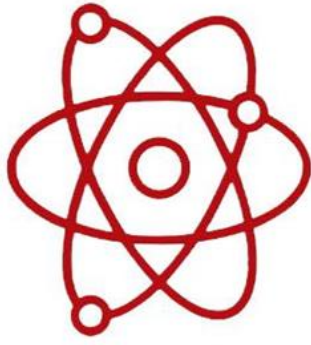




Modeldidactiek

N A T U U R K U N D E

WND conferentie

14 december 2024

- Wilfred van Elsäcker

De volgende pagina's zijn een overzicht van de dia's die gebruikt zijn bij de workshop over modeldidactiek.

Na een korte uitleg over modeldidactiek hebben de werkgroepleden aan de hand van het werken op whiteboards de werkvorm van modeldidactiek ondervonden.

Bij de eerste activiteit hebben zij eerst zelf de vraag proberen op te lossen, waarna er gedeeld werd met de burens wat de resultaten waren. Hierbij ging het om vooral de kracht het diagram als representatie van een model te ondervinden, belangrijk voor de tweede activiteit.

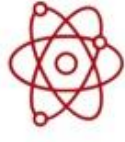
Daar werden op de bordjes verschillende modellen uitgewerkt (ook door leerlingen) en werd er gekeken naar de voordelen van deze representatie.

Er werd vervolgens door de leerlingen thuis gewerkt aan opgaven die vergelijkbaar zijn aan de vragen in de les.

De volgende les wordt er gewerkt aan een nieuwe opgave (uit het boek) om te controleren of de concepten van de vorige les zijn begrepen en of de leerlingen de representaties kunnen gebruiken. Hierbij ligt de nadruk op de leg uit vragen, waar ze van de docent de representaties moeten gebruiken.

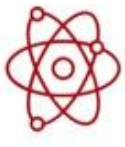
Dit gebeurt weer volgens de whiteboarding methode, waarbij de gallery walk ook wordt gedemonstreerd.

De workshop eindigde met informatie over de PLG modeldidactiek, die bij bètapartners en NVON aangeboden wordt.

