

**Opgave 27**

De snelheid van de planeetlander bereken je met de formule voor samenstellen van snelheden.

$$w = \frac{u + v}{1 + \frac{u \cdot v}{c^2}}$$

$$u = 0,26c$$

$$v = 0,40c$$

- 27 Valentina en Neil gaan met hun raket en planeetlander op weg naar planeet Ikusasa.

De snelheid van de raket is  $0,40c$ . In de buurt van de planeet schiet Neil de planeetlander met Valentina erin weg met een snelheid van  $0,26c$  ten opzichte van de raket.

- a Toon aan dat de snelheid van de planeetlander in het stelsel van Ikusasa gelijk is aan  $0,60c$ .

Vanuit Ikusasa wordt een ontvangststrakket met een snelheid van  $0,50c$  naar de planeetlander gestuurd.

- b Bepaal met een ruimtetijd-diagram de snelheid waarmee Valentina de ontvangststrakket ziet naderen.

$$w = \frac{0,26c + 0,40c}{1 + \frac{0,26c \cdot 0,40c}{c^2}}$$

$$w = 0,597c$$

Afgerond:  $0,60c$ .

- b Teken het assenstelsel van Valentina (of de planeetlander) en teken daarin het assenstelsel van Ikusasa:

- de  $ct'$ -as van Ikusasa gaat door  $(0,0)$  en  $(6,10)$
- de  $x'$ -as van Ikusasa gaat door  $(0,0)$  en  $(10,6)$

De snelheid van de ontvangststrakket is  $0,50c$ . De wereldlijn van de ontvangststrakket in het stelsel van Ikusasa verdeelt een lijn tussen de  $ct'$ -as en wereldlijn van het foton evenwijdig aan de  $x'$ -as in de verhouding  $5:10 = 1:2$ .

De wereldlijn van de ontvangststrakket construeer je als volgt:

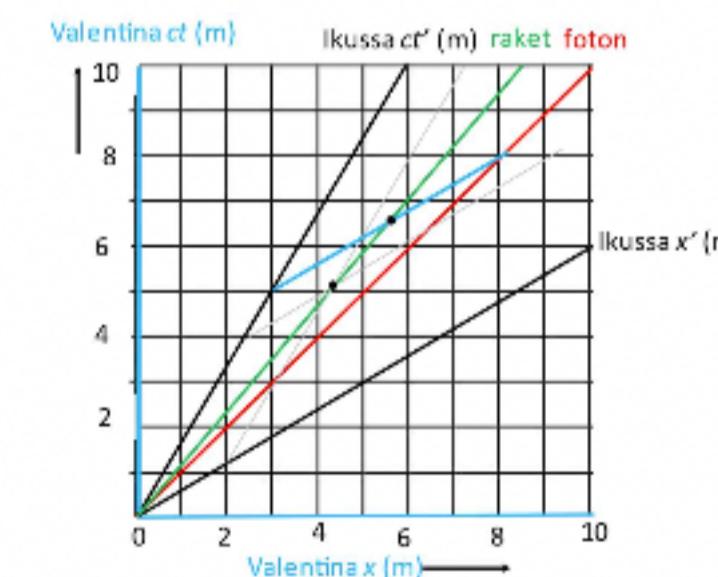
Teken in het snijpunt van de lijn  $x = 2$  met de  $x'$ -as een lijn evenwijdig aan de  $ct'$ -as.

Teken in het snijpunt van de lijn  $ct = 4$  met de  $ct'$ -as een lijn evenwijdig aan de  $x'$ -as.

Teken vervolgens een lijn door punt  $(0, 0)$  en het snijpunt van die twee lijnen. Zie de groene lijn in figuur 20.

*Opmerking*

Je kunt ook met je geo een lijn evenwijdig aan de  $x'$ -as tekenen tussen de  $ct'$ -as en de wereldlijn van het foton evenwijdig aan de  $x'$ -as. De wereldlijn van de ontvangststrakket snijdt de lijn dan in de verhouding  $1:1$ . Zie de blauwe lijn in figuur 20.



Figuur 20

Aflezen in het stelsel van Valentina:

$$v = \frac{8,4}{10} = 0,84c$$