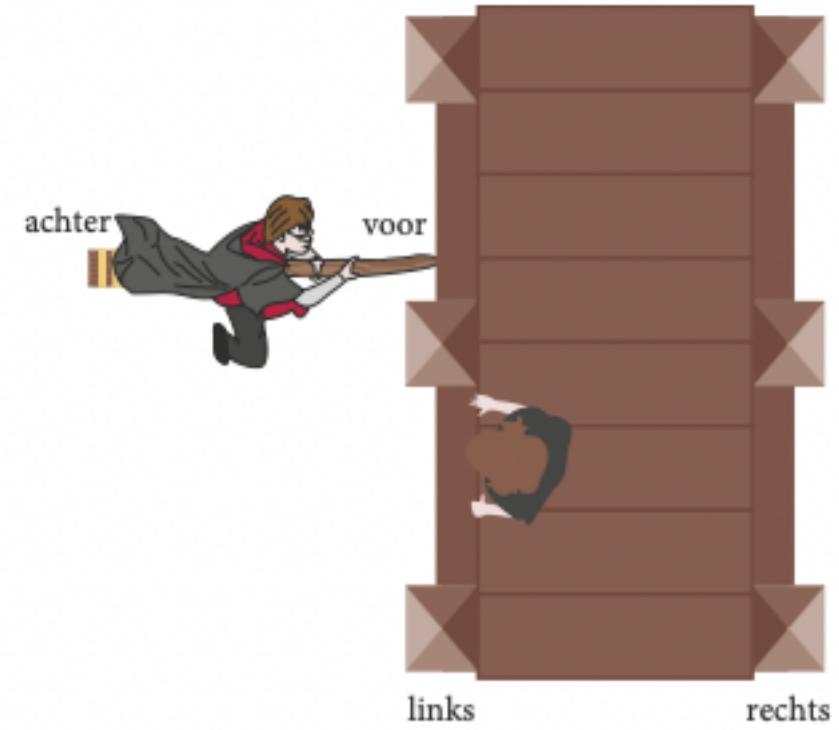


- iblad** 12 In tabel 2 staan de gegevens die uit opgave 5 volgen. De plaats van Ginny valt samen met de voorkant van de brug.

In figuur 24 is de situatie getekend in het ruststelsel van Ginny. Neem aan dat de plaats van Harry samenvalt met de achterkant van de Nimbus. De snelheid van de Nimbus is $0,60c$. De breedte van de brug in het stelsel van Harry is 1,28 m.



Figuur 24

	Ruststelsel Ginny	Ruststelsel Harry
	x (m)	x (m)
Achterkant Nimbus	-1,60	0,00
Voorkant Nimbus	0,00	2,00
Linkerkant brug	0,00	
Rechterkant brug	1,60	

Tabel 2

In figuur 25 zie je de lege ruimtetijd-diagrammen voor Ginny en Harry.

- a Voer de volgende drie opdrachten uit:

- 1 Teken in figuur 25a in het ruimtetijd-diagram van Ginny de wereldlijnen van de voor- en achterkant van de Nimbus.
- 2 Doe hetzelfde voor de linker- en rechterkant van de brug.
- 3 Teken in figuur 25a de Nimbus als een lijnstuk op het moment dat in het stelsel van Ginny de voorkant van de Nimbus bij de rechterkant van de brug is.

- b Voer de volgende drie opdrachten uit:

- 1 Teken in figuur 25b in het ruimtetijd-diagram van Harry de wereldlijnen van de voor- en achterkant van de Nimbus.
- 2 Doe hetzelfde voor de linker- en rechterkant van de brug.
- 3 Teken in figuur 25b de Nimbus als een lijnstuk op het moment dat in het stelsel van Harry de voorkant van de Nimbus bij de rechterkant van de brug is.

- c Welk verschil valt je op aan je tekeningen in de figuren in 25a en 25b als je let op de Nimbus?

