

Aufgabe 1

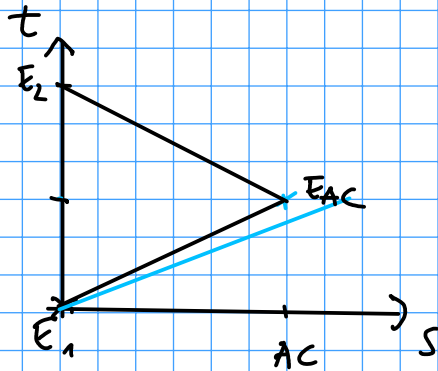
$$s = v \cdot t$$

Ereignis 1: Dora fliegt mit Raumschiff los, Zwilling bleibt auf der Erde

Ereignis 2: Dora kommt auf der Erde an, Zwilling kommt dazu

System E (Erde) E_1, E_2 am gleichen Ort (Erde)

System R (Raumschiff) ebenfalls beide Ereignisse am gleichen Ort (im R.V.)



c.)

Raumschiff bzw. E_1 / E_2 -Flug kein Inertialsystem!

Betrachte E_1, E_{AC} , Eigensystem ist Raumschiff

$$\Delta t_{R,y} = \Delta t_E$$

$$\Delta t_E = \frac{L}{0.9c}$$

$$= \frac{4.3 \cdot c \cdot 1a}{0.9 \cdot c} = \frac{4.3}{0.9} a = 4.778 a$$

$$L = 4.3 L_j = c \cdot 1a$$

$$\Delta t_R = \frac{1}{\gamma} \Delta t_E = 2.083 a$$

$$\Delta t_{Z.H.} = 2 \cdot (\Delta t_E - \Delta t_R) = 5.350 a$$

$$\Delta t_{\text{diff}} = \Delta t_E - \Delta t_R = \Delta t_E - \sqrt{1-\beta^2} \Delta t_E = (1 - \sqrt{1-\beta^2}) \Delta t_E$$

b.) $\Delta t_E = 4 \text{ ms}$, $\beta = \frac{28000 \text{ km/h}}{c} = 2.594 \cdot 10^{-5}$

$$\sqrt{1-\beta^2} = (1 + (-\beta^2))^{1/2} \quad (1+x)^a \approx 1+ax \quad (|x| \ll 1)$$

$$\approx 1 + \frac{1}{2}(-\beta^2) = 1 - \frac{1}{2}\beta^2$$

$$\Rightarrow \Delta t_{\text{diff}} \approx (1 - (1 - \frac{1}{2}\beta^2)) \Delta t_E = \frac{1}{2}\beta^2 \Delta t_E$$

$$\Rightarrow \Delta t_{\text{diff}} \approx 2.489 \text{ ns} \quad (\text{Rundet zu 30 Tausen})$$

a.) $\beta = 2.038 \cdot 10^{-6} \Rightarrow \Delta t_{\text{diff}} \approx 2.513 \text{ ps}$