

Undersök rörelse – rullande stänger

I arbetspaketet får eleverna titta på videor om hur olika stänger rör sig. Elevernas uppgift är att komma till en slutsats om vilken typ av rörelse stängerna är i. Dessutom uppmanas de att undersöka de sträckor stängerna tillryggalägger samt deras hastighet och acceleration. Eleverna kan utnyttja både videorna om rörelse och videoanalyser samt anknyttande grafer.

Bakgrund till uppgifterna

Uppgifterna baserar sig på forskningsartikeln [*Investigation of student understanding of the concept of acceleration in one dimension* \(Trowbridge & McDermott, 1981\)](#). Det har konstaterats att motsvarande uppgifter hjälper elever att fördjupa sin förståelse för grundläggande begrepp inom kinematiken vad gäller likformig acceleration. I samband med genomgången av uppgifterna kan man även behandla videoanalysen samt hur den kan utnyttjas för undersökning av rörelsetillståndet hos olika kroppar.

Arbetspaketet handleder dessutom eleverna att sammankoppla sina (intuitiva) förhandskunskaper med experimentella mätresultat och fakta inom fysiken. Detta åskådliggör ett för naturvetare typiskt sätt att argumentera och utforma påståenden som överensstämmer med de experimentella observationerna. Utvecklingen av denna förmåga utgör en god grund för lärande av fysik och andra naturvetenskaper.

Rullande stång

Observera hur stången rullar på videon nedan.

https://www.youtube.com/watch?v=7_5-BFFuxX4

Hurudan är stångens rörelse? Stångens rörelse är

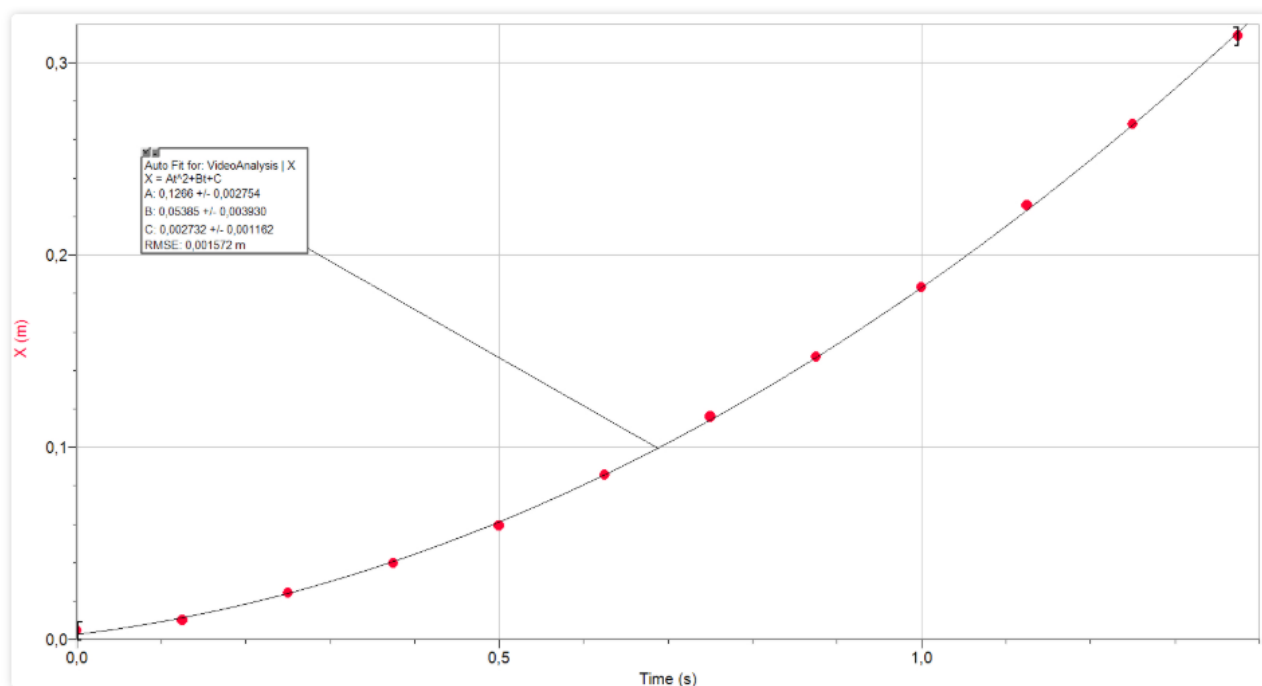
1. likformig.
2. likformigt accelererande.
3. likformigt retarderande.
4. Något annat, vad?

