

7. Wat is er aan de hand met tijdsduur?

Module Speciale Relativiteit in de klas

Wat is er aan de hand met tijdsduur?

We weten al....

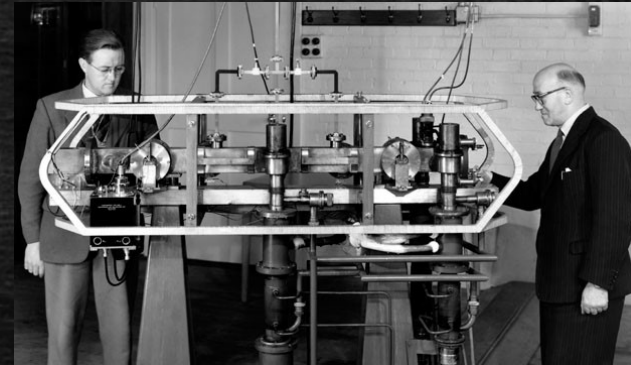
- Lichtpostulaat: constante snelheid ten opzichte van elke onderzoeker.
- Toegepast in een nieuwe situatie, waarin een waarnemer beweegt ten opzichte van de achtergrond en ten opzichte van de lichtbronnen.
- Toegepast in een situatie met twee waarnemers die een snelheid ten opzichte van elkaar hebben.
- Gevolg van het lichtpostulaat: Twee onderzoekers die ten opzichte van elkaar bewegen kennen aan dezelfde gebeurtenis een andere plaats en tijd toe.

Wat is er aan de hand met tijdsduur?

Aan het eind van deze les kan je uitleggen wat de gevolgen van het lichtpostulaat voor de tijdsduur tussen twee gebeurtenissen zijn. Je kan uitleggen hoe die tijdsduur beïnvloed wordt door de relatieve snelheid tussen twee onderzoekers.

Gedachte-experiment Lichtklok

- Tijd meten we door het tellen van regelmatige processen
- Atoomklok:
Maakt gebruik van trillingen van atomen



- Ander regelmatig proces:
Op en neer kaatsen van licht tussen twee spiegels
- Lichtklok

Gedachte-experiment Lichtklok

- Opdracht 7.1; diagrammen 7.a, 7.b en (x,y)-grafiek

We bekijken een set spiegels waar een lichtflits op en neer kaatst. De lichtflits wordt op $t=0$ uitgezonden door de lamp. Twee onderzoekers bekijken het proces. Een van de onderzoekers (A) heeft geen snelheid ten opzichte van de spiegels, voor de andere onderzoeker (B) bewegen de spiegels van hem af.

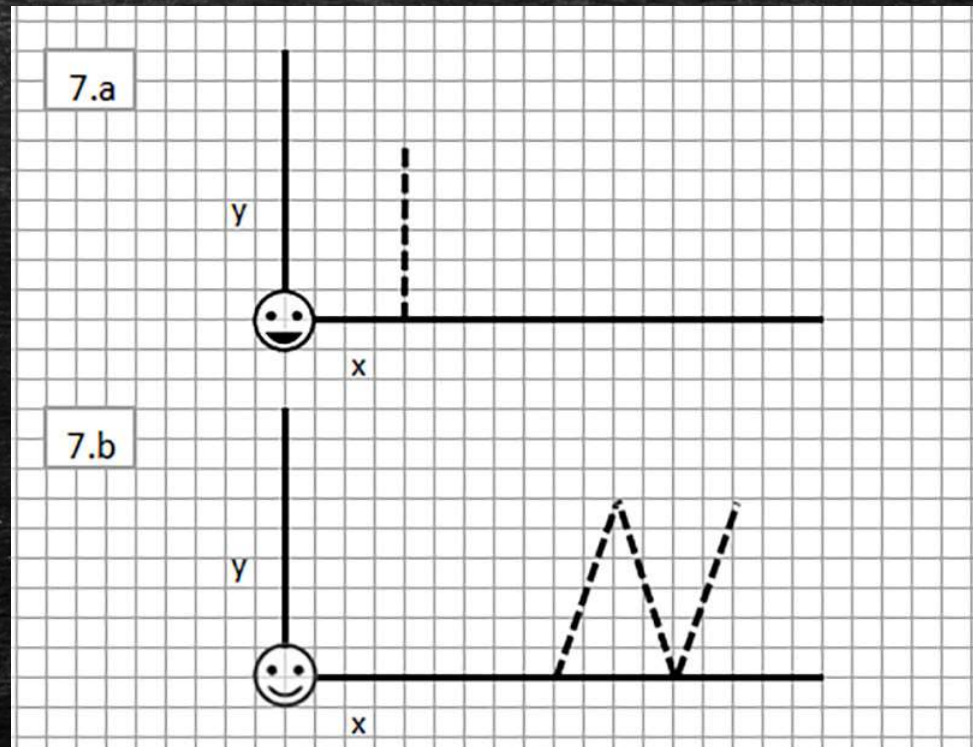
Opdrachten: zie leerlingenboekje.

