

Nama : Hananta Salwa Zaidah

Npm : 2313022059

Kelas : 23A

1. Diketahui, pemendekan panjang $\Delta L : 2\% = 0,02$

Rumus Kontraksi Panjang :

$$L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Dimana $L = (1 - 0,02) L_0 = 0,98 L_0$

Penyelesaian :

$$0,98 = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Kuadratkan kedua sisi :

$$(0,98)^2 = 1 - \frac{v^2}{c^2}$$

$$0,9604 = 1 - \frac{v^2}{c^2}$$

$$\frac{v^2}{c^2} = 1 - 0,9604 = 0,0396$$

$$v = c \sqrt{0,0396}$$

$$v = c \times 0,199$$

Jadi kecepatan roket adalah $0,199 c$ atau sekitar $19,9\%$ kec. Cahaya.

$$= 1,49 \times 10^8 \text{ m}$$

* Diameter bumi akan berkurang sebesar 3.250 km

3. Diketahui : $L_0 = 1 \text{ m}$

$$v = 0,8 c$$

$$\theta = 60^\circ$$

$$\text{Dimana } x \rightarrow L_x = L_0 \cos \theta = 1 \times \cos 60^\circ = 0,5 \text{ m}$$

$$x \rightarrow L_y = L_0 \sin \theta = 1 \times \sin 60^\circ = 0,866 \text{ m}$$



$$\begin{aligned}
 Lx' &= Lx \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \\
 &= 0,5 \sqrt{1 - 0,8^2} \\
 &= 0,5 \sqrt{1 - 0,64} \\
 &= 0,5 \sqrt{0,36} \\
 &= 0,5 \times 0,6 \\
 &= 0,30 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ly' &= \sqrt{(Lx')^2 + (Ly')^2} \\
 &= \sqrt{(0,3)^2 + (0,866)^2} \\
 &= \sqrt{0,09 + 0,75} \\
 &= \sqrt{0,84} = 0,916 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\tan \theta' = \frac{Ly'}{Lx'} = \frac{0,866}{0,30} = 2,887$$

$$\theta' = \tan^{-1} (2,887) = 70,9^\circ$$

Jadi panjang Batang = 0,916 m
 Sudut batang terhadap sumbu x
 berubah dari 60° menjadi 70,9°

diketahui $v_{bus} : 15 \text{ m/s}$ • Ditanya • Pendekatan non relativistik
 $v_{penumpang} : 2 \text{ m/s}$ • Gunakan pendekatan relativistik

$$1. v_{total} = v_{bus} + v_{penumpang} = 15 + 2 = 17 \text{ m/s}$$

$$2. v = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}}$$

$$= \frac{15 + 2}{1 + \frac{15 \cdot 2}{(3 \times 10^8)^2}} = 17 \text{ m/s}$$

Perbedaan dg pendekatan
 klasik sangat kecil

Diketahui $u_A : 0,8c$
 $v_B : 0,6c$

- 1. Kecepatan Pesawat A dan B menurut Pengamat di bumi
- Kecepatan A pengamat bumi $0,8c$
- Kecepatan B menurut pengamat bumi $0,6c$

$$\begin{aligned}
 v' &= \frac{v_A - v_B}{1 - \frac{v_A v_B}{c^2}} = \frac{0,8c - 0,6c}{1 - \frac{0,8c \cdot 0,6c}{c^2}} = \frac{0,2c + 0,6c}{1 + 0,48}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jadi} &= \frac{0,8c}{1,48} \approx 0,969c
 \end{aligned}$$

6. Kecepatan relativitas & momentum

$$\gamma' = \frac{v_0 - v_A}{1 - \frac{v_0 v_A}{c^2}} = \frac{-0.6c - 0.8c}{1 - \frac{(0.6c)(0.8c)}{c^2}} = \frac{-1.4c}{1.48} = -0.946c$$

$$2. \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Dimana: $v = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ orbit bumi

$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ cahaya

$$\frac{v^2}{c^2} = \frac{(3 \times 10^8)^2}{(3 \times 10^8)^2} = 10^{-6}$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{1 - x}} \approx 1 + \frac{1}{2}x$$

$$\gamma \approx 1 + \frac{1}{2} \times 10^{-6}$$

$$\gamma \approx 1 + 5 \times 10^{-9}$$

$$L_0 - L = L_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)$$

$$L_0 - L = L_0 \left(1 - \frac{1}{2} \times 10^{-6} \right)$$

$$\frac{1}{2} \times 10^{-6} L_0 = \frac{1}{2} \times 10^{-6} L_0$$