Videoanalys för att skapa grafer som beskriver rörelse

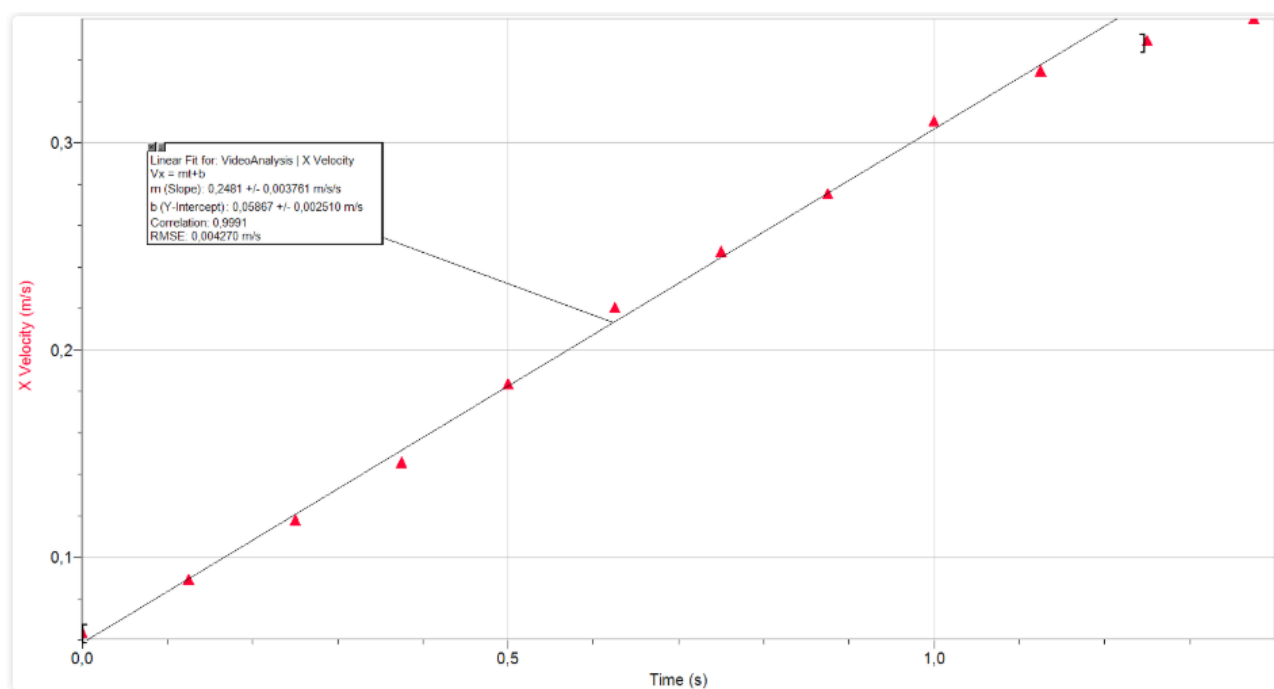
Videoanalysprogrammet kan användas för att skapa grafer som beskriver stångens rörelse. Stångens läge märks ut på videon med jämna intervall, på det sätt som visas på videon nedan. De blå prickarna visar stångens läge efter på varandra följande, lika långa perioder.

