

4/4/2019

32

★★★

Due astronavi A e B viaggiano da una stazione spaziale a un'altra, coprendo la distanza di 48 minuti-luce a velocità costante. L'astronave A impiega 80 min per il viaggio, nel sistema di riferimento delle stazioni spaziali. Secondo gli orologi dell'astronave A, l'astronave B impiega 12 min in più.

► Calcola la velocità dell'astronave A rispetto all'astronave B.

↑ RISPETTO AL TEMPO  
IMPIEGATO DA A  
(VISTO DA A)

[45c/331]

PER INCISO

$$L_0 = 48 \text{ min-luce} = c \cdot 48 \text{ min} = \left(3,0 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) (48 \times 60 \text{ s})$$

$$= 8,64 \times 10^{11} \text{ m} \quad (\text{LUNGHEZZA PROPRIA})$$

VELOCITÀ DI A NEL S.R. S (STAZIONI)

$$v_A^{(S)} = \frac{L_0}{80 \text{ min}} = \frac{48 \text{ min} \cdot c}{80 \text{ min}} = \frac{48}{80} c = \frac{3}{5} c$$

TEMPO IMPIEGATO DA B PER PERCORRERE  $L_0$  NEL S.R. S

$$\Delta t_B^{(S)} = 80 \text{ min} + \gamma_A (12 \text{ min}) =$$

$$= 80 \text{ min} + \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{9}{25}}} (12 \text{ min}) = 80 \text{ min} + \frac{5}{4} (12 \text{ min}) = 95 \text{ min}$$

VELOCITÀ DI B NEL S.R. S

$$v_B^{(S)} = \frac{L_0}{95 \text{ min}} = \frac{48 \text{ min} \cdot c}{95 \text{ min}} = \frac{48}{95} c$$

$$v_A^{(B)} = \frac{v_A^{(S)} - v_B^{(S)}}{1 - \frac{v_A^{(S)} v_B^{(S)}}{c^2}} = \frac{\frac{3}{5} c - \frac{48}{95} c}{1 - \frac{3}{5} \cdot \frac{48}{95}} = \frac{\frac{3 \cdot 95 - 5 \cdot 48}{5 \cdot 95} c}{\frac{475 - 144}{5 \cdot 95}} = \boxed{\frac{45}{331} c}$$

**37** ★★★ Per formare dell'acqua, vengono usati  $m_1 = 2,0$  kg di idrogeno e  $m_2 = 16,0$  kg di ossigeno. Il processo di formazione libera circa  $2,0 \times 10^8$  J di energia.

► Calcola la quantità di massa perduta nella produzione dell'acqua.

[ $2,2 \times 10^{-9}$  kg]

$$\Delta m = \frac{E}{c^2}$$

$$= \frac{2,0 \times 10^8 \text{ J}}{\left(3,0 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2} = 0,222... \times 10^{-8} \text{ kg} \approx \boxed{2,2 \times 10^{-9} \text{ kg}}$$

**38** ★★★ Calcola la quantità di moto di un fotone che ha un'energia pari a  $1,3 \times 10^{-18}$  J.

[ $4,3 \times 10^{-27}$  kg · (m/s)]

$$p = \frac{E}{c} = \frac{1,3 \times 10^{-18} \text{ J}}{3,0 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0,433... \times 10^{-26} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\approx \boxed{4,3 \times 10^{-27} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$