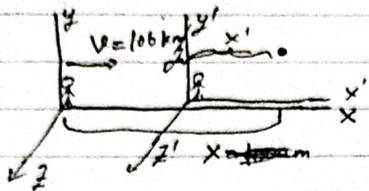


1.) Sebuah kereta Sri Tanjung bergerak dengan kecepatan 106 km/jam melewati stasiun Jember pada pukul 09.00 WIB . 30 detik kemudian sebuah kilatan cahaya menerpa rel kereta 1 km jaraknya dari stasiun tersebut ke arah yang sama dengan arah gerak kereta. Tentukan koordinat kilatan cahaya tersebut menurut:

- a. Pengamat di stasiun b. Pengamat dalam kereta
- $v = 106 \text{ km/jam} = 29,4 \text{ m/s}$
 $t = 30 \text{ detik}$
 $s = 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$



a. Pengamat di stasiun

$$X' = X + vt$$

$$= 1000 \text{ m} + 29,4 \text{ m/s} \cdot 30 \text{ s}$$

$$= 1000 \text{ m} + 882 \text{ m} = 1882 \text{ m}$$

$$(x, y, z, t) = (1000 \text{ m}, 0, 0, 30 \text{ s})$$

b. pengamat dalam kereta

$$X = 1000 \text{ m} - 29,4 \text{ m/s} \cdot 30 \text{ s}$$

$$= 1000 \text{ m} - 882 \text{ m} = 118 \text{ m}$$

$$(x, y, z, t) = (118 \text{ m}, 0, 0, 30 \text{ s})$$

2. Seorang anak di dalam kereta melemparkan bola ke arah orang tuanya (berlawanan dengan 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?

→ Diketahui :

$$v_b = 15 \text{ m/s} \text{ (berlawanan arah gerak kereta)}$$

$$v_k = 72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}$$

ditanya v oleh pengamat diam di stasiun?

$$v = v_k - v_b = 20 \text{ m/s} - 15 \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$$

3. Dua buah mobil dengan laju tetap sepanjang sebuah jalan lurus dalam 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

$v_A =$ kecepatan relatif

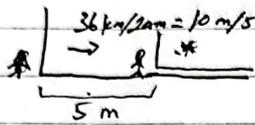
$$v_A = v_A - v_B = 60 \text{ km/jam} - 40 \text{ km/jam} = 20 \text{ km/jam}$$

b. Laju mobil B terhadap mobil A

$$v_B = v_B - v_A = 40 \text{ km/jam} - 60 \text{ km/jam} = -20 \text{ km/jam}$$

4. Seorang mahasiswa P. Prilko (0') berada diposisi balok yang panjangnya 5 m dan bergerak dengan kecepatan 36 km/jam = 10 m/s mencaat sebuah kilatan kamera yang dinyalakan di depan truk tersebut 5 detik setelah dia melewati kamarnya (0) yang dan di pinggir jalan. Carilah koordinat jggraban berikut menurut :

a. Mahasiswa di depan truk



$$x = 5 \text{ m} - 10 \text{ m/s} \cdot 5 \text{ s}$$

$$= 5 \text{ m} - 50 \text{ m}$$

$$= -45 \text{ m}$$

$$(x, y, z, t) = (5 \text{ m}, 0, 0, 5 \text{ s})$$

b. Tamanya pengamat (0)

$$t = 5 \text{ s}$$

$$x = 5 \text{ m} + 10 \text{ m/s} \cdot 5 \text{ s}$$

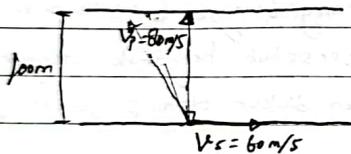
$$= 5 \text{ m} + 50 \text{ m}$$

$$= 55 \text{ m}$$

$$(x, y, z, t) = (55 \text{ m}, 0, 0, 5 \text{ s})$$

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



$$V_r = \sqrt{V_s^2 + V_p^2}$$

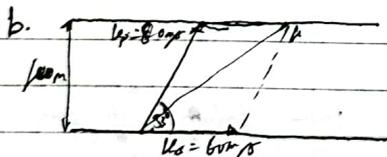
$$= \sqrt{60^2 + 80^2} = \sqrt{3600 + 6400}$$

$$= \sqrt{10000} = 100 \text{ m/s}$$

$$\sin \theta = \frac{V_p}{V_r} \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{80}{100} \Rightarrow \sin \alpha = 0,8 \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

$$\sin 53^\circ = \frac{100}{S} \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{100}{S} \Rightarrow S = 125$$

$$t = \frac{S}{V_r} = \frac{125 \text{ m}}{100 \text{ m/s}} = 1,25 \text{ s}$$



$$V_r = \sqrt{V_s^2 + V_p^2 + 2V_s V_p \cos \alpha}$$

$$= \sqrt{60^2 + 80^2 + 2 \cdot 60 \cdot 80}$$

$$= \sqrt{3600 + 6400 + 9600} = \sqrt{15760} = 125,54 \text{ m/s}$$

$$\frac{125,54}{\sin \alpha} = \frac{80}{\sin \alpha} \Rightarrow \frac{125,54}{0,8} = \frac{80}{\sin \alpha} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{64}{125,54}$$

$$\sin \alpha = 0,51 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$\sin 30^\circ = \frac{100}{S} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{100}{S} \Rightarrow S = 200 \text{ m}$$

$$t = \frac{S}{V_r} = \frac{200 \text{ m}}{125,54 \text{ m/s}} = 1,59 \text{ s}$$

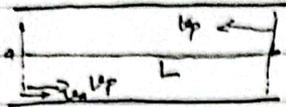
6. Seorang perenang yang mampu berenang dengan laju c dalam air yang tenang berenang menyebrangi sungai yang laju arusnya u. Andakanlah perenang ini berenang melintasi aliran arus sepuh l. Perumuan berbalik dalam arah mantri dari arus laju btki awal beranglanya.

Cantilah waktu yang dibutuhkan perenang? Bandingkan dengan waktu yang dibutuhkan perenang untuk menyebrangi sungai secara tegak lurus bolak-balik yang lebarnya L .

⇒ Dik: :

$$v_p = c \quad \text{Jarak } L$$

$$v_s = u$$



→ Gerak bolak-balik sejajar arus

$$t_{ab} = \frac{L}{v_{ab}} = \frac{L}{v_p + v_s} = \frac{L}{c + u}$$

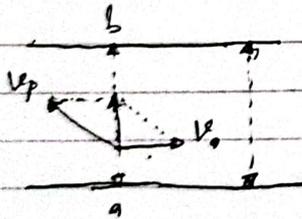
$$t_{pp} = t_{ab} + t_{ba}$$

$$= \frac{L}{c+u} + \frac{L}{c-u} = \frac{L(c-u) + L(c+u)}{c^2 - u^2}$$

$$= \frac{2Lc}{c^2 - u^2} = \frac{2L}{c} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right)}$$

$$t_{ab} = \frac{L}{v_{ba}} = \frac{L}{v_p - v_s} = \frac{L}{c - u}$$

→ Gerak bolak-balik tegak lurus aliran



$$v_{ab} = \sqrt{v_p^2 - v_s^2} = \sqrt{c^2 - u^2}$$

$$t_{ab} = \frac{L}{v_{ab}} = \frac{L}{\sqrt{c^2 - u^2}}$$