Videoanalysprogrammet formar grafer för stångens tid-sträcka och tid-hastighet, som visas här nedan.

https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=7BITWWkZX2A



Graf för tid-sträcka



Graf för tid-hastighet

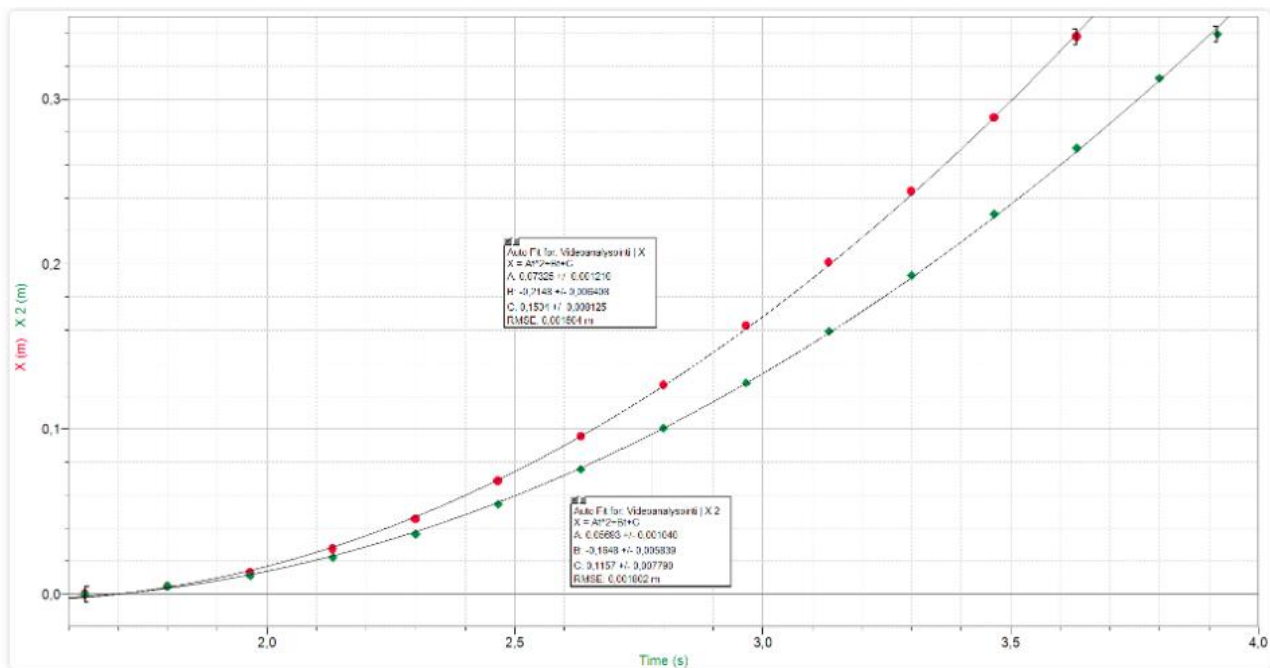
Hur backas ditt svar om stångens rörelse upp av graferna? Beskriv stångens rörelse och hur den syns på graferna.

Rullande stänger I

Observera aluminium- och stålstångens rörelse på videon nedan.

<https://www.youtube.com/watch?v=pCfkdLMOJjk>

Stängernas grafer för tid-sträcka och tid-hastighet visas här nedan



Graf för tid-sträcka

Graf för tid-hastighet

Vilken graf beskriver vilken stång?

