

Tugas Pertemuan Ke-6

Nama : Andia Nur A.

NPM : 2213022036

- 1) Sebuah kereta bergerak 15 m/s, penumpang berlari searah 2 m/s.
Hitung kecepatan anak tersebut menurut :

- teori relativistik klasik
- teori relativitas T. Lorentz

Jawab :

- a. Relativitas klasik

$$V = V' + u$$

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

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

- b. Relativitas Lorentz

$$V = \frac{v' + u}{1 + \frac{v'u}{c^2}}$$

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

$$V \approx 17 \text{ m/s}$$

- 2) Pengamat di bulan melihat pesawat A dan B datang berlawanan arah, $V_A = +0,8c$, $V_B = -0,6c$

Hitunglah :

- A dan B menurut pengamat di Bulan
- A menurut B
- B menurut A

Jawab:

a. Menurut pengamat di bulan:

$$A = +0,8c$$

$$B = -0,6c$$

b. Kecepatan A menurut B

$$V_{A/B} = \frac{V_A - V_B}{1 - \frac{V_A V_B}{c^2}}$$

$$V_{A/B} = \frac{0,8 - (-0,6)}{1 - \frac{(0,8)(-0,6)}{c^2}}$$

$$V_{A/B} = \frac{1,4c}{1 + 0,48}$$

$$V_{A/B} = 0,946c$$

c. Kecepatan B menurut A

$$V_{B/A} = 0,946c \text{ (arah berlawanan)}$$

3) Mahasiswa diuji oleh dosen.

Dosen terbang dengan pesawat $v = 0,6c$

Waktu ujian menurut mahasiswa (bumi) = 2 jam

Dosen melihat kilatan cahaya tanda ujian selesai.

Hitunglah:

a. Waktu ujian menurut mahasiswa = 2 jam

b. Waktu ujian menurut dosen:

$$t' = t \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$t' = 2 \sqrt{1 - \frac{(0,6c)^2}{c^2}}$$

$$t' = 2 \sqrt{1 - 0,6^2}$$

$$t' = 2 \sqrt{0,64}$$

$$t' = 2 \cdot 0,8$$

$$t' = 1,6 \text{ jam}$$

4) Analogi soal no. 2, tetapi A mendekati dan B menjauhi bulan

Diketahui :

- $V_A = + 0,8 c$ (mendekati)
- $V_B = + 0,6 c$ (menjauhi)

$$V_{A/B} = \frac{V_A - V_B}{1 - \frac{V_A V_B}{c^2}}$$

$$V_{A/B} = \frac{0,8c - 0,6c}{1 - (0,8)(0,6)}$$

$$V_{A/B} = \frac{0,2c}{0,52}$$

$$V_{A/B} = 0,385 c$$

- A menurut B = $0,385 c$
- B menurut A = $0,385 c$

5) Dua pesawat A & B beriringan

Diketahui :

- A = 0,8c terhadap B
- B = 0,6c terhadap A

Ditanya : Kecepatan B menurut pengamat di bumi ?

Jawab :

$$V_B = \frac{V_A + V_{B/A}}{1 + \frac{V_A V_{B/A}}{c^2}}$$

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

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

$$V_B = 0,946 c$$