vilket tåg har grafen med en brantare lutning?

11. Vad representerar lutningen egentligen i detta sammanhang?

12. Vad är skärningspunkten med y−axeln för respektive graf? Svara så här: skärning för tåg 1: ________ skärning för tåg 2:_________

13. Vad är den fysiska innebörden av *y*−skärningen för detta sträcka/tid−diagram?

14. Skriv en ekvation för grafen av varje tåg.

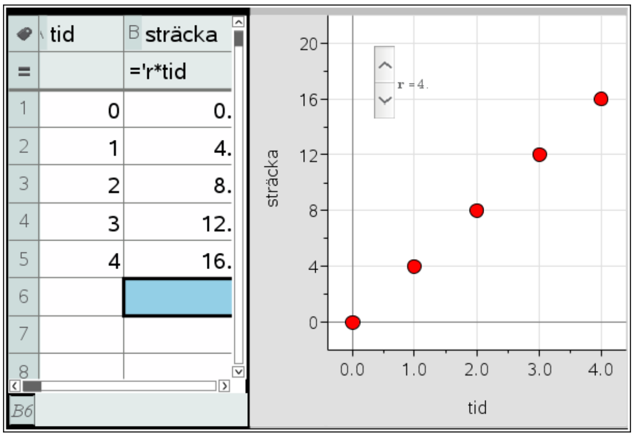
a) tåg 1: ________________ b) tåg 2: _________________

15*. För att algebraiskt beräkna den tid då de två tågen är på samma avstånd från stationen så ska du ställa upp två ekvationer som är lika med varandra och lösa för tiden. Ersätt sedan denna tid i nån av ekvationerna och beräkna avståndet från stationen.

I Fråga 14 och 15 går vi mer in på den formella behandlingen av linjära uttryck. I fråga 15 ska alltså eleverna lösa ekvationen: 80t+80=120t som ger svaret t=2 och sträckan blir då 120·2= km =240 km.

Problem 3

Här ska eleverna beräkna sträckan efter 5 timmar när hastigheten r (r står för rate på engelska) är 5 km/h. I högra bilden finns ett skjutreglage. Skriver man in data i tidkolumnen i kalkylarket beräknas sträckan och en ny punkt plottas i diagrammet.



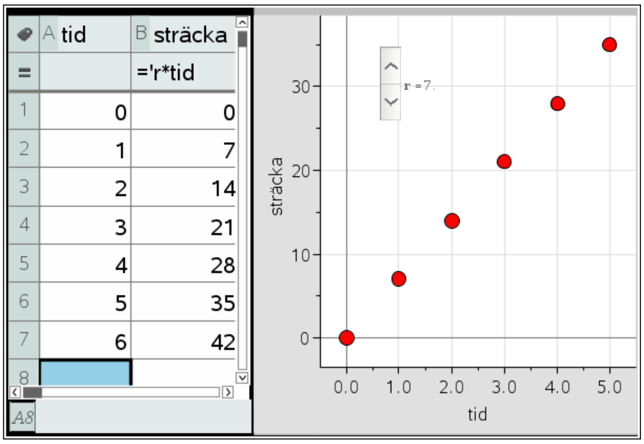
På sidan 3.2 tittar du först i listan med data. Svara sedan på följande frågor:

16. Om hastigheten är 5 km/tim, vad är då avverkad sträcka när tiden är 5 timmar? Med andra ord, vad ska nästa värde vara i listan? Tänk först. När du tror dig veta svaret kan du fylla i 5 i tidkolumnen och ändra *r* till 5 i skjutreglaget.

17. Klicka på uppåt−och nedåtpilarna i stegreglaget för *r* och observera vad som händer med grafen och tillhörande data.

a) När *r* ökar: Beskriv hur lutningen ändras. Vad händer med sträckan?

b) När *r* är minskar: Beskriv hur lutningen ändras. Vad händer då med sträckan?