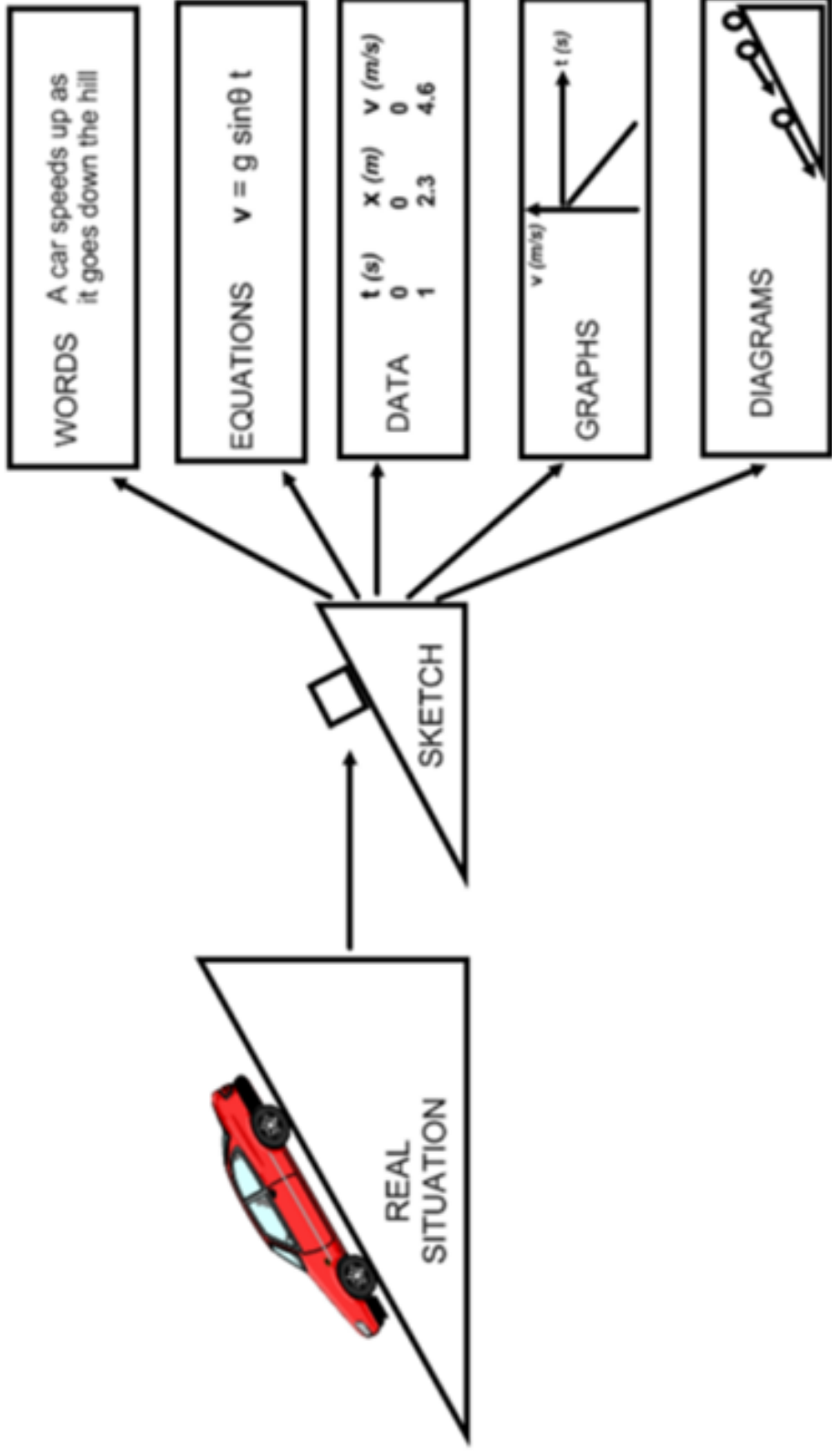


Programma

	Item
	Introductie
	Modeldidactiek activiteit: Introductie
	Opgaven uitwerken (model deployment)
	Opgaven individueel bekijken
	Opgaven uitwerken in groepen
	Gallery walk / Museum walk
	Reflectie op de activiteit
	Einde



Wat is een (mentaal) model?



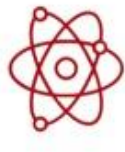


Wat is Modeldidactiek?

- Gebaseerd op Modeling Instruction



1. De leerstof is opgedeeld in modellen
2. Gestuurd ontwikkelen van modellen
3. Experimenten als basis
4. Leren van elkaars denkbeelden
5. Samenwerkend leren
6. Actieve rol leerlingen

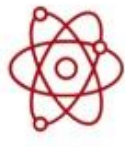


Wat is het niet?

De Modeldidactiek Cyclus

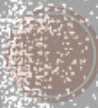


1. Het is géén onderzoekend leren (sterk gestuurd)
2. Het is niet makkelijk voor de docent (maar wel interessant)
3. Het is niet makkelijk voor de leerling (maar wel interessant)



Activiteit

[Opgaven uitwerken]





Gebruik van MI bij opgaven 4 VWO beweging eerste les(sen).

- Model deployment
 - Hoe implementeren we het model in contextrijke problemen?
 - Welke opgaven passen daarbij?
- Het leren van een manier van denken over concepten
 - Niet alleen natuurkunde leren, maar nadenken
 - Maak een leergemeenschap
 - Probeer te koppelen aan misconcepties
 - Liljedahl (wiskunde), Modelling (natuurkunde)
- **In de les de ervaring, huiswerk opgaven zoals de ervaring, in de volgende les de ervaring plus een stap.**



