

Matematisk modell för löpare och bil

Information till läraren

Mål med problemet

Att eleverna ska inse för- och nackdelar med matematiska modeller, samt få ett kritiskt tänkande kring dessa.

Förkunskaper

Inga förkunskaper över högstadienivå krävs. De båda deluppgifterna i problemet kan lösas genom att en hastighet tas fram från den givna sträckan och tiden, och därefter används för att beräkna tid för olika sträckor. Alternativt kan den lösas genom ren multiplikation av givna värden, t.ex $2 \text{ km} = 2 \cdot 1 \text{ km} \Rightarrow$ Dubbla tiden.

Övergripande upplägg

Introduktion

Presentera uppgifterna

1. Det tar Hanna 40 sekunder att köra 1 km med bil.
Hur lång tid tar det för Hanna att köra:
 - a. 2 km
 - b. 10 km
 - c. 20 km
 - d. 20 mil
2. Det tar Axel 11,5 sekunder att springa 100 m.
Hur lång tid tar det för Axel att springa:
 - a. 200 m
 - b. 400 m
 - c. 800 m
 - d. 1,5 mil

Genomförande:

Uppgifterna löses förslagsvis i grupper om 2 personer (en grupp med 3 om udda antal i klassen). Förslagsvis en tidsbegränsning på ca 10-15 minuter. Det är helt ok om man inte hinner med alla fallen.

Diskussion:

Presentera resultaten för att ha dem framför er när de diskuteras.

Diskutera i helklass:

- Vad gjorde ni för antaganden?
- Gjorde ni någon skillnad mellan de olika uppgifterna?
- Är svaren rimliga? Jämför mellan de olika uppgifterna. Vad är det som skiljer sig i de olika fallen?

Visa därefter denna information, och förklara att det är Axels verkliga tider för de olika sträckorna. Du kan även berätta att världsrekordet för den sista sträckan, 1,5 mil, är 41 min och 29 s.

Beroende på vad som dykt upp tidigare kan man diskutera varför det ser ut som det gör, alternativt konstatera att det stämmer med de faktorer man kom fram till.

- Vad ser vi för skillnader mellan detta och det man fick med den linjära modellen?
- Vad kan skillnaderna bero på?

Ytterligare information

Resultat

Resultaten som fås om man använder den linjära modellen. Det är dessa svar vi tror att många elever kommer få fram.

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1a) 80 s = 1 min och 20 s | 2a) 23 s |
| 1b) 400 s = 6 min och 40 s | 2b) 46 s |
| 1c) 800 s = 13 min och 20 s | 2c) 92 s = 1 min 32 s |
| 1d) 8000 s = 2 h, 13 min och 20 s | 2d) 1725 s = 28 min och 45 s |

Samt Axels verkliga tider för de olika sträckorna

100 m:	11.5 s
200 m	22.5 s
400 m	48.5 s
800 m	1 min och 59 s
1.5 mil	55 min

Diskussion

Detta är de svar på frågorna som vi tror kommer dyka upp, även om det självklart även finns fler möjligheter.

- Vad gjorde ni för antaganden?
 - Att samma medelhastighet hölls oberoende av sträcka.
- Gjorde ni någon skillnad mellan de olika uppgifterna?
 - Många gjorde troligtvis inte det, utan ansåg att det var olika former av samma uppgift. Ofta har nämligen uppgifter presenterats på det här sättet i skolan, utan att ge utrymme för någon rimlighetsanalys.
- Är svaren rimliga? Jämför mellan de olika uppgifterna. Vad är det som skiljer sig i de olika fallen?
 - En löpare kan inte hålla samma hastighet oavsett sträcka
 - Det tar tid för acceleration
 - Hur mycket bränsle finns det i bilen? Kan den stanna och tanka? Hur lång tid tar det?
 - Kör bilen på samma typ av väg hela tiden? Eller finns det olika hastighetsbegränsningar?

Om eleverna har svårt att svara på sista frågan kan de få fler ledtrådar längre fram, av de verkliga tider som vi har för löparen Axel.