

Nama : Adelia Melsya Pratiwi

NPM : 2313022066

Kelas : 23 A

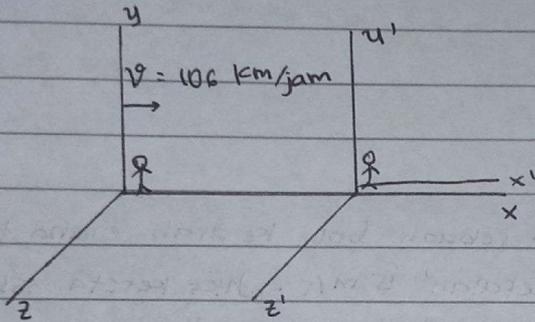
MK : Fisika Modern

- 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 menimpa rel 1 km jaraknya dari stasiun tsb ke arah yang sama dengan arah gerak kereta. Tentukan koordinat kilatan cahaya tsb menurut:
 - Pengamat di stasiun
 - Pengamat dalam kereta
- Seorang anak di dalam kereta melemparkan sebuah bola ke arah orang tuanya (bertlawanan arah gerak kereta) dengan kecepatan 15 m/s . Jika kereta tsb bergerak dengan kecepatan 72 km/jam . Berapakah kecepatan bola tsb jika diukur oleh pengamat yang diam di stasiun?
- Dua buah mobil melaju 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:
 - Laju mobil A terhadap mobil B?
 - Laju mobil B terhadap mobil A?
- Seorang mahasiswa P. Fisika (o') berada di posisi belakang truk yang panjangnya 5 m dan tengah bergerak dengan kecepatan konstan 36 km/jam mencatat sebuah kilatan kamera yang di nyatakan di depan truk tsb 5 detik setelah dia melewati temannya (o) yang diam di pinggir jalan. Carilah koordinat kejadian tsb menurut:
 - Mahasiswa di atas truk
 - Temannya (pengamat o)
- 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:
 - Tegak lurus
 - Membentuk sudut 53° terhadap arah arus.

6. Seorang perenang yang mampu berenang dengan laju c dalam air yang tenang, berenang mengarungi sungai yang laju arusnya u . Andalkanlah perenang ini berenang melawan aliran arus sejauh L , kemudian berbalik dalam arah menuruti aliran arus dan ke titik awal berangkatnya. Carilah waktu yang dibutuhkan perenang? Bandingkan dengan waktu yang dibutuhkan perenang untuk menyeberangi sungai secara tegak lurus bolak-balik yang lebarnya L .

Penyelesaian:

1.



$$v = 106 \text{ km/jam} = 29,4 \text{ m/s}$$

$$t = 30 \text{ detik}$$

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

a. Pengamat di stasiun

$$\begin{aligned} x &= x' + vt \\ &= 1000 \text{ m} + 29,4 \text{ m/s} \cdot 30 \text{ s} \\ &= 1000 \text{ m} + 882 \text{ m} \\ &= 1882 \text{ m} \end{aligned}$$

b. Pengamat dalam kereta

$$\begin{aligned} x &= 1000 \text{ m} - 29,4 \text{ m/s} \cdot 30 \text{ s} \\ &= 1000 \text{ m} - 882 \text{ m} \\ &= 118 \text{ m} \end{aligned}$$

2. Diketahui:

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

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

Ditanya: v oleh pengamat di stasiun?

Jawab:

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

3. a. Laju mobil A terhadap mobil B

Δv = Kecepatan relatif

$$\begin{aligned} \Delta v &= v_A - v_B \\ &= 60 \text{ km/jam} - 40 \text{ km/jam} \\ &= 20 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

b. Laju mobil B terhadap mobil A

$$\Delta v = v_B - v_A$$

$$= 90 \text{ km/jam} - 60 \text{ km/jam}$$

$$= -30 \text{ km/jam}$$

4. Diketahui :

Panjang truk : 5 km

Kecepatan truk : 36 km / jam

$$u = 36 \times \frac{1000}{3600} = 10 \text{ m/s}$$

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

$$x = 5 \text{ m}$$

Ditanya : a. Mahasiswa di atas truk (0')

b. Temannya di pinggir jalan (0)

Jawab : $x' = 5 \text{ m}$ (karena truk adalah acuan diam dalam sistem ini)

$$a. (x', y', z', t') = (5 \text{ m}, 0, 0, 5 \text{ s})$$

$$b. x = u \times t$$

$$x = 10 \times 5$$

$$= 50 \text{ m}$$

$$(x, y, z, t) = (50 \text{ m}, 0, 5 \text{ s})$$

5. Diketahui : $v_a = 60 \text{ m/s}$

$$v_p = 80 \text{ m/s}$$

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

$$\theta = 53^\circ$$

Ditanya : a. tegak lurus terhadap arus

b. membentuk sudut 53° terhadap arah arus

Jawab : a. $t = \frac{\text{Jarak}}{\text{kecepatan tegak lurus}}$

$$t = \frac{d}{v_p} = \frac{100}{80}$$

$$t = 1.25 \text{ s}$$

Karena ada arus sungai ($v_a = 60 \text{ m/s}$) perenang akan terdorong

sejauh :

$$\text{Jarak hanyut} = v_a \times t$$

$$= 60 \times 1.25$$

$$= 75 \text{ m}$$

b. Komponen tegak lurus terhadap arus $V_i = V_p \sin 53^\circ$
 Komponen sejajar arus $V_{ii} = V_p \cos 53^\circ$

Nilai trigonometri

$$\sin 53^\circ \approx 0.798, \quad \cos 53^\circ \approx 0.6$$

$$V_i = 80 \times 0.798 = 63.84 \text{ m/s}$$

$$V_{ii} = 80 \times 0.6 = 48 \text{ m/s}$$

Waktu yang di butuh kan (menyebrang sungai)

$$t = \frac{d}{V_i}$$

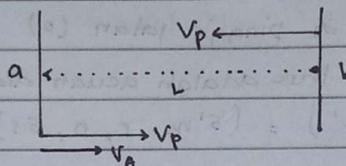
$$= \frac{100}{63.84}$$

$$t = 1.57 \text{ s}$$

6. Diketahui : $V_p = c$

$$V_A = u$$

jarak : L



Ditanya = t_{pp} ?

(i) Gerak bolak balik sejajar aliran arus

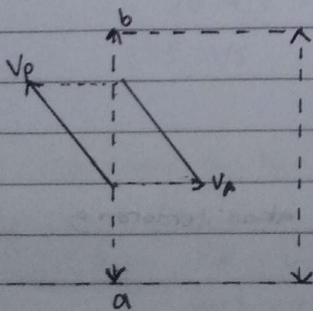
$$t_{ab} = \frac{L}{V_{ab}} = \frac{L}{V_p + V_A} = \frac{L}{c+u} \quad \text{dan} \quad t_{ba} = \frac{L}{V_{ba}} = \frac{L}{V_p - V_A} = \frac{L}{c-u}$$

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

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

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

(ii) Gerak bolak balik tegak lurus aliran



Langkah 1) Menentukan V_{ab}

menggunakan dalil pythagoras

$$V_{ab} = \sqrt{V_p^2 - V_A^2} = \sqrt{c^2 - u^2}$$

2) Menentukan t_{ab}

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

$$\text{Karena } t_{ab} = t_{ba} \text{ maka } t_{pp} = 2t_{ab} = \frac{2L}{\sqrt{c^2 - u^2}} \text{ atau } t_{pp} = \frac{2L}{c} \frac{1}{\sqrt{1 - u^2/c^2}}$$