

Nama : Mega Miftahul Jannah
NPM : 2213022098

No. Tugas

Date : 02 Oktober 2025

Soal :

1. Sebuah kereta bergerak dg kecepatan 15 m/s . seorg penumpang berlari searah dg kecepatan kereta dg kecepatan 2 m/s . Berapa kecepatan anak tersebut menurut :

a. Teori relativitas klasik

b. Teori relativitas (Transformasi Lorentz)

2. Seorang pengamat berada di bulan melihat pesawat A dan B datang dari arah berlawanan dg kecepatan masing² $0,8c$ dg $0,6c$ berapa kecepatan :

a. A dan B menurut pengamat di Bulan

b. A menurut B

c. B menurut A

3. Mahasiswa di uji oleh seorang dosen. Saat ujian di mulai dosen terbang dg pesawat apdb dg kecepatan $0,6c$. Saat waktu sudah 2 jam dosen mengirim kedipan cahaya bahwa ujian sudah selesai. Berapa lama waktu mahasiswa mengerjakan soal menurut mahasiswa, dg berapa lama menurut dosen.

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

5. Dua pesawat angkasa A dg B terbang beriringan. Kecepatan $A = 0,8c$ dg $B = 0,6c$ terhadap A, kecepatan A $= 0,8c$ terhadap pengamat diam di bumi. Berapa kecepatan B menurut pengamat di bumi?

Ditanya : a. Kecepatan anak menurut teori relativitas klasik ?
b. Kecepatan anak menurut teori transformasi lorentz ?

jawab:

c. Teori Relativitas klasik (penjumlahan Galasa)

$$V_{AA} = V_{AK} + V_{KA}$$

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

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

Jadi, Kecepatan anak menurut teori ~~relativitas~~ relativitas klasik, yaitu 17 m/s .

b. Kecepatan gerak menurut teori transformasi Lorentz

$$V = \frac{V_{AK} + V_{KA}}{1 + \frac{V_{AK} \cdot V}{c^2}}$$

$$= \frac{2 + 15}{1 + \frac{2 \cdot 15}{(3 \times 10^8)^2}} = \frac{2 + 15}{1 + \frac{30}{9 \times 10^{16}}} = \frac{2 + 15}{1 + \cancel{3.33} \times 10^{-16}}$$

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

$$= 17$$

1,000,000,000,000,000,000,000

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

$$= 16,9999999999999999$$

(dibulatkan)

2. Diketahui :- Seorang pengamat berada di bulan

- Pesawat A bergerak dg kecepatan $V_1 = 0,8c$

- Pesawat B bergerak dg kecepatan $V_2 = 0,6c$

- c = kecepatan cahaya

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 :

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

$$(1 + V_1 V_2 / c^2)$$

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

$$(1 + (0,8c \times 0,6c) / c^2)$$

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

$$(1 + 0,48)$$

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

$$1,48$$

$$= 0,95c //$$

c. Kecepatan B menurut A

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

$$(1 + V_1 V_2 / c^2)$$

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

$$(1 + (0,8c \times 0,6c) / c^2)$$

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

$$1,48$$

Karena relatif, kecepatan A & B sama.



3. Diketahui:

- Posen terbang dg pesawat apollo dg kecepatan $v = 0,6c$

- Waktu menurut dosen (t_0) = 2 jam //

- c = kecepatan cahaya

Ditanya:

- Waktu menurut mahasiswa (t)

- Waktu menurut dosen (t_0)

Jawab:

Dilatasi waktu

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

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

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

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

$$t = \frac{2}{0,8} = 2,5 \text{ jam} //$$

Jadi, menurut mahasiswa 2,5 jam dan menurut dosen 2 jam.

4. Jika pesawat A mendekati bulan dg kecepatan $0,8c$ dan pesawat B mengauhi bulan dg kecepatan $0,6c$, maka menurut pengamat di bulan, kedua pesawat bergerak saling mengauh dg kecepatan relatif sebesar $0,95c$. Ketika pesawat A mendekati bulan (pengamat) maka pesawat akan terlihat lebih besar (panjang). Sedangkan pesawat B mengauhi bulan (pengamat) maka pesawat akan terlihat lebih kecil (pendek).

5. Diketahui : - Pesawat A bergerak dg kecepatan $V_a = 0,8c$ terhadap bumi

- Pesawat B bergerak dg kecepatan $V_b = 0,6c$ terhadap pesawat A

- c = kecepatan cahaya

Ditanya : Kecepatan ~~cahaya~~ pesawat B terhadap pengamat di bumi ?

Jawab :

$$V = \frac{(v_1 + v_2)}{(1 + v_1 v_2 / c^2)}$$

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

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

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

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