Nakijken Opdracht 7.1



1. 4 tijdstapjes

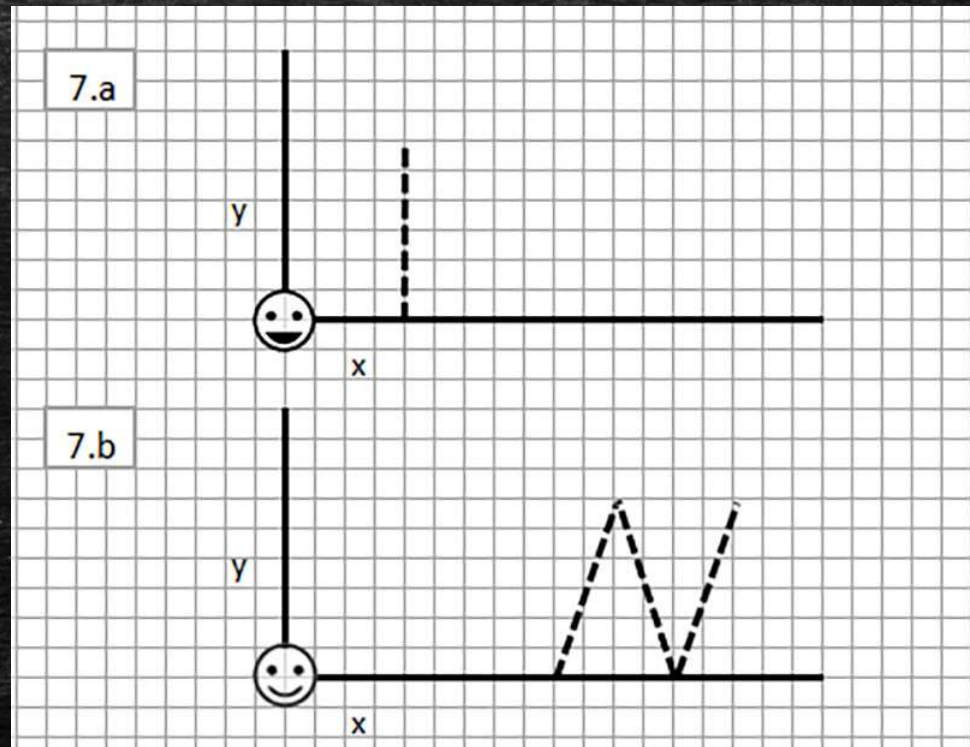
Nakijken Opdracht 7.1, Reflectieopdracht 7.2



Vraag 3 en 5.

Nabespreken Reflectieopdracht 7.2 in Duo's

1. Hoe groot is de tijdsduur tussen de twee gebeurtenissen volgens ☺
2. Meet onderzoeker ☺ dezelfde tijdsduur?
3. Wat verandert er als de onderlinge snelheid tussen de onderzoekers toeneemt?
4. Wat verandert er als de onderlinge snelheid in grootte gelijk blijft, maar wel de andere kant op gaat?