De les

1. Waar ligt het snijpunt van deze twee grafieken

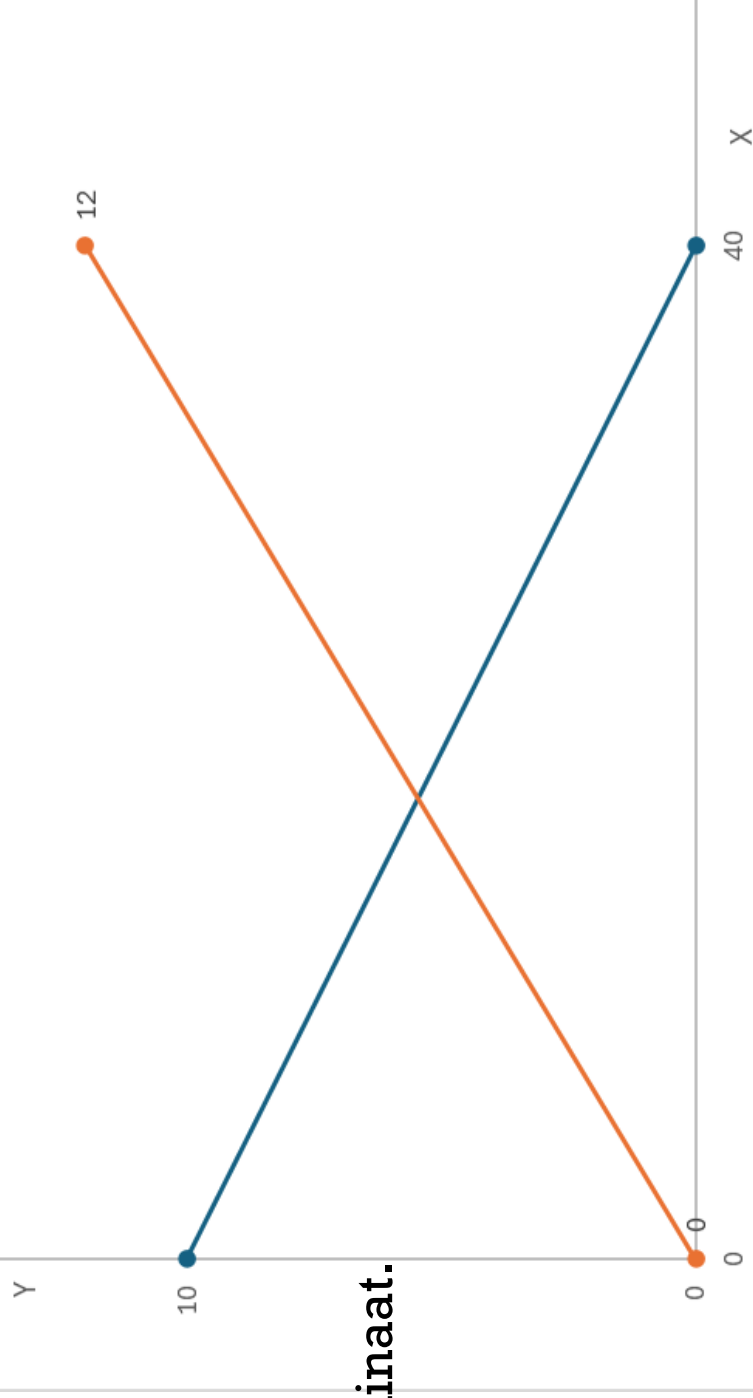
MaaK een schatting

Vind een formule die erbij hoort

(het is een rechte lijn, dus....)

Bereken zowel de x als de y- coördinaat.

(De opgave van Matt Greenwolfe)





2. Fien en haar broertje lopen naar een boom op 12 meter afstand en daarna weer terug.

Fien loopt met 3 m/s richting de boom en ook met 3 m/s terug.

Johan start 2 seconden later met lopen met een snelheid van 2 m/s.

Waar komen ze elkaar tegen?

