

Nama : Devi Anzhusya Brnareu.

NPM : 2313022017

Kelas : 23A

Matakul : Fisika Modern

Tugas 1

Sebuah kereta Sri Tanjung bergerak dengan kecepatan 106 km/jam melewati stasiun Jember pada pukul 09.00 WIB. Tiga puluh detik kemudian sebuah kilatan cahaya mengenai rel kereta. Jaraknya dari stasiun tersebut ke arah yang sama dengan arah gerak kereta. Tentukan koordinat kilatan cahaya tersebut menurut:

a. Pengamat di stasiun.

b. Pengamat dalam kereta.

Diketahui:

$$t = 30 \text{ s setelah Pukul } 09.00 \text{ WIB}$$

$$V = 106 \text{ km/jam} = \frac{106 \times 1000}{3600} = 29.44 \text{ m/s}$$

$$X = 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

Ditanya: a. $(x, t) \dots ?$

b. $(x', t') \dots ?$

Penyelesaian:

a. menurut Pengamat di stasiun

$$(X, t) = (1000 \text{ m}, 30 \text{ s})$$

b. Pengamat dalam kereta

$$x' = x - Vt$$

$$x' = 1000 - (29.44 \text{ m/s})(30 \text{ s})$$

$$x' = 116.8 \text{ m}$$

$$t = t' = 30 \text{ s}$$

$$(x', t') = (116.8 \text{ m}, 30 \text{ s})$$

2. Seorang anak didalam kereta melemparkan bola ke arah orang tuanya (bertujuan arah gerak kereta) dengan kecepatan 15 m/s . Jika kereta tersebut bergerak dengan kecepatan 72 km/jam . Berapakah kecepatan bola tersebut jika diukur oleh pengamat yang diam di stasiun?

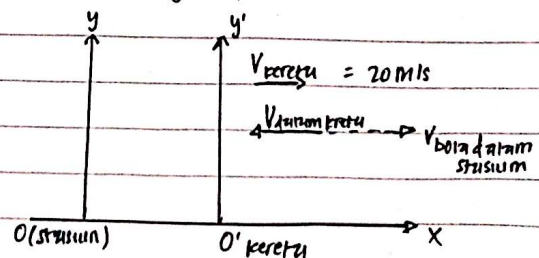
$$\text{Diketahui: } V_{\text{kereta}} = 72 \text{ km/jam} = \frac{72 \times 1000}{3600} = 20 \text{ m/s} \quad (\text{arah } +x)$$

$$V_{\text{bola dalam stasiun}} = 15 \text{ m/s} \quad (\text{ke arah } -x \text{ bertlawanan dengan gerak kereta})$$

Ditanya: $V_{\text{bola dalam stasiun}} ?$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} V_{\text{bola dalam stasiun}} &= V_{\text{bola dalam kereta}} + V_{\text{kereta}} \\ &= (-15 \text{ m/s}) + 20 \text{ m/s} \\ &= 5 \text{ m/s} \end{aligned}$$



$\Rightarrow$ karena hasilnya positif, bola tetap bergerak ke arah $+x$ (arah gerak kereta) dgn kecepatan 5 m/s menurut pengamat di stasiun.



3. Dua buah mobil menuju dengan laju tetap sepanjang sebuah jalan lurus dengan arah yang sama. Mobil A bergerak dengan laju 60 km/jam, sedangkan mobil B bergerak dengan laju 40 km/jam. Masing-masing laju ini diukur relatif terhadap seorang pengamat di bumi.

Berapakah:

a. Laju mobil A terhadap mobil B?

b. Laju mobil B terhadap mobil A?

Diketahui: $V_A = 60 \text{ km/jam}$

$V_B = 40 \text{ km/jam}$

Ditanya: a. laju mobil A thd B ($V_{A/B}$)

b. laju mobil B thd A ($V_{B/A}$)

Penyelesaian:

a. $V_{A/B} = V_A - V_B$

$V_{A/B} = 60 - 40 = 20 \text{ km/jam}$

$\Rightarrow$ Dari sudut pandang pengamat di mobil B, mobil A bergerak maju dengan kecepatan 20 km/jam

b. $V_{B/A} = V_B - V_A$

$V_{B/A} = 40 - 60 = -20 \text{ km/jam}$

$\Rightarrow$ Dari sudut pandang pengamat di mobil A, mobil B bergerak mundur dengan kecepatan 20 km/jam

4. Seorang mahasiswa Pendidikan Fisika (O') berada di posisi belakang truk yang panjangnya 5 m dan tengah bergerak dengan kecepatan konstan 36 km/jam mencuri sebuah alat kamera yang diletakkan di depan truk tersebut sedek setelah dia melewati temannya (O) yang diam di pinggir jalan. Carilah koordinat kejadian tersebut menurut:

a. Mahasiswa di atas truk

b. Temannya (Pengamat O)

Diketahui:

Panjang truk = 5 m

$V_{\text{truk}} = 36 \text{ km/jam} = 10 \text{ m/s}$

Waktu kamera diletakkan (t) = 5 s

Ditanya: a. Mahasiswa di atas truk (kerangka O')

b. Temannya yang diam di jalan (kerangka O)

Penyelesaian:

a. Dalam kerangka O (teman di jalan, diam di bumi)