Klassengesprek

- Waarom wel/geen verschil in tijdsduur tussen de twee gebeurtenissen?
- Hoe verandert het verschil als de snelheid toeneemt/afneemt?
- Wat gebeurt er als de onderlinge snelheid (bijna) even groot is als de lichtsnelheid?
- Wanneer zullen de onderzoekers geen verschil in tijdsduur meten?
- Wat verandert er als de andere onderzoeker de spiegels vast zou houden?

Wat is er aan de hand met tijdsduur?

Het tijdsinterval tussen twee gebeurtenissen kan door verschillende onderzoekers worden gemeten. De gebeurtenissen hebben ieder een positie ten opzichte van die onderzoekers.

Als dat twee keer dezelfde positie is ten opzichte van de onderzoeker, meet die onderzoeker een korter tijdsinterval;

Als dat twee keer een andere positie is ten opzichte van de onderzoeker, meet die onderzoeker een langer tijdsinterval.

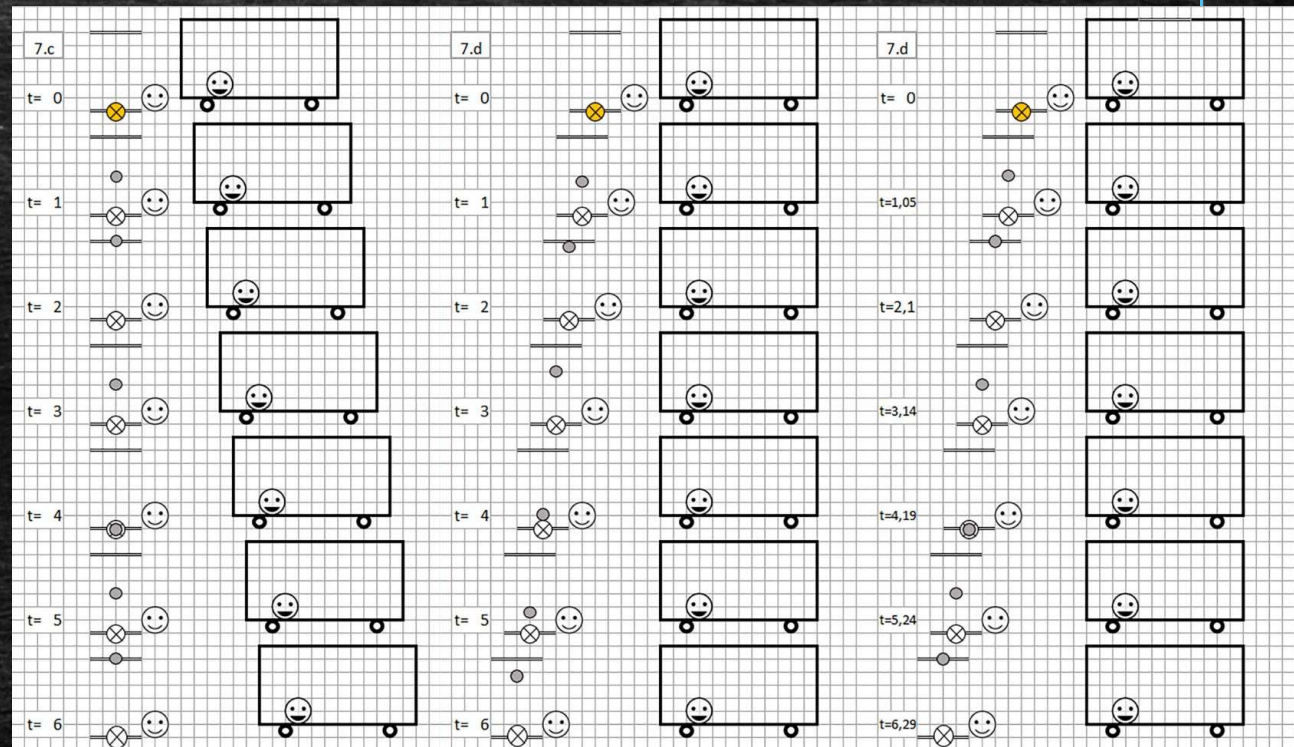
Kunnen we tot een exactere verhouding komen van de twee tijdsduren?

