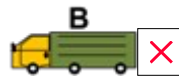


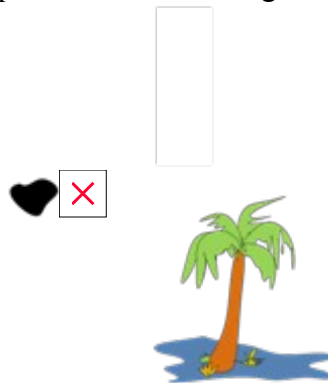
Soal dan Pembahasan GLB dan GLBB

Contoh Soal dan Pembahasan tentang Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) dan Gerak Lurus Beraturan (GLB), materi fisika kelas 10 (X) SMA. Mencakup penggunaan rumus-rumus GLBB/GLB dan membaca grafik V-t.



Soal No. 1

Batu bermassa 200 gram dilempar lurus ke atas dengan kecepatan awal 50 m/s.



Jika percepatan gravitasi ditempat tersebut adalah 10 m/s^2 , dan gesekan udara diabaikan, tentukan :

- Tinggi maksimum yang bisa dicapai batu
- Waktu yang diperlukan batu untuk mencapai ketinggian maksimum
- Lama batu berada diudara sebelum kemudian jatuh ke tanah

Pembahasan

a) Saat batu berada di titik tertinggi, kecepatan batu adalah nol dan percepatan yang digunakan adalah percepatan gravitasi. Dengan rumus GLBB:

$$V_t^2 = V_o^2 - 2as$$
$$0^2 = 50^2 - 2 \cdot 10 \cdot s$$
$$S = \frac{2500}{20} = 125 \text{ m}$$

b) Waktu yang diperlukan batu untuk mencapai titik tertinggi:

$$V_t = V_o - at$$

$$0 = 50 - 10t$$

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

c) Lama batu berada di udara adalah dua kali lama waktu yang diperlukan untuk mencapai titik tertinggi.

$$t_{di \text{ udara}} = 2 t_{maks} = 2(5) = 10 \text{ s}$$

Soal No. 2

Sebuah mobil bergerak dengan kelajuan awal 72 km/jam kemudian direm hingga berhenti pada jarak 8 meter dari tempat mulainya pengereman. Tentukan nilai perlambatan yang diberikan pada mobil tersebut!

Pembahasan

Ubah dulu satuan km/jam menjadi m/s kemudian gunakan persamaan untuk GLBB diperlambat:

$$V_t^2 = V_o^2 - 2as$$

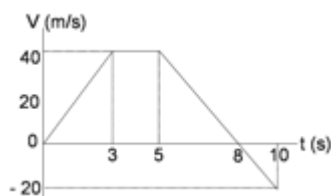
$$0^2 = 20^2 - 2a(8)$$

$$16a = 400$$

$$a = 25 \text{ m/s}^2$$

Soal No. 3

Perhatikan grafik berikut ini.



Dari grafik diatas tentukanlah:

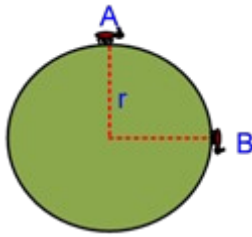
- jarak tempuh gerak benda dari $t = 5 \text{ s}$ hingga $t = 10 \text{ s}$
- perpindahan benