

Nama: Rizka Diah N

NPM: 2213022078

$$1. \text{ Dik: } V_{ka} = 15 \text{ m/s}$$

$$V_{ak} = 2 \text{ m/s}$$

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

Dit: a. kecepatan anak menurut teori relativitas klasik?

b. kecepatan anak menurut teori transformasi Lorentz?

Jawab:

a. Teori relativitas klasik (penjumlahan biasa)

$$\begin{aligned} V_{at} &= V_{ak} + V_{ka} \\ &= 2 \text{ m/s} + 15 \text{ m/s} \\ &= 17 \text{ m/s} \end{aligned}$$

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

b. kecepatan anak menurut teori transformasi Lorentz

$$\begin{aligned} V &= \frac{V_{ak} + V_{ka}}{1 + \frac{V_{ak} \cdot V_{ka}}{c^2}} \\ &= \frac{2 + 15}{1 + \frac{2 \cdot 15}{(3 \times 10^8)^2}} = \frac{2 + 15}{1 + \frac{30}{9 \times 10^{16}}} = \frac{2 + 15}{1 + 3,33 \times 10^{-16}} \\ &= \frac{17}{1 + 3,33 \times 10^{-16}} \\ &= 16,99 \\ &= \underline{\underline{17 \text{ m/s}}} \end{aligned}$$

2. Dik = Seorang pengamat berada di bulan

Pesawat A $V_1 = 0,8c$

Pesawat B $V_2 = 0,6c$

Jawab :

a. kecepatan A dan B menurut pengamat di bulan

Pesawat A = $0,8c$

Pesawat B = $0,6c$

b. kecepatan A menurut B menggunakan rumus relativitas

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{(V_1 + V_2)}{(1 + V_1 \cdot V_2 / c^2)} \\
 &= \frac{(0,8c + 0,6c)}{(1 + (0,8c \cdot 0,6c) / c^2)} \\
 &= \frac{1,4c}{(1 + 0,48)} \\
 &= \frac{1,4c}{1,48}
 \end{aligned}$$

$$V = 0,95c$$

c. kecepatan B menurut A

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{(V_1 + V_2)}{(1 + V_1 \cdot V_2 / c^2)} \\
 &= \frac{(0,8c + 0,6c)}{(1 + 0,8c \cdot 0,6c / c^2)}
 \end{aligned}$$

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

karena relatif, kecepatan A & B sama.

$$3. \text{ Dik } = v = 0.6c$$

$$t_0 = 2 \text{ jam}$$

$$\text{Dit : } t ?$$

$$t_0 ?$$

Jawab :

Dilatasi waktu

$$\begin{aligned} t &= \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \\ &= \frac{2}{\sqrt{1 - (0.6c)^2/c^2}} \\ &= \frac{2}{1 - (0.36)} \end{aligned}$$

$$= \frac{2}{\sqrt{0.64}}$$

$$t = \frac{2}{0.8} = 2.5 \text{ jam}$$

Jadi, menurut mahasiswa 2.5 jam dan menurut dosen 2 jam.

4. jika pesawat A mendekati bulan dengan kecepatan $0.8c$ dan pesawat B menjauhi bulan dengan kecepatan $0.6c$, maka menurut pengamat di bulan, kedua pesawat ~~di bulan~~ bergerak saling

menjauh dengan 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 $V_0 = 0,8c$ terhadap bumi

Pesawat B $V_b = 0,6c$ terhadap Pesawat A

Dit : Kecepatan pesawat B terhadap pengamat di bumi ?

Jawab :

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{v_1 + v_2}{(1 + v_1 \cdot v_2 / c^2)} \\
 &= \frac{0,8c + 0,6c}{(1 + (0,8c \cdot 0,6c) / c^2)} \\
 &= \frac{1,4c}{1 + 0,48}
 \end{aligned}$$

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

Jadi, kecepatan pesawat B menurut pengamat di bumi yaitu $0,95c$.