Grafen för tid-sträcka visar mätpunkterna för aluminiumstångens rörelse i

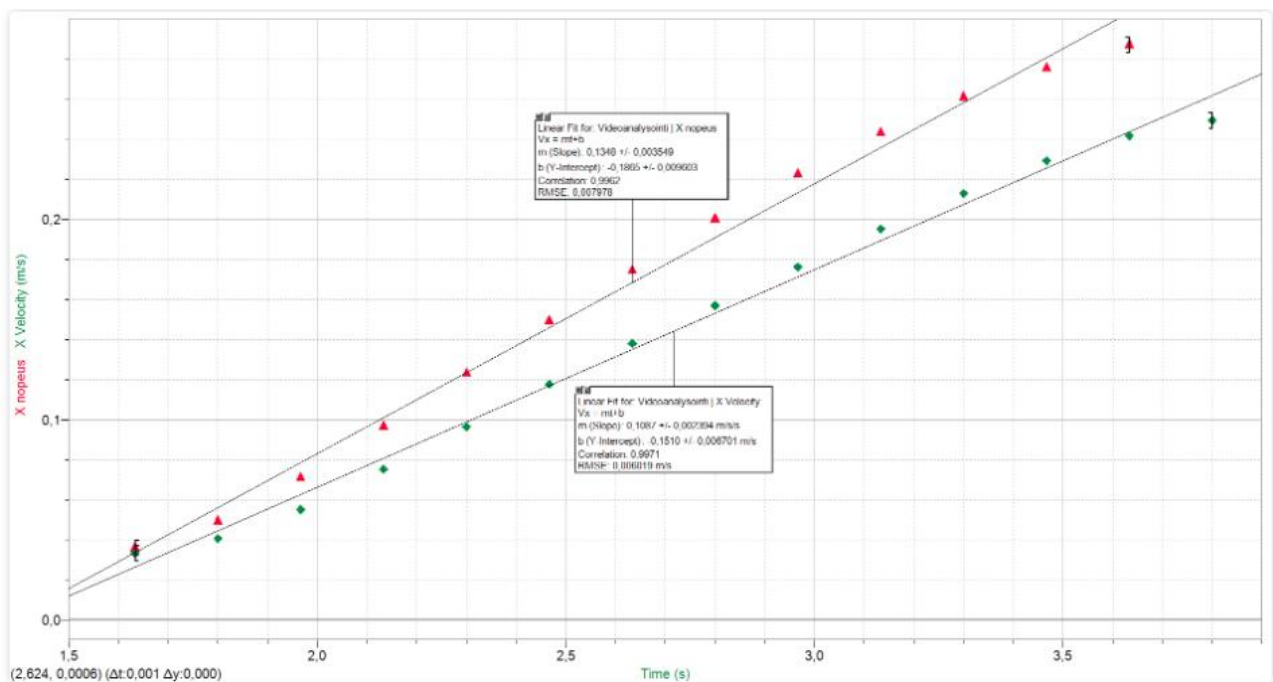
1. grönt.
2. rött.

Grafen för tid-hastighet visar mätpunkterna för stålstångens rörelse i

1. grönt.
2. rött.

Hur identifierade du mätpunkterna som beskriver stängernas rörelse?

Välj rätt ord för påståendena:



Den sträcka aluminiumstången tillryggalade är

1. längre
2. kortare
3. lika lång

som den sträcka stålstången tillryggalade.

Aluminiumstångens rullningstid är

1. längre
2. kortare
3. lika lång

som stålstångens rullningstid.

