

11/3/2021

51 Aumentando del 20% la velocità di una sbarra già in moto, la sua lunghezza si riduce del 30%.

► Calcola la velocità iniziale della sbarra.

[0,73 c]

L_0 = lunghezza propria della sbarra (a riposo)

$$L' = \frac{L_0}{\gamma} \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} \quad \beta = \frac{v}{c} \quad \text{velocità iniziale della sbarra richiesta}$$

nuova velocità = 1,2 v (aumento del 20%)

$$L'' = \frac{L_0}{\tilde{\gamma}} \quad \tilde{\gamma} = \frac{1}{\sqrt{1-\tilde{\beta}^2}} \quad \tilde{\beta} = \frac{1,2v}{c} = 1,2\beta$$

$$L'' = 0,7 L'$$

$$\frac{L_0}{\tilde{\gamma}} = 0,7 \frac{L_0}{\gamma}$$

$$\sqrt{1-\tilde{\beta}^2} = 0,7 \sqrt{1-\beta^2}$$

$$1 - (1,2)^2 \beta^2 = (0,7)^2 (1 - \beta^2)$$

$$1 - 1,44 \beta^2 = 0,49 - 0,49 \beta^2$$

$$(1,44 - 0,49) \beta^2 = 1 - 0,49$$

$$\beta = \sqrt{\frac{0,51}{0,95}} = 0,7326... \approx 0,73$$

$$\beta = \frac{v}{c} \approx 0,73$$

$$\Rightarrow \boxed{v \approx 0,73 c}$$

52



La stella più vicina alla Terra, Proxima Centauri, si trova a 4,2 anni-luce. Un astronauta parte dalla stella per raggiungere la Terra a bordo di un'astronave con velocità $c/2$.

- ▶ Quanto tempo impiega un raggio di luce proveniente da Proxima Centauri a raggiungere la Terra?
- ▶ Quanto tempo impiega l'astronauta a raggiungere la Terra secondo l'orologio della sua astronave? (Per rispondere, calcola prima la distanza fra la stella e la Terra nel SRI dell'astronave, pensando alla contrazione delle lunghezze.)

[4,2 a; 7,3 al]

a) 4,2 a

$$b) \Delta x' = \frac{\Delta x}{\gamma} = (4,2 \text{ al}) \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 3,6373... \text{ al}$$

↑
distanza TERRA - PROXIMA CENTAURI
nel S.R.I. dell'astronave

$$\beta = \frac{v}{c} = \frac{c/2}{c} = \frac{1}{2} \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{1}{4}}} = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$\Delta t = (3,6373... \text{ a}) \cdot 2 = 7,2746... \text{ a} \approx \boxed{7,3 \text{ a}}$$