

Tugas Teori

Soal:

- Sebuah kereta bergerak dgn kecepatan 15 m/s . Seorang penumpang berlari searah dgn kecepatan kereta dgn kecepatan 2 m/s berapa kecepatan anak tersebut menurut :
 - Teori relativitas klasik
 - Teori relativitas (transformasi Lorentz)
- Seorang pengamat berada di bumi melihat Pesawat A dan B datang dari arah berlawanan dgn kecepatan masing $0,8c$ dg $0,6c$ berapa kecepatan :
 - A dan B menurut pengamat di bumi
 - A menurut B
 - B menurut A
- Mahasiswa diuji oleh seorang dosen. Saat ujian dimulai dosen terbang dg Pesawat apbd dg kecepatan $0,6c$ saat waktu sudah 2 jam dosen menginn kedepan bahwa bahwa ujian sudah selesai. berapa lama waktu mahasiswa mengerjakan soal menurut mahasiswa dg berapa lama menurut dosen
- Analog soal no 2 tetapi A mendekati bumi dan B menjauhi bumi.
- 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?

Jawab :

1. Diketahui : 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?

Jawab :

- a. Teori relativitas klasik (penjumlahan biasa)

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

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

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

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

- b. kecepatan anak menurut teori transformasi Lorentz

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

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

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

$$= \frac{17}{1,0000000000000000333} = 16,999999999999999 = 17 \text{ m/s}$$

2. Diketahui - Seorang pengamat berada di bumi

- 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 bumi

$$v_{A \text{ menurut } B} = 0,8c$$

$$v_{B \text{ menurut } A} = 0,6c$$

b. Kecepatan A menurut B menggunakan rumus relativitas

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

$$(1 + v_1 v_2 / c^2)$$

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

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

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

$$(1 + 0,48)$$

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

$$= 0,95c$$

$$= 0,95c$$

c. Kecepatan B menurut A

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

$$(1 + v_1 v_2 / c^2)$$

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

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

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

Karena relatif, kecepatan A & B sama

3. Diketahui :

- Dese terbang dg pesawat gallo dg kecepatan $v = 0,6c$
- Waktu menurut dese (t_0) = 2 jam
- c = kecepatan cahaya.

No. :

Date. :

Ditanya :

- waktu menurut mahasiswa (t)
- waktu menurut dosen (t_0)

Jawab :

Diklar waktu

$$t = t_0$$

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

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

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

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

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

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

4. Jika Pesawat A mendekati bulan dg kecepatan $0,8c$ dan Pesawat B menjauhi bulan dg kecepatan $0,6c$ maka menurut pengamat di bulan, kedua Pesawat bergerak saling menjauh dg kecepatan relatif sebesar $0,95c$. Jika 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)

KIKY

~~24~~

5. diketahui - Pesawat A bergerak dg kecepatan $V_0 = 0,8c$ terhadap bumi

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

- $C =$ kecepatan cahaya

ditanya : kecepatan pesawat B terhadap pengamat di bumi?

Jawab :

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

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

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

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

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