- Maak een schets van de beweging van beiden.
- Maak een schatting van het moment van tegenkomen.
- Teken een plaats-tijd diagram
- Teken een snelheid-tijd diagram



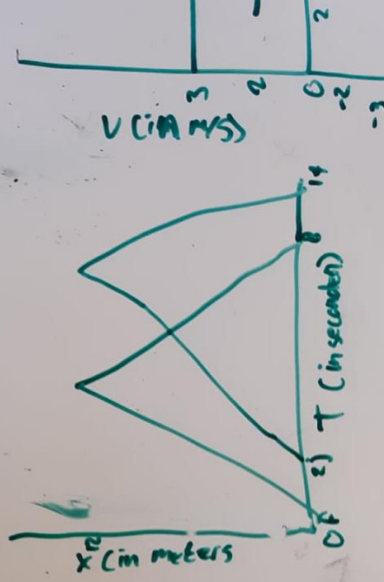
12 m

$f \rightarrow 3 \text{ m/s}$

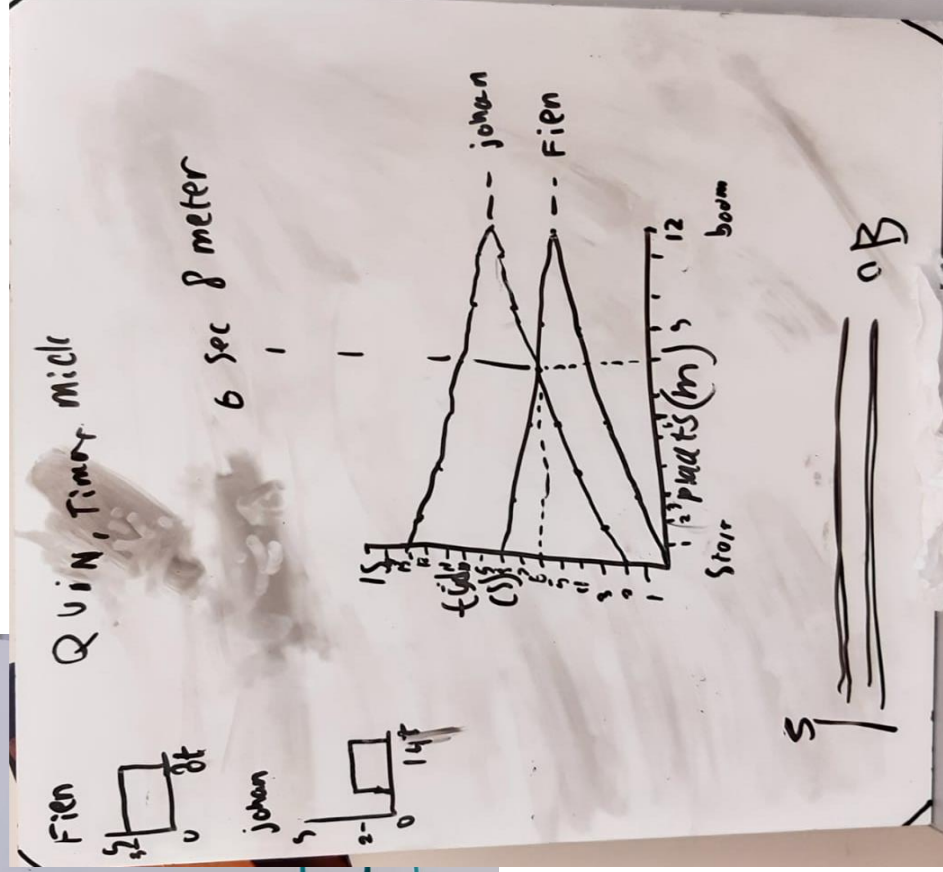
$\frac{1}{3}x$
 $\frac{1}{2}x + 2$

$f \rightarrow 2 \text{ sec later}$
 $\rightarrow 2 \text{ m/s}$

Skating Bument



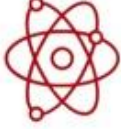
$v \text{ (in m/s)}$



Fien Johan

6 sec 8 meter

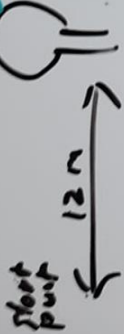
NVON



Modeldidactiek

NATUURKUNDE

Ten Sane Jumeau
komen ze elkaar tegen?