Aluminiumstångens medelhastighet är

1. högre
2. lägre
3. lika hög

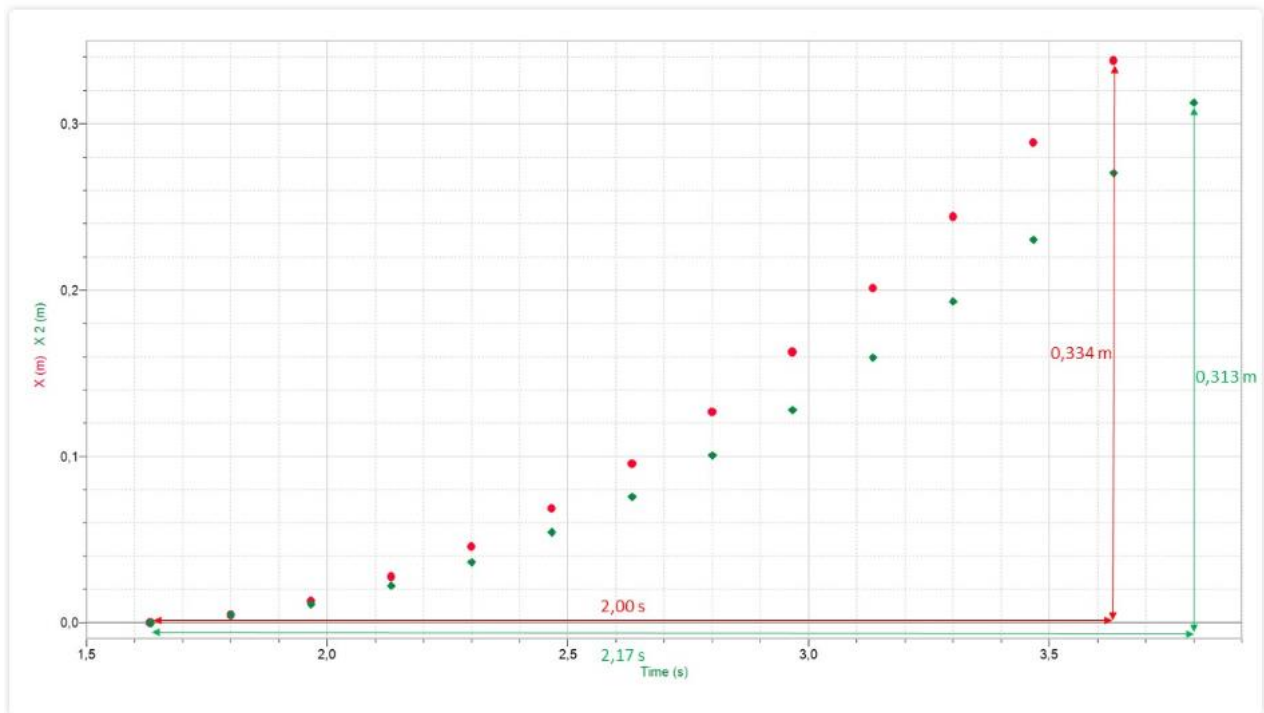
som stålstångens medelhastighet.

Medelhastigheten hos en kropp i rörelse = (sträcka som kroppen tillryggalade)/(tid som gick åt till sträckan)

Vilka observationer om stängernas rörelse eller graferna för deras rörelser stöder dina val?

Räkna ut medelhastigheter

Räkna ut stängernas medelhastigheter med hjälp av bilden nedan.



Anteckna medelhastigheterna och kontrollera om de stämmer överens med svaret på föregående uppgift.

Stängernas acceleration

$$\text{Kroppens acceleration} = (\text{hastighetsförändring})/(\text{tid som gick åt till förändringen})$$

Aluminiumstångens acceleration är

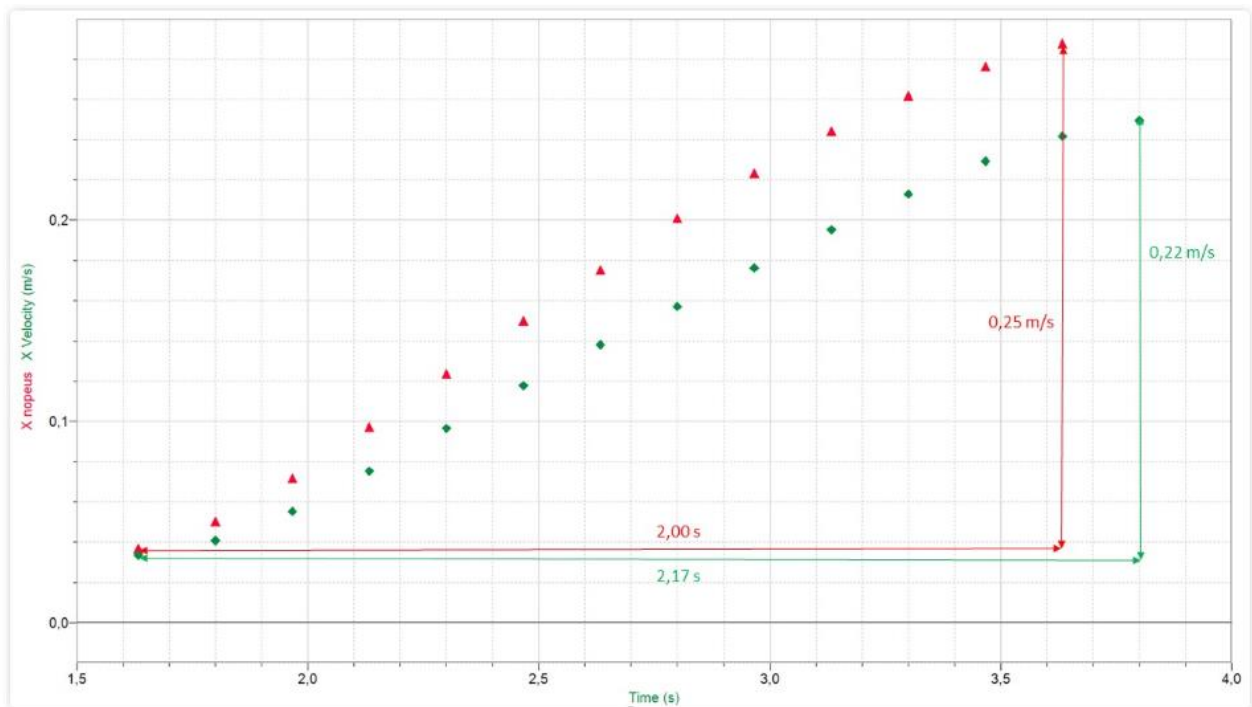
1. större än
2. mindre än
3. lika stor som