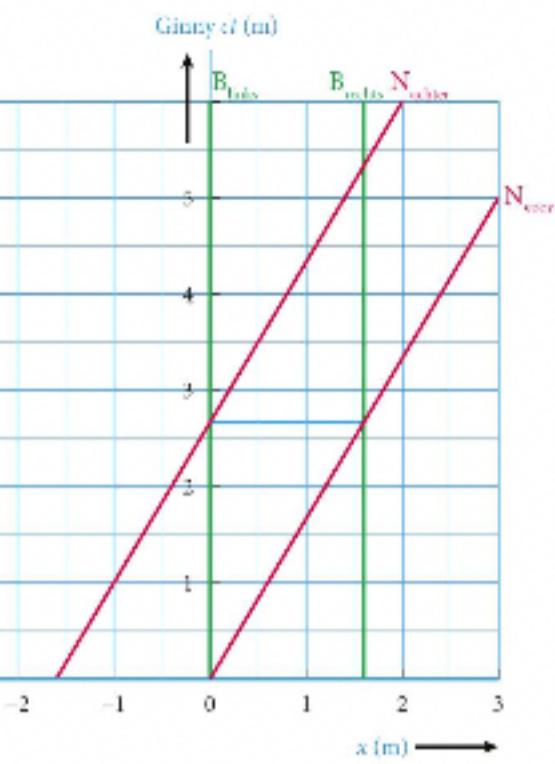
Opgave 12
a Zie figuur 9.

Toelichting

De snelheid van de Nimbus is $0,60c$. Daardoor gaat de ruimtelijn van de voorkant van de Nimbus gaan door de punten $(0,0)$ en $(3,5)$. De ruimtelijn van de achterkant gaat door punt $(-1,6; 0)$ en loopt evenwijdig aan de ruimtelijn van de voorkant.

De linker en de rechterkant van de brug staan stil ten opzichte van Ginny. De wereldlijn van de linkerkant van de brug valt samen met de ct -as van Ginny. De wereldlijn van de rechterkant van de brug gaat door het punt $(1,6; 0)$ en loopt evenwijdig aan de ct -as.

Het snijpunt van N_{achter} met B_{links} verbind je met het snijpunt van N_{voor} met B_{rechts} . De blauwe lijn is de Nimbus in het stelsel van Ginny.



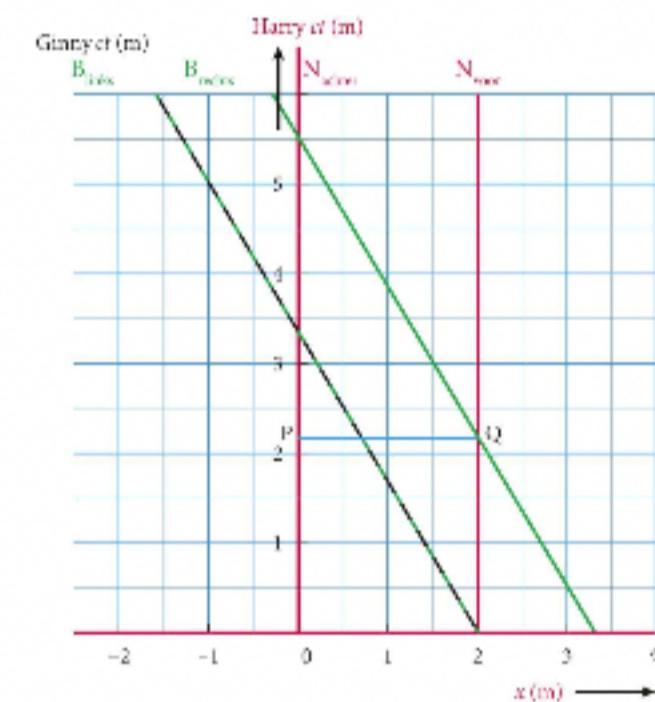
Figuur 9

b Zie figuur 10.

Toelichting

De linker en de rechterkant van de Nimbus staan stil ten opzichte van Harry. De wereldlijn van de achterkant van de Nimbus valt samen met de ct -as van Harry. De voorkant van de Nimbus gaat door het punt $(2,0; 0)$ evenwijdig aan de ct -as.

De snelheid van de Nimbus is $0,60c$. Dus voor Harry beweegt de brug naar links met een snelheid van $0,60c$. De ruimtelijn van de linkerkant van de brug gaat door de punten $(2,0)$ en $(-1,5)$. De breedte van de brug is in het stelsel van Harry 1,28 m. De ruimtelijn van de rechterkant van de brug gaat door punt $(3,28; 0)$ en loopt evenwijdig aan de ruimtelijn van de linkerkant van de brug.



Figuur 10

Het snijpunt van N_{voor} met B_{rechts} is punt Q. Van daaruit teken je een lijn evenwijdig aan de x-as tot N_{achter} . De lijn PQ is de Nimbus in het stelsel van Harry.

c In het stelsel van Ginny past de Nimbus precies onder de brug. In het stelsel van Harry bevindt de achterkant van de Nimbus zich nog buiten de brug. In het stelsel van Harry is de Nimbus langer dan de brug en in het stelsel van Ginny niet.