

Aufgaben zur speziellen Relativitätstheorie:

1)

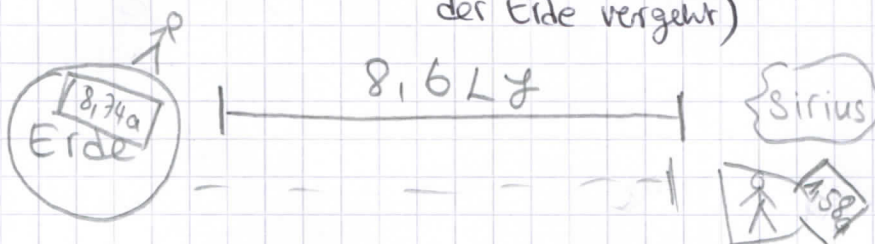
a) $v = \frac{60}{61} c$

$s = 8,6 \text{ Ly}$

$t_E = \frac{8,6 \text{ Ly}}{\frac{60}{61} c} = 8,74 \text{ a}$
 (Zeit, die auf der Erde vergeht)

$1 \text{ Ly} = c \cdot 1 \text{ a} = \frac{300.000}{1 \text{ a}} \cdot \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}$
 $= \dots$

$1 \text{ Ly} = 1 c \cdot a$



$\Delta t = \Delta t_E \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}$
 $= 8,74 \text{ a} \sqrt{1 - \left(\frac{60}{61}\right)^2}$
 $= 1,58 \text{ a}$

A: 1,58 Jahre vergehen für den Astronauten, das heißt er ist 21 Jahre alt, wenn er an Sirius vorbeikommt.

b) $\Delta t_E = \frac{\Delta t_A}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} = \frac{33 \text{ a}}{\sqrt{1 - \left(\frac{60}{61}\right)^2}} = 183 \text{ a}$

A: 53 a alt

E: 203 a alt

2)

$$a) \Delta t_E = \frac{4,4 \text{ c} \cdot a}{0,5 \text{ c}} = 8,8 \text{ a}$$

$$\begin{aligned} \Delta t_A &= \Delta t_E \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2} \\ &= 8,8 \text{ a} \cdot \sqrt{1 - 0,5^2} \\ &= 7,62 \text{ a} \end{aligned}$$

A: Das Raumschiff braucht 7,62 Jahre, um zu dem Stern zu gelangen.



x	$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
0	1
0,1	1,005
0,2	1,02
0,3	1,05
0,4	1,09
0,5	1,15
0,6	1,25
0,7	1,67
0,8	2,29
0,99	7,09

Beschl. von Elektronen

$$v = \sqrt{2 \frac{e}{m} \cdot u}$$

$$\frac{e}{m} = 1,7597 \cdot 10^{11} \frac{\text{As}}{\text{kg}}$$

$$u = 100 \text{ kV} = 10^5 \text{ V}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot 1,76 \cdot 10^{11} \cdot 10^5}$$

$$= 1,88 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 0,67 \text{ c}$$