$$y = 2x - 4$$

$$y = -3x + 24$$

$3 \text{ m/s} \rightarrow 4 \text{ s}$
 $2 \text{ m/s} \rightarrow 6 \text{ s}$

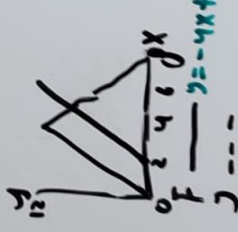
(b=2)

$$2x - 4 = -3x + 24$$

$$5x - 28 = 0$$

$$5x = 28$$

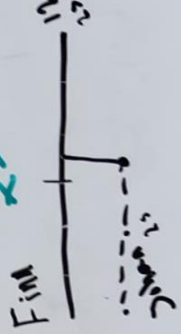
$$x = 5.6$$



$$2x - 4 = -3x + 24$$

$$5x = 28$$

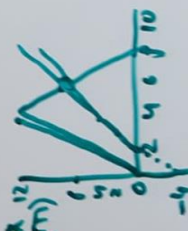
$$x = 5.6$$



$$y = ax + b$$

$$y = 2x - 4$$

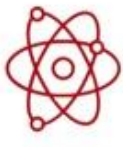
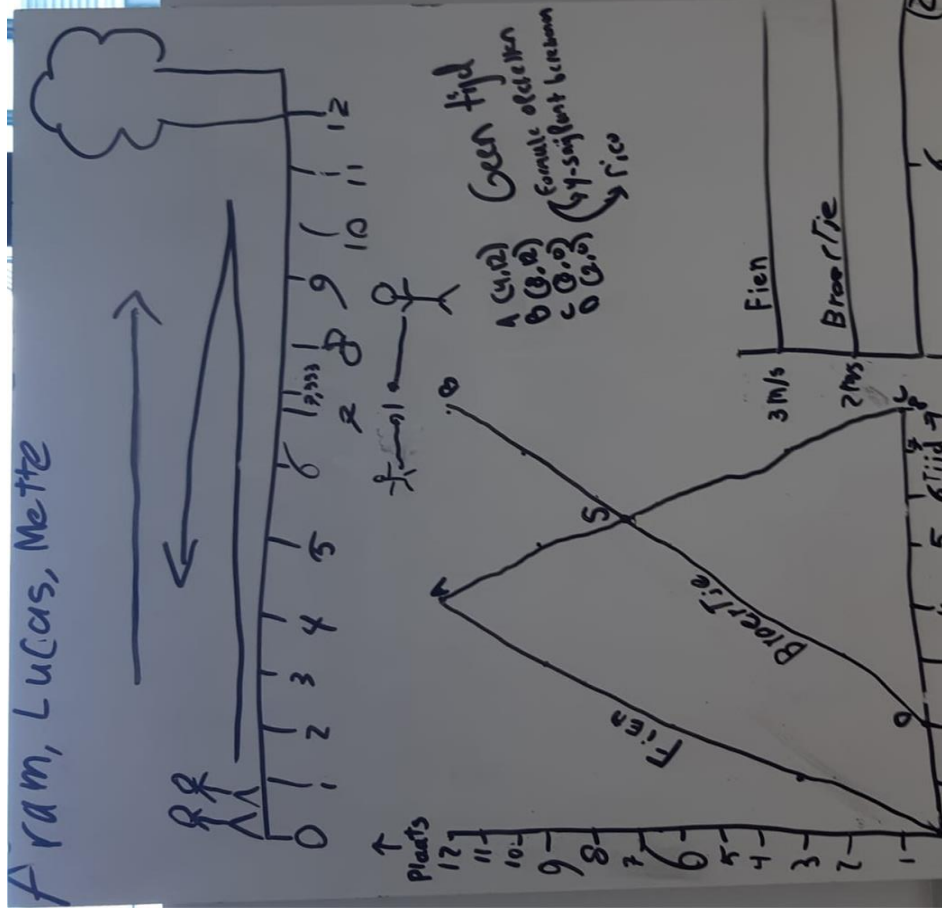
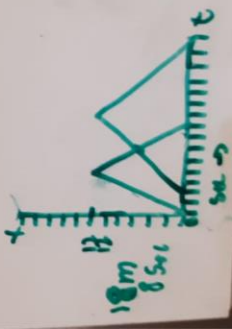
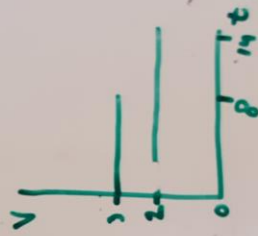
$$y = -3x + 24$$