stålstångens acceleration.

Hur syns ditt svar i stängernas rörelse eller på graferna?

Räkna ut acceleration

Räkna ut stängernas acceleration med hjälp av bilden nedan.



Anteckna accelerationerna och kontrollera om de stämmer överens med svaret på föregående uppgift.

Rullande stänger II

Titta på videon som visar rörelsen hos en gul mässingsstång och en mörk plaststång.

<https://www.youtube.com/watch?v=S43oZ2ZcbZM>

Läs serien nedan.



på svenska:
Pate: Eftersom mässingsstången rör sig över en längre sträcka än plaststången, är mässingsstångens acceleration större än plaststångens.
Vilma: Eftersom bägge stänger når fram samtidigt är mässingsstångens acceleration lika stor som plaststångens.
Hertta: Eftersom plaststången är i rörelse under en kortare tid, är plaststångens acceleration större än mässingsstångens.
Vad tycker du?

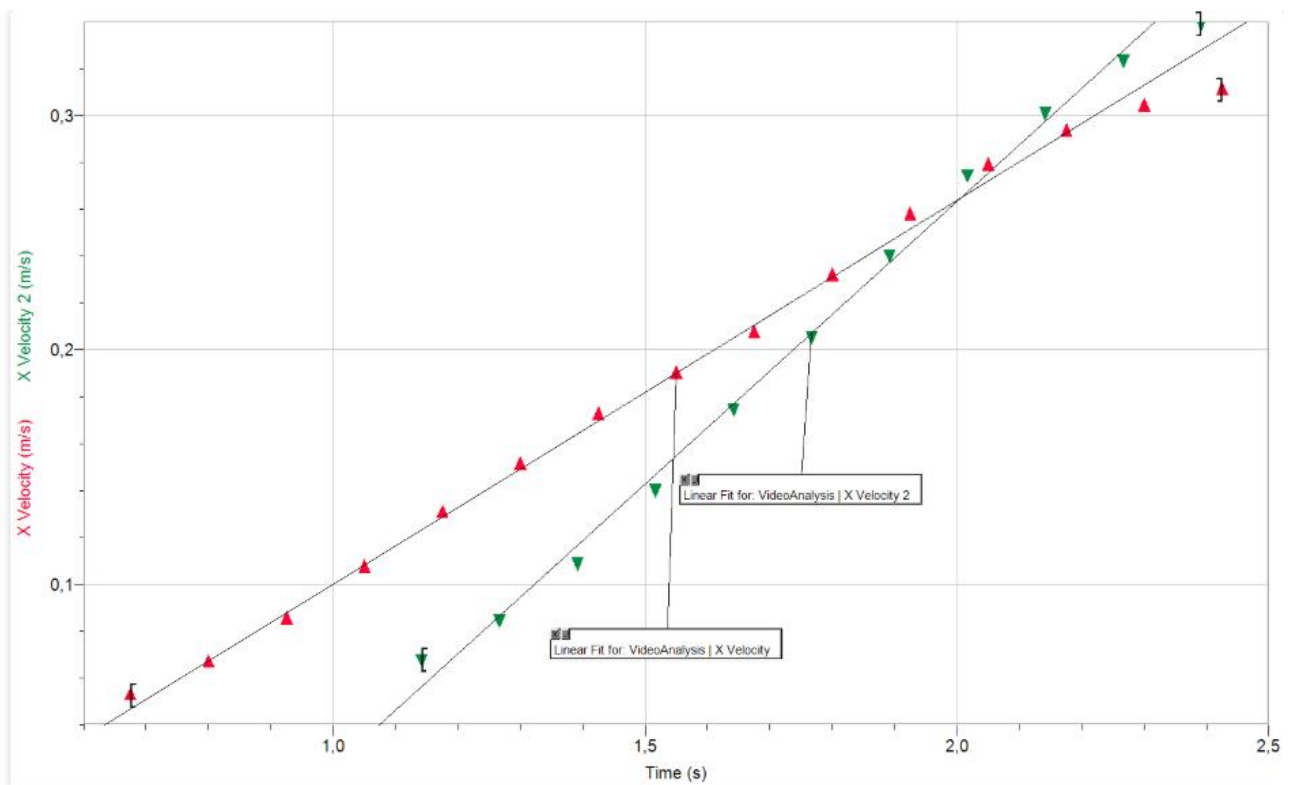
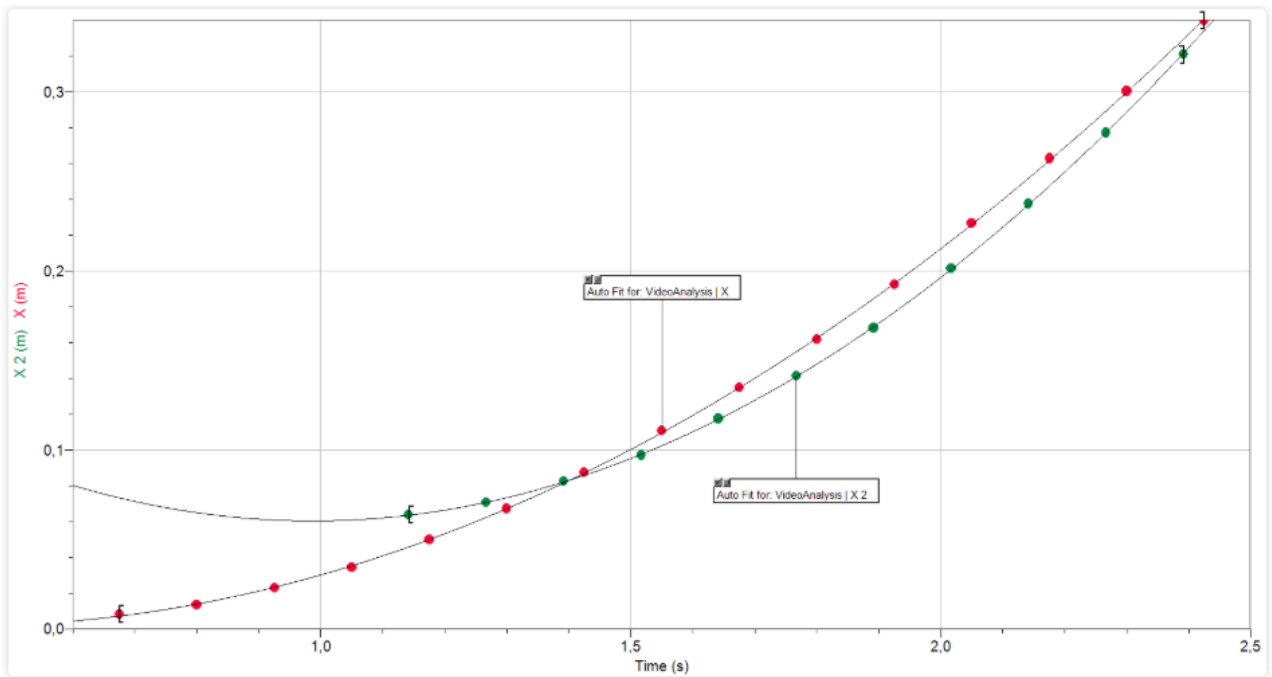
Vilken av seriefigurena tycker du har mest rätt?

