

Nama: Dinda Tara Cahyani

NPM: 2213022005

Makul: Teori Relativitas

Tugas 2.

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

a. Teori relativitas klasik

b. Teori relativitas transformasi Lorentz.

=> Diketahui : $v = 15 \text{ m/s}$

Dit : $u = \dots ?$

$u' = 2 \text{ m/s}$

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

Jawab: a). $u = v + u'$

$$= 15 + 2$$

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

b). $u = \frac{u' + v}{1 - \frac{u'v}{c^2}}$

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

$$= \frac{17}{1 - \frac{30}{9 \times 10^{16}}}$$

$$= \frac{17}{1 + 3.333 \times 10^{-16}}$$

$$= 17 \times (1 - 3.333 \times 10^{-16})$$

$$u = 17 - 5.666 \times 10^{-15} \text{ m/s}$$

2. Seorang Pengamat berada di bulan melihat Pesawat A dan B datang dari arah berlawanan dengan kecepatan masing-masing 0,8c dengan 0,6c berapa kecepatan

a. A dan B menurut pengamat di Bulan

b. A menurut B

c. B menurut C.

=> Diketahui : $V_A = 0,8c$

$V_B = 0,6c$

Jawab:

a). Kec A dan B menurut

Pengamat di bulan kec

Pesawat A adalah 0,8c

dan kec Pesawat

B adalah 0,6c.

b). $V' = \frac{V_A - V_B}{1 - \frac{V_A V_B}{c^2}}$

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

$$= \frac{0,2}{1 - \frac{0,48}{c^2}}$$

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

$$= \frac{1,4}{1,48} = \frac{35}{37} c$$

$$= 0,9459 c$$

c). $V'' = \frac{V_B - V_A}{1 - \frac{V_B V_A}{c^2}}$

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

$$= \frac{-1,4}{1 - \frac{0,48}{c^2}}$$

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

$$= \frac{-1,4}{1,48} = -\frac{35}{37} c$$

$$= -0,9459 c$$

3. Mahasiswa diuji oleh seorang dosen. saat ujian dimulai dosen terbang dg pesawat ardb dg kec 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.

=> Diketahui: $V : 0,8c$
 $\Delta t_0 : 2 \text{ jam}$

Jawab:

a). $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

$$= \frac{2}{\sqrt{1 - (0,8)^2}}$$

$$= \frac{2}{\sqrt{1 - (0,64)}}$$

$$= \frac{2}{\sqrt{0,36}}$$

$$= \frac{2}{0,6} \rightarrow \frac{10}{3}$$

$$= 3,333 \text{ jam}$$

b). waktu terukur oleh dosen 2 jam
 (waktu proper)

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

=> Diketahui: $V_A : 0,8c$
 $V_B : 0,6c$

Jawab: a). $v' = \frac{V_A - V_B}{1 - \frac{V_A V_B}{c^2}}$

$$= \frac{0,8 - 0,6}{1 - \frac{0,8 \cdot 0,6}{c^2}}$$

$$= \frac{0,2}{1 - 0,48}$$

$$= \frac{0,2}{0,52}$$

$$= \frac{5}{13} c$$

$$= 0,3846 c$$

b). $v'' = \frac{V_B - V_A}{1 - \frac{V_B V_A}{c^2}}$

$$= \frac{0,6 - 0,8}{1 - \frac{0,6 \cdot 0,8}{c^2}}$$

$$= \frac{-0,2}{1 - 0,48}$$

$$= \frac{-0,2}{0,52}$$

$$= -\frac{5}{13} c$$

$$= -0,3846 c$$

5. Diketahui: $V_A : 0,8c$
 $u' : 0,6c$

Dit: $u \dots ?$

Jawab:

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

$$= \frac{0,8 + 0,6}{1 - \frac{0,8 \cdot 0,6}{c^2}}$$

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

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

$$= \frac{140}{148} = \frac{70}{74}$$

$$= \frac{35}{37} c$$

$$= 0,9459 c$$