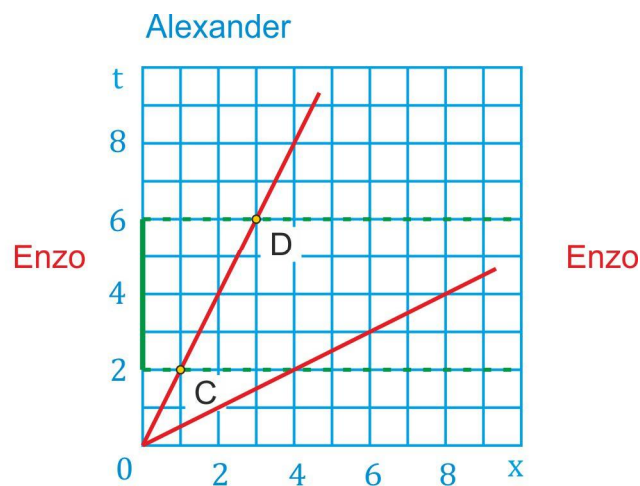
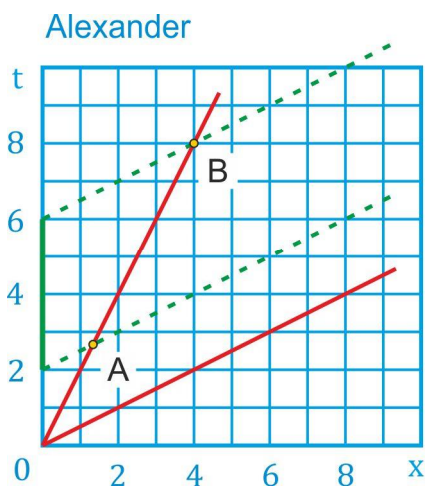


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

### Opgave 1

Alexander en een lamp bevinden zich in een raket. Op  $t = 0$  s passeert Alexander Enzo met een snelheid van  $0,5 c$ . Van  $t = 2,0$  m tot  $t = 6,0$  m laat Alexander de lamp branden. In onderstaande afbeelding zie je referentiestelsels van Alexander en Enzo. De groene lijn geeft het branden van de lamp weer in het referentiestelsel van Alexander. Alexander en Enzo bespreken hoe ze uit dit diagram de tijdsduur van het branden van de lamp in het stelsel van Enzo moeten bepalen. In onderstaande afbeelding staan twee mogelijkheden.



Leg uit in welke afbeelding de juiste manier is aangegeven.

### Opgave 2

Een ruimteschip vliegt vlak langs de aarde met een constante snelheid van  $\frac{7}{8} c$ . De astronaut meet een tijdinterval van  $1,0$  s aan boord van het ruimteschip.

a) **Bereken** hoe groot dit tijdinterval is voor een waarnemer op aarde.

Stel dat het ruimteschip  $55$  m lang is en een diameter heeft van  $5,0$  m gezien vanuit het ruststelsel van het ruimteschip.

b) **Bereken** de afmetingen het ruimteschip gezien van het ruststelsel van de aarde.

### Opgave 3

Twee raketten hebben ieder een eigenlengte van 100 m. Ze vliegen elkaar tegemoet en passeren elkaar.

Raket 1 meet dat de neus van raket 2 daar  $5,00 \cdot 10^{-7}$  s over doet.

a) **Bereken** de snelheid die raket 2 heeft ten opzichte van raket 1.

De neus van raket 2 heeft een oneindig nauwkeurige stopwatch.

b) **Bereken** het tijdsinterval dat de stopwatch registreert om van de neus van raket 1 naar de staart van raket 1 te reizen.

### Opgave 4

In een trein vinden op dezelfde plek na elkaar twee gebeurtenissen plaats. De tijdsduur tussen deze twee gebeurtenissen is 0,58 s. Max staat op een station. Hij neemt waar dat de tijd tussen de twee gebeurtenissen 0,74 s bedraagt.

**Bereken** de snelheid van de trein.

### Opgave 5

Het ruimteschip Enterprise vliegt met een snelheid van  $0,2c$ .

Plotseling wordt de Enterprise ingehaald door een Bird of Prey, die met een snelheid van  $0,80c$  evenwijdig aan de Enterprise beweegt.

De commandant van de Enterprise vuurt ogenblikkelijk een projectiel achter het schip aan. Het projectiel beweegt met een snelheid van  $0,7c$  ten opzichte van de Enterprise.

Even later explodeert de Bird of Prey.

Ga met een **berekening** na of dit ten gevolge van het projectiel kan zijn.

