

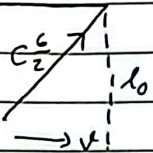
Nama : Iza Sholeha

NPM : 2313022024

Kelas : 23A

Tinjau kembali ke penyelesaian waktu

kasusnya roket bergerak dengan kecepatan v lalu menembakkan cahaya dengan kec c , maka :



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

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

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

$$t = \frac{2 l_0 / c}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

t_0 = waktu menurut pengamat di awal

t = waktu menurut pengamat bergerak

c = kecepatan cahaya

v = kecepatan relatif 2 pengamat

Berapa kelanjutan roket yang waktunya berjalan 1 detik tertambat dalam 1 jam relatif terhadap waktu di bumi.

Diketahui :

$$t_0 = 3600$$

$$t = 3601$$

Jawab :

$$\left(\frac{t_0}{t}\right)^2 = 1 - \frac{v^2}{c^2}$$

$$v^2 = c^2 \left(1 - \left(\frac{t_0}{t}\right)^2\right)$$

$$v = c \sqrt{1 - \frac{t_0^2}{t^2}}$$

$$v = c \sqrt{1 - \left(\frac{3600}{3601}\right)^2} = 7,07 \times 10^6 \text{ m/s}$$

efek doppler transvers cahaya

4.:

$$t = t_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

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

Penyusutan Panjang

Konka benda bergerak dengan kecepatan v , panjangnya akan menyusut.

$$L = \frac{L_0}{\gamma}$$

Soal!

1. roket bergerak dengan ke v sehingga tampak memendek 2%. Berapa v roketnya.

$$\Rightarrow L = (100 - 2)\% = 98\%$$

$$L = 100\%$$

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

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

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

$$v = c \sqrt{1 - \left(\frac{98}{100}\right)^2} = 6 \times 10^7 \text{ m/s}$$

2. Diameter bumi 12740 km. bulan mengorbit dengan ke 3×10^4 m/s. berapa penyusutan bumi ($L_0 - L$)

$$\Rightarrow L = 12740 \sqrt{1 - \frac{(3 \times 10^4)^2}{(3 \times 10^8)^2}} = 12739,9999363$$

$$L_0 - L = 6,37 \times 10^{-5} \text{ km}$$

3. Batang pipa PVC panjangnya 1m membentuk sudut 68 thd sumbu x. Berapa panjang pipa tsb jika bergerak pada sb x dg ke $0,9c$, apakah sudutnya berubah.

$$\Rightarrow L_{0x} = \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \text{ m}$$

$$L_{0y} = \sin 60^\circ = \frac{1}{2} \sqrt{3} \text{ m}$$

$$L_x = L_{0x} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 0,218 \text{ m}$$

$$\theta_a \neq 60^\circ$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{\frac{1}{2} \sqrt{3}}{0,218} \right)$$

$$= 71,87^\circ (\text{sudutnya berubah})$$



4. Sebuah bus bergerak dengan kecepatan 15 m/s seorang penumpang berjalan didalam bus ke arah depan dengan kecepatan 2 m/s . Berapa kecepatan absolut terhadap pengamat?

a. Pendekatan non-Relativistik:

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

$$b. v = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}} = \frac{15 + 2}{1 + \frac{15 \cdot 2}{(3 \times 10^8)^2}} = 17 \text{ m/s}$$

8. a. kec. pesawat A dan B menurut pengamat di bumi

$$v_A = 0,8c$$

$$v_B = 0,6c$$

b. kec. pesawat A menurut B.

$$v' = \frac{v_A - v_B}{1 - \frac{v_A v_B}{c^2}} \\ = \frac{0,8c - (-0,6c)}{1 - \frac{(0,8c)(-0,6c)}{c^2}} \\ = \frac{0,8c + 0,6c}{1 + 0,48} \\ = \frac{1,4c}{1,48} \approx 0,946 \underline{\underline{c}}$$