

Nama : Dwi Rahayu

NPM : 2213022071

No. Tugas

Date: 02 Oktober 2025

☐

Soal:

☐

☐ 1.

Sebuah kereta bergerak dg kec. 15 m/s. Seorang penumpang berlari searah dengan kec. kereta dgn kec. 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 dengan kecepatan masing-masing 0,8 c dengan 0,6 c. Berapa kecepatan:

☐

a. A dan B menurut Pengamat di bulan

☐

b. A menurut B

☐

c. B menurut A

☐

☐ 3.

Mahasiswa diuji oleh seorang dosen. Saat ujian di mulai dosen terbang dgn pesawat ^{apollo} dgn kecepatan 0,6 c. Saat waktu sudah 2 jam.

☐

Dosen mengirim kedipan cahaya bahwa ujian sudah selesai. Berapa lama waktu Mahasiswa mengerjakan

☐

soal Menurut Mahasiswa, dengan berapa lama

☐

menurut dosen.

☐

☐

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

5. Dua pesawat angkasa A dg B terbang beriringan kec. $A = 0.8c$ dengan $B = 0.6c$ terhadap A, kecepatan A $= 0.8c$ terhadap Pengamat diam di bumi. Berapa kec. B menurut Pengamat di bumi?

Jawaban

1. Dik: kec. kereta terhadap bumi, $u_k = 15 \text{ m/s}$
 kec. penumpang terhadap kereta, $u_{pk} = 2 \text{ m/s}$
 kec. cahaya, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Dit: a. kec. anak menurut teori relativitas klasik?
 b. kec. anak menurut teori transformasi Lorentz?

Jawab:

a. Teori relativitas klasik
 Penjumlahan biasa

$$v_{AA} = v_{Ak} + v_{kA}$$

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

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

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

☐ b. Teori relativitas (Transformasi Lorentz)

☐ Rumus penjumlahan kec. relativitas:

☐ $u = \frac{u_k + u_a}{1 + \frac{u_k \cdot u_a}{c^2}}$

☐ $u = \frac{u_k + u_a}{1 + \frac{u_k \cdot u_a}{c^2}}$

☐ $u = \frac{u_k + u_a}{1 + \frac{u_k \cdot u_a}{c^2}}$

☐ $u = \frac{2 + 15}{1 + \frac{2 \cdot 15}{(3 \times 10^8)^2}} = \frac{2 + 15}{1 + \frac{30}{9 \times 10^{16}}} = \frac{2 + 15}{1 + 3,33 \times 10^{-16}}$

☐ $u = \frac{2 + 15}{1 + \frac{30}{9 \times 10^{16}}} = \frac{2 + 15}{1 + 3,33 \times 10^{-16}}$

☐ $u = \frac{17}{1 + 3,33 \times 10^{-16}} = \frac{17}{1,0000000000000000333}$

☐ $u = \frac{17}{1,0000000000000000333} = 16,999999999999999$

☐ $u = 17 \text{ m/s}$

☐ ~~kecepatan $3,33 \times 10^{-16}$ sangat kecil~~

☐ 2. Dik: $u_1 = 0,8c$

☐ $u_2 = 0,6c$

☐ $c = \text{kecepatan cahaya}$

☐ 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:

☐ $u = \frac{u_k + u_a}{1 + \frac{u_k \cdot u_a}{c^2}}$

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

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

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

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

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

c. kecepatan B menurut A

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

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

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

$$= 0,95$$

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

$$= 0,95$$

Karena relatif, kecepatan A dan B sama.

3. Diketahui: - Dosen terbang dg pesawat apollo

- dg kecepatan $v = 0,6 c$

- Waktu menurut dosen (t_0) = 2 jam

- c = kecepatan cahaya

Ditanya: -

- Waktu menurut mahasiswa (t)

- Waktu menurut dosen (t_0)

Jawab:

Dilatasi waktu

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

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

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

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

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

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

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

Jadi, Menurut mahasiswa 2,5 jam.
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 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. Diketahui : kec. pesawat A terhadap B, $u_{AB} = 0.6c$

$$u_A = 0.8c$$

Ditanya : $u_B = ?$

Jawab :

$$u_B = \frac{u_A + u_{AB}}{1 + \frac{u_A u_{AB}}{c^2}}$$

$$= \frac{0.8c + 0.6c}{1 + (0.8)(0.6)}$$

$$= \frac{1.4}{1 + 0.48}$$

$$= \frac{1.4}{1.48} = 0.95c$$

Jadi kecepatan Pesawat B menurut Pengamat di bumi adalah $0.95c$