1. Pate
2. Vilma
3. Hertta

Motivera ditt svar.

Grafer för rörelse

Nedan ser du grafer som beskriver mässings- och plaststångens rörelse.

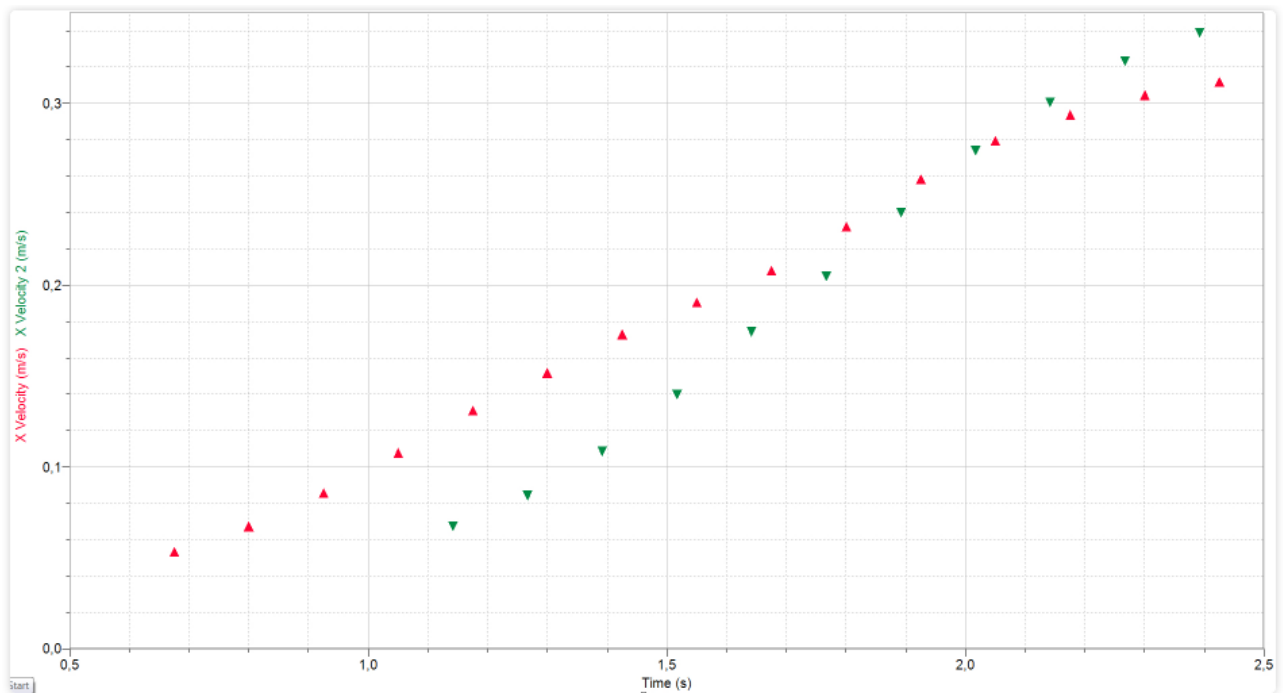


Hur stöder graferna ditt val av seriefigur?

Identifiera var de seriefigurer som har fel drar fel slutsats. Motivera varför de seriefigurer du inte valde inte kan ha rätt.

Räkna ut accelerationer

Räkna ut stängernas accelerationer. Du kan utnyttja bilden nedan.



Stöder de accelerationsvärden du räknade ut ditt val av seriefigur?