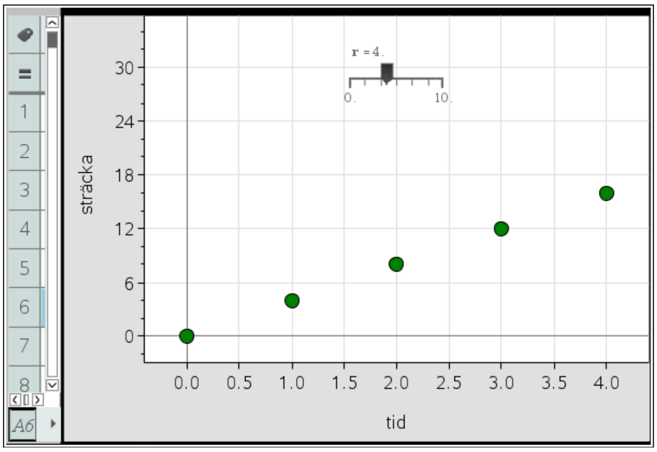


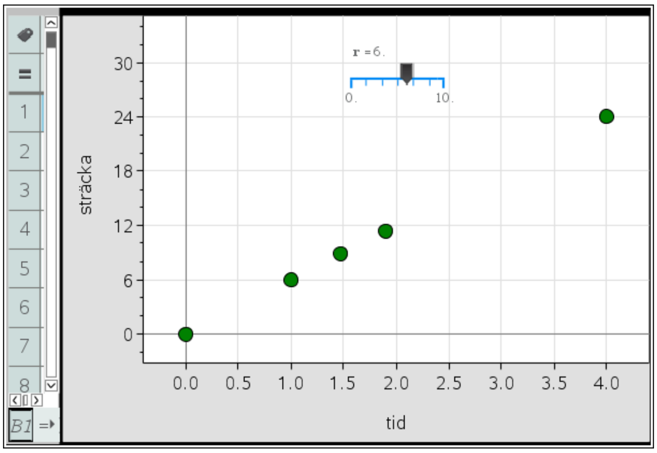
Problem 4

Först ska eleverna utforska vad som händer med grafen när hastigheten r ändras. Det är egentligen samma som undersökning som i Problem 3.

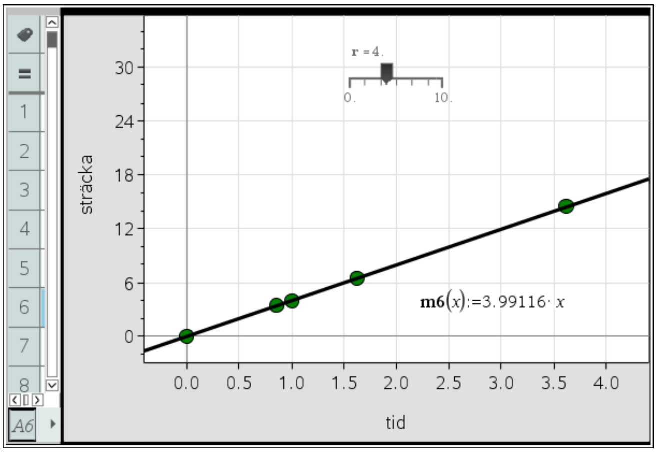
Sedan ska de klicka på en av punkterna och ta tag i den och flytta den. Observera vad som händer!

De ska sedan använd en flyttbar linje för att uppskatta lutningen på en linje som kan passa data. I tns-filen finns utförliga instruktioner. Där finns också några frågor att svara på.

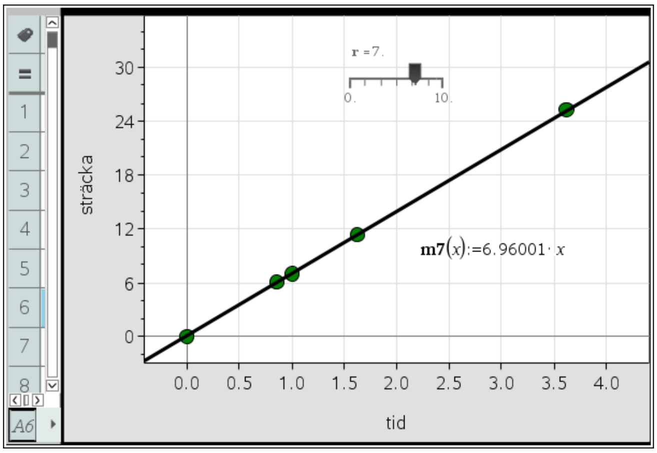




Eleverna ska upptäcka själva att hur de än flyttar punkter så ligger de efter en tänkt rät linje och uppfyller sambandet **sträcka=*r* ·tid**.



Eleverna kan eventuellt behöva hjälp att manipulera linjen som både kan flyttas uppåt/nedåt och roteras. Här har vi också låst linjen så att den passerar origo.



Förhoppningsvis upptäcker de också att lutningen hos linjen är samma sak som *r*, som är hastigheten.