Ichthus
Lyceum

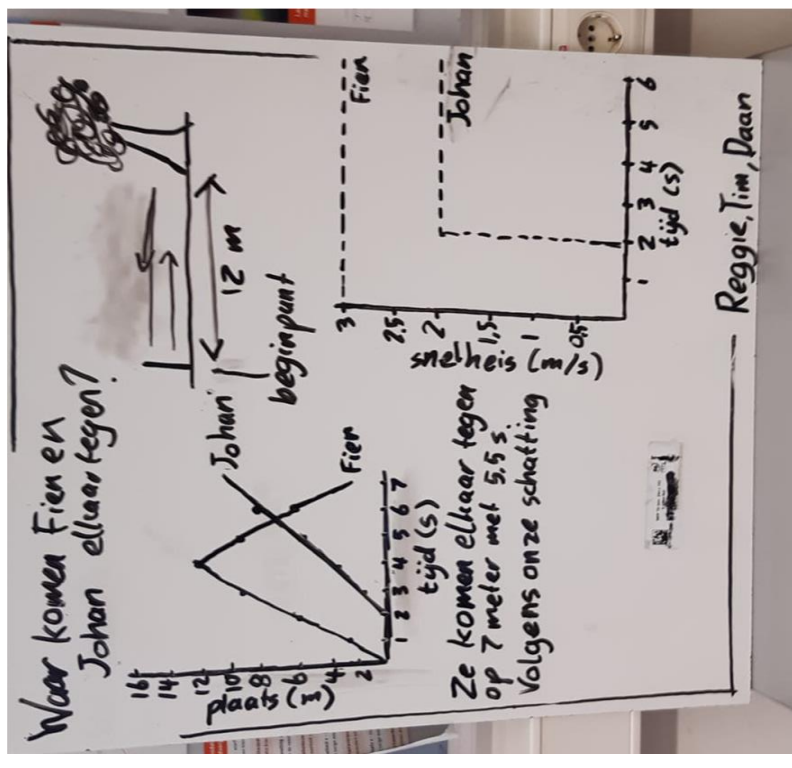
Fien = 8 sec = 1 rondje
 Broer Fie = 10 sec = 1 rondje

sleutelt



Modeldidactiek

NATUURKUNDE



NVON

Ichthus
 Lyceum



Les is afgelopen

[Opgaven uitwerken]





Huiswerk

Opgaven maken met soortgelijke strekking.

Maken van diagrammen.

Beweging bepalen aan de hand van diagrammen.
gemiddelde snelheid vs snelheid op een tijdstip



Volgende les

[Opgaven uitwerken]





Volgende les

Opgave maken met dezelfde strekking.

De opgave is vergelijkbaar, maar vraagt net iets meer.

Uitlegvraag maakt meerdere oplossstrategieën mogelijk.

Zie volgende pagina.

Elk groepje gaat één vraag op het bord uitwerken.

Geef goed aan welke denkstappen je doet, analyse belangrijker dan antwoord ;-)

7 Usain loopt 100 m in 9,53 s.

a Bereken zijn gemiddelde snelheid in m s^{-1} en in km h^{-1} .

Tijdens deze sprint is de topsnelheid van Usain ongeveer 44 km h^{-1} . Dat is veel meer dan je antwoord op vraag a.

b Leg uit hoe dat komt.

Albert loopt 42 km en 195 m in 3 h, 25 min en 8 s.

c Bereken de gemiddelde snelheid in m s^{-1} .