$t = 0$, mahasiswa berada di titik O

$V_{\text{truk}} = 10 \text{ m/s}$

$t = 5 \text{ s}$

$X = V \times t = 10 \text{ m/s} \times 5 \text{ s} = 50 \text{ m}$

$X_{\text{kamera}} = 50 + 5 = 55 \text{ m}$

$(X, t) = (55 \text{ m}, 5 \text{ s})$



b. Dalam kerangka O' (Matrusiswa di atas truk)

$$x' = 0 \text{ (belakang truk)}$$

$$x' = 5 \text{ m (depan truk)}$$

$$t' = 5 \text{ s}$$

$$(x', t') = (5 \text{ m}, 5 \text{ s})$$

5. Seorang Perenang mencoba menyebrangi Sungai yang lebarnya 100 m dan memiliki arus tetap sebesar 60 m/s.

Tentukan waktu yang dibutuhkan untuk menyebrangi Sungai jika kecepatan Perenang sebesar 80 m/s jika Perenang

berenang secara: a. tegak lurus, b. membentuk sudut 53° terhadap arus

Diketahui: $d = 100 \text{ m}$

Kecepatan arus sungai (V_a) = 60 m/s

Kecepatan perenang (V_p) = 80 m/s

a. Perenang berenang tegak lurus terhadap arus

$$V_{p \text{ tegak lurus}} = V_p = 80 \text{ m/s}$$

$$t = \frac{d}{V_{p \text{ tegak lurus}}} = \frac{100}{80} = 1,25 \text{ s}$$

$$x = V_a \times t = 60 \times 1,25 = 75 \text{ m}$$

b. Perenang berenang membentuk sudut 53° terhadap arus

$$V_R = \sqrt{V_a^2 + V_p^2 + 2V_a V_p \cos 53^\circ}$$

$$V_R = \sqrt{60^2 + 80^2 + 2(60)(80)(0,6)}$$

$$V_R = \sqrt{3600 + 6400 + 5760}$$

$$V_R = \sqrt{15760} = 125,54 \text{ m/s}$$

$$\frac{V_{12}}{\sin 53^\circ} = \frac{V_p}{\sin \alpha}$$

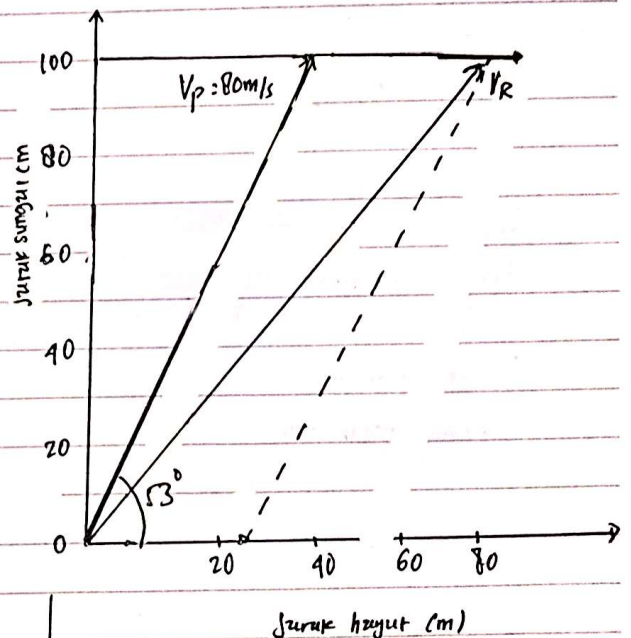
$$\frac{125,54}{0,8} = \frac{80}{\sin \alpha}$$

$$\sin \alpha = 0,51$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\sin 30^\circ = \frac{100}{S}$$

$$S = 200 \text{ m}$$



Jarak huyut (m)

$$t = \frac{S}{V_R}$$

$$t = \frac{200}{125,54} = 1,59 \text{ sekon}$$

6. Seorang Perenang yang mampu berenang dengan laju C dalam air yang tenang, berenang mengurungi Sungai yang laju arusnya u . Andaikanlah Perenang ini berenang melawan aliran arus sejauh L , kemudian berbalik dalam arah mengikuti aliran arus ke titik awal berangkatannya. Carilah waktu yang dibutuhkan Perenang? Bandingkan dengan waktu yang dibutuhkan Perenang untuk menyebrangi sungai secara tegak lurus bolak-balik yang lebarnya L .

Diketahui: Kecepatan Perenang dalam air tenang = C

Kecepatan arus sungai = u

Jarak tempuh bolak-balik dalam arah resistir = L

Jarak tempuh bolak-balik dalam arah lurus = L

$$V_{\text{mendatangi}} = c - u$$

$$t_{\text{pergi}} = \frac{L}{c - u}$$

$$V_{\text{kembali}} = c + u$$

$$t_{\text{kembali}} = \frac{L}{c + u}$$

$$t_{\text{total sejajar}} = t_{\text{pergi}} + t_{\text{kembali}} \\ = \frac{L}{c - u} + \frac{L}{c + u}$$

$$t_{\text{total sejajar}} = \frac{L(c + u) + L(c - u)}{(c - u)(c + u)}$$

$$t_{\text{total sejajar}} = \frac{L(2c)}{c^2 - u^2}$$

$$t_{\text{total sejajar}} = \frac{2Lc}{c^2 - u^2}$$

$$V_{\text{tegak lurus}} = c$$

$$t_{\text{total tegak lurus}} = \frac{2L}{c}$$

$$\frac{t_{\text{total sejajar}}}{t_{\text{total tegak lurus}}} = \frac{\frac{2Lc}{c^2 - u^2}}{\frac{2L}{c}}$$

$$= \frac{2Lc}{c^2 - u^2} \times \frac{c}{2L}$$

$$= \frac{c^2}{c^2 - u^2} //$$