

Nama : Ariya Mustofa

NPM : 2313022007

Relativitas khusus

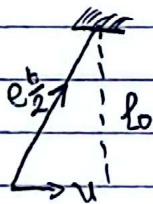
Kedua Postulat Einstein adalah :

1) Hukum Fisika dapat dinyatakan dalam persamaan yg berbentuk sama dalam acuan gerak.

2) Kecepatan cahaya dalam ruang hampa sama besar untuk semua pengamat.

* Tinjau kembali ke Pemuaian Waktu.

→ Roket bergerak dengan kecepatan v lalu menembakkan cahaya dengan kecepatan c , maka



$$l_0^2 = \left(c \frac{t}{2}\right)^2 - \left(v \frac{t}{2}\right)^2$$

$$= \frac{t^2}{4} (c^2 - v^2)$$

$$t^2 = \frac{4 l_0^2}{(c^2 - v^2)} = \frac{4 l_0^2}{c^2 (1 - \frac{v^2}{c^2})}$$

$$= 4 \frac{\frac{l_0^2}{c^2}}{(1 - \frac{v^2}{c^2})}$$

$$\frac{l_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \rightarrow \text{Pemuaian Waktu}$$

Problem

1. Sebuah kereta bergerak dengan kecepatan ~~15~~ 15 m/s. Seorang penumpang berlari di dalam kereta searah dengan kecepatan kereta dengan kecepatan 2 m/s. Berapa kecepatan anak tersebut terhadap bumi menurut

a) gerak relatif non relativistik

b) - " - relativistik

Jawab - Solusi
Problem

- 1) Diket kecepatan = u
memendek = 2% $\Rightarrow 100 - 2 = 98\%$

$$1 = 10 \sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}$$

$$98\% = 10 \sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}$$

$$0.9804 = \sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}$$

$$\frac{u^2}{c^2} = 1 - 0.9604$$

$$u^2 = 1 - 0.9604 c^2 \Rightarrow 0.0396 c^2$$

$$u = \sqrt{0.0396 c^2}$$

$$u = 0.198 c$$

- 2) Diket = 12.740 km

$$u = 3 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

3. Diket $l = 1 \text{ m}$

$$\theta = 60^\circ$$

$$u = 0.9 c$$

Jawab =

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

$$= 1 \sqrt{1 - 0.9^2}$$

$$= 1 \sqrt{1 - 0.81}$$

$$= 1 \sqrt{0.19} = 0.43 \text{ m}$$

$$L_x = L \cos 60^\circ = 1 \times \frac{1}{2} = 0.5 \text{ m}$$

$$L_y = L \sin 60^\circ = 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.86 \text{ m}$$

$$L_x = L_0 \sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}$$

$$= 0.5 \sqrt{0.19}$$

$$= 0.218 \text{ m}$$

$$L_y = \text{tidak berubah}$$

$$\text{Sudut} = \tan \theta = \frac{L_x}{L_y}$$

$$= \frac{0.866}{0.218}$$

$$= 3.97$$

$$\theta = \arccos 3.97$$

$$= 75.7^\circ$$

batang memendek menjadi 0.883 m

dan sudutnya berubah 75.7° karena menyusut.