8 Tony bestudeert de beweging van een optrekkende scooter.

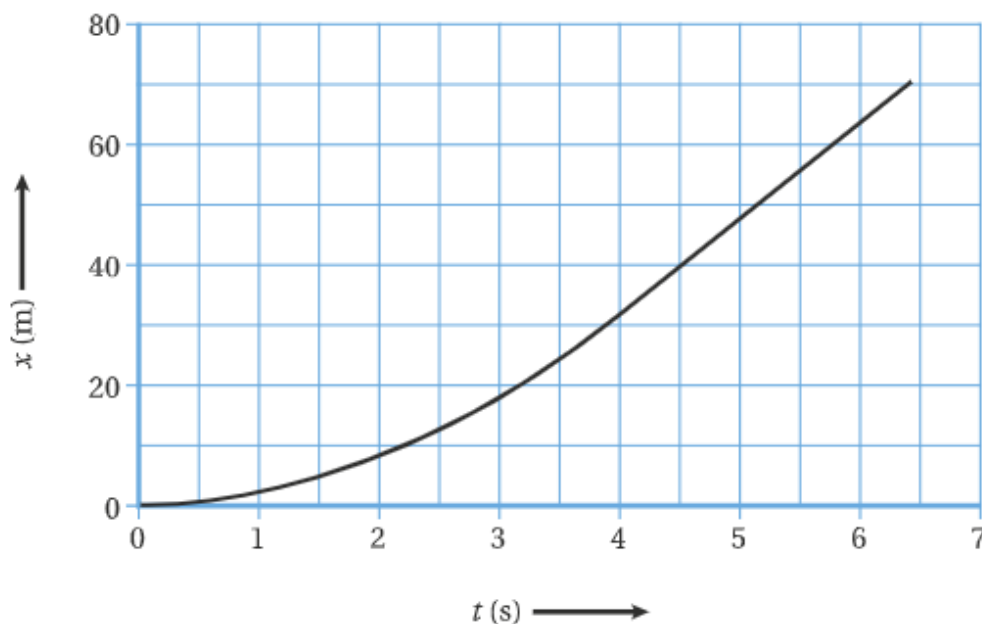
In figuur 2.21 zie je het (x,t) -diagram ervan.

a Hoe zie je aan het diagram dat de beweging van de scooter geen eenparige beweging is?

b Bepaal de gemiddelde snelheid in de eerste zes seconden.

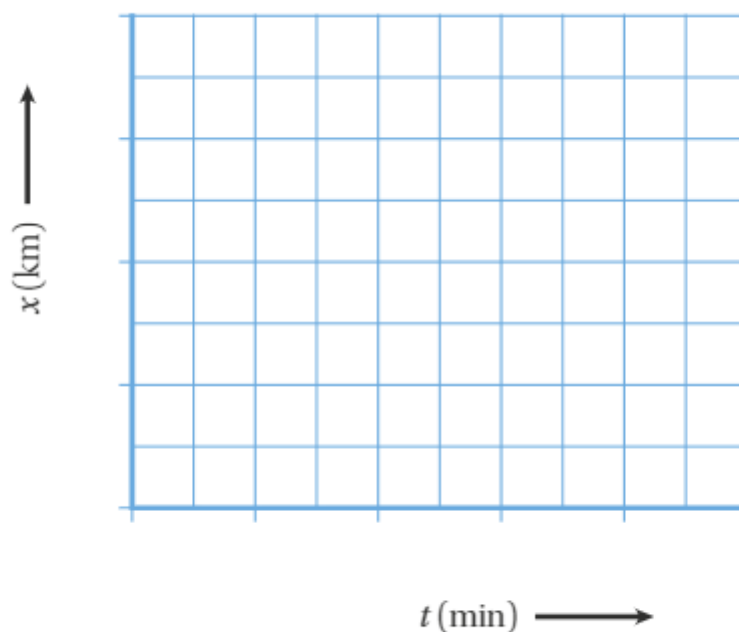
Na 4,0 s is de beweging van de scooter wél eenparig.

c Bepaal de snelheid van de scooter tussen $t = 4,0 \text{ s}$ en $t = 6,0 \text{ s}$.



Figuur 2.21

- 11 's Ochtends fiets je om 7.53 uur weg van huis. Je moet om 8.25 uur op school aankomen. De afstand van je huis naar school is 7,2 km. Wil je op tijd op school komen, dan moet je een minimale gemiddelde snelheid hebben.
- a Bereken deze minimale gemiddelde snelheid uitgedrukt in km h^{-1} .
Je fietst met een constante snelheid van 18 km h^{-1} naar school. Na 15,0 min loopt de ketting van je fiets. Je probeert je fiets te repareren, maar na zeven minuten geef je het op. Je loopt daarna met je fiets aan de hand met een snelheid van $6,0 \text{ km h}^{-1}$ verder naar school.
- b Toon aan dat je nog 27 minuten naar school moet lopen.
- c Teken in figuur 2.23 een (x,t) -diagram van de gehele beweging.



Figuur 2.23

- **hulpblad** 12 Een jachtluipaard is het snelste landdier ter wereld. Zijn maximale snelheid is 110 km h^{-1} . Die snelheid houdt hij vol over een afstand van slechts 500 m. Na die 500 m stopt hij met rennen.
- Een gazelle heeft een maximumsnelheid van 80 km h^{-1} , maar houdt die langer vol dan het jachtluipaard.
- a Toon aan dat het jachtluipaard zijn maximale snelheid 16,4 s volhoudt.
- Een jachtluipaard weet een gazelle tot op een afstand van 90 m te besluipen. Zodra het jachtluipaard begint te sprinten, rent de gazelle weg.
- b Leg uit of het jachtluipaard de gazelle inhaalt. Verwaarloos de afstand die het jachtluipaard en de gazelle afleggen voordat ze hun maximumsnelheid bereiken.



Figuur 2.24



Gallery walk

Daarna bespreken van de borden

Wat is het voordeel van het werken op borden bij opgaven?

Wat is het nadeel van werken op borden bij opgaven?



Discussie.

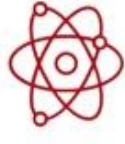
Wat wil je zien op het bord bij deployment? Wat is belangrijk?

Wat verwacht je nog meer bij deployment?

Wat moet je doen om goed opgaven in elkaar te zetten?

Zijn deze opgaven goede keuzes als vervolg op de les?

Kan dit voor elke 'deployment les' en bij elke methode?



Nieuwsbrief

- Er verschijnen 6 nieuwsbrieven per jaar.
- Inhoud: bijeenkomsten, lesmateriaal en cursussen
- Stuur vooral door naar je collega's!
- Zie ook de flyer

Nummer 1

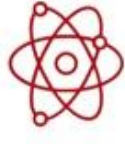


Modeldidactiek
NATUURKUNDE

NIEUWSBRIEF

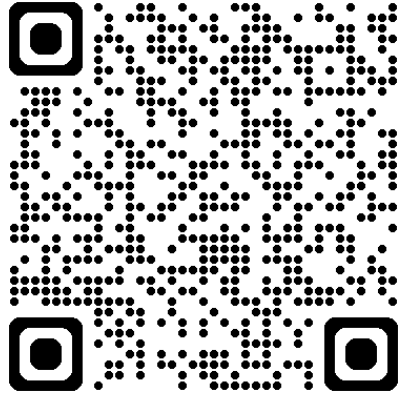
Maart 2024

Wikiwijs | Terugblik cursus | Podcast Mark Lattery | MTI | 10 april en 6 juni | Toekomst



Toekomst project

- **Kernteam:** Onne, Cathy, Wilfred, Else, Florentien, Ron, Jeroen, Vincent
- **In het voorjaar:** online cursus Scientific Modeling and Computation for Teachers (Lattery). Ondersteund door live bijeenkomsten.
- Kijk bij bètapartners en/of bij wikiwijs.



en de Flyer