Kunnen we tot een exactere verhouding komen van de twee tijdsduren?

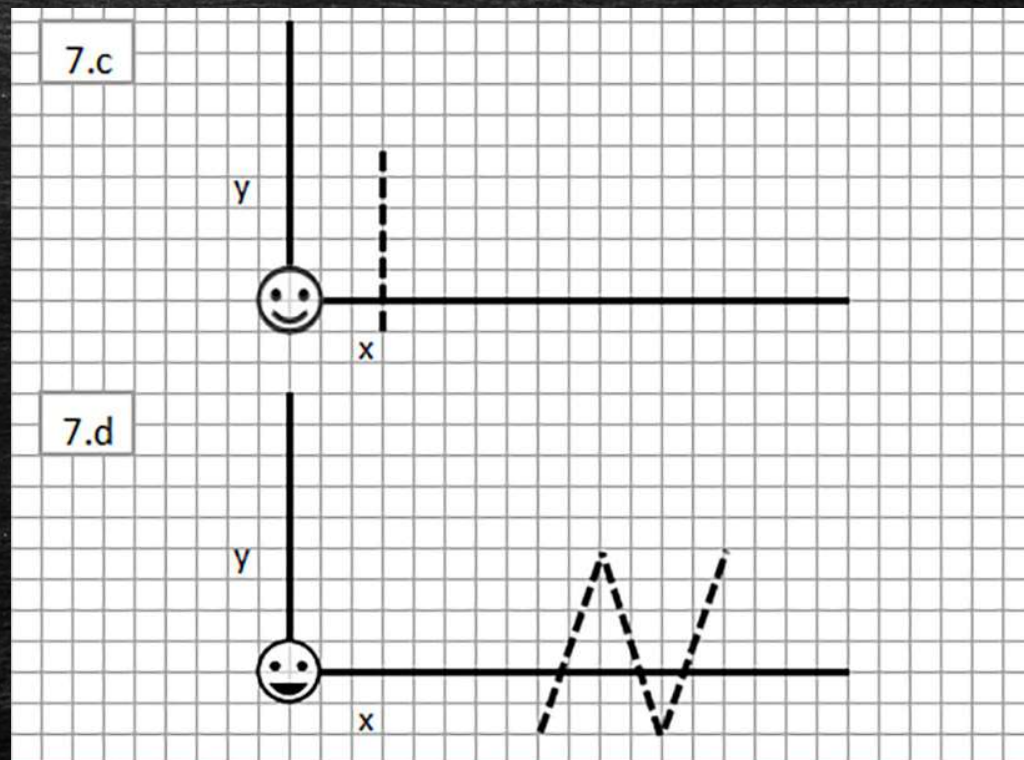
Extra oefenen: Opdracht 7.3 t/m 7.6

Nakijken Opdracht 7.3

1. -
2. 4 tijdstapjes
3. -
4. -
5. -
6. Langer dan 4 tijdstapjes.



Nakijken Opdracht 7.4



Vraag 3 en 5

Nakijken 7.5

1. Als de relatieve snelheid toeneemt, wordt het tijdsverschil groter. Als de relatieve snelheid afneemt, wordt het tijdsverschil kleiner.
2. Dan verandert er niks. De afstand die het licht moet afleggen is dan nog steeds groter ten opzichte van de afstand bij stilstand.

Nakijken Opdracht 7.6

1. Ze kijken allebei naar stationaire lichtklokken.
2. Ze kijken allebei naar lichtklokken die ten opzichte van hen bewegen.
3. De onderzoeker die naar het tijdsinterval tussen twee gebeurtenissen kijkt die twee keer op dezelfde plek plaatsvinden.
4. De onderzoeker die naar het tijdsinterval tussen twee gebeurtenissen kijkt die twee keer op een andere plek plaatsvinden.
5. Door na te gaan welke onderzoeker kijkt naar gebeurtenissen op dezelfde plek.