

Nama: Mila Rosalia Putri

NPM: 2213021099

M.k: Teori Relativitas

Tugas 2

1. Sebuah kereta bergerak dengan kecepatan 15 m/s . Seorang penumpang berlari searah dgn kecepatan kereta dgn kecepatan 2 m/s . Berapa kecepatan anak tersebut menurut:

a. Teori Relativitas Klasik

b. Teori relativitas (Transformasi Lorentz)

Jawab:

Dik: Kecepatan kereta terhadap bumi: $V_{ka} = 15 \text{ m/s}$

Kecepatan penumpang terhadap kereta $V_{ak} = 2 \text{ m/s}$

Kecepatan Cahaya $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Ditanya: a. Kecepatan anak menurut teori relativitas klasik?

b. Kecepatan anak menurut teori transformasi Lorentz?

Penglesaian:

a. Teori Relativitas klasik (Penjumlahan biasa)

$$V_{ka} = V_{ak} + V_{ka}$$

$$V_{ka} = 2 \text{ m/s} + 15 \text{ m/s}$$

$$V_{ka} = 17 \text{ m/s}$$

Jadi, kecepatan anak menurut teori relativitas klasik yaitu: 17 m/s

b. Kecepatan anak menurut teori transformasi Lorentz

$$V = \frac{V_{ak} + V_{ka}}{1 + \frac{V_{ak} \cdot V_{ka}}{c^2}}$$

$$V = \frac{2 + 15}{1 + \frac{2 \cdot 15}{(3 \times 10^8)^2}} = \frac{2 + 15}{1 + \frac{30}{9 \times 10^{16}}}$$

$$= \frac{17}{1 + 3,33 \times 10^{-16}}$$

$$= \frac{17}{1,000000000000000033}$$

$$= 16,999999999999999 \text{ (dibulatkan)}$$

$$= 17 \text{ m/s}$$

2. Seorang pengamat berada di bulan melihat pesawat A dan B datang dari arah bertentangan dgn kecepatan masing-masing $0,8c$ dgn $0,6c$. Berapa kecepatan:

a. A dan B menurut pengamat di bulan

b. A menurut B

c. B menurut A

Jawab:

Dik: seorang pengamat berada dibulan
 Pesawat A bergerak dgn kecepatan $V_1 = 0,8c$
 Pesawat B bergerak dgn kecepatan $V_2 = 0,6c$
 c. kecepatan cahaya.

Penyelesaian:

a. Kecepatan A dan B menurut pengamat dibulan
 Pesawat A: $0,8c$
 Pesawat B: $0,6c$

b. Kecepatan A menurut B menggunakan rumus
 Perakutikar:

$$V = \frac{(V_1 + V_2)}{(1 + V_1 V_2 / c^2)}$$

$$V = \frac{(0,8c + 0,6c)}{(1 + (0,8c \times 0,6c) / c^2)}$$

$$V = \frac{1,4c}{1 + 0,48}$$

$$V = \frac{1,4c}{1,48}$$

$$V = 0,95c$$

Jadi kecepatan A menurut B $0,95c$

c. Kecepatan B menurut A

$$V = \frac{(V_1 + V_2)}{(1 + V_1 V_2 / c^2)}$$

$$V = \frac{(0,8c + 0,6c)}{(1 + (0,8c \times 0,6c) / c^2)}$$

$$V = \frac{1,4c}{1,48} = 0,95c$$

Jadi Kecepatan B menurut A $0,95c$

Karena relatif, Kecepatan A dan B sama.

3. Dik: - Dosen terbang dgn Pesawat Apollo dgn kecepatan
 $V = 0,6c$

- Waktu Menurut dosen (t_0) = 2 jam

- c = kecepatan cahaya

Dit: - Waktu Menurut Mahasiswa (t)

- Waktu Menurut dosen (t_0)

Jawab: Diteliti Waktu

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

$$t = \frac{2}{\sqrt{1 - (0,6)^2 / c^2}}$$

$$t = \frac{2}{\sqrt{1 - (0,36)}}$$

$$t = \frac{2}{\sqrt{0,64}}$$

$$t = \frac{2}{0,8}$$

$$t = 2,5 \text{ jam}$$

Jadi, menurut Mahasiswa 2,5 jam dan

Menurut dosen 2 jam

4. Jika pesawat A mendekati bulan dgn kecepatan

$0,8c$ dan pesawat B menjadi bulan dgn kecepatan $0,6c$, maka menurut pengamat dibulan, kedua pesawat bergerak saling

menjauhi dgn kecepatan relatif sebesar $0,95c$.

Ketika pesawat A mendekati bulan (pengamat)

maka pesawat akan terlihat lebih besar (panjang)

Sedangkan Pesawat B menjauhi bulan (pengamat)

maka pesawat akan terlihat lebih kecil (pendek).

5. Dik: Pesawat A bergerak dgn Kecepatan $V_0 = 0,8c$ terhadap bumi.

- Pesawat B bergerak dgn Kecepatan $V_b = 0,6c$ terhadap Pesawat A

- c = Kecepatan Cahaya.

Dit: Kecepatan Pesawat B terhadap pengamat

di bumi

Jawab: $V = \frac{(V_1 + V_2)}{(1 + V_1 V_2 / c^2)}$

$$V = \frac{(0,8c + 0,6c)}{(1 + (0,8c \times 0,6c) / c^2)}$$

$$V = \frac{1,4c}{1 + 0,48}$$

$$V = \frac{1,4c}{1,48} = 0,95c$$

Jadi, kecepatan pesawat B menurut pengamat

di bumi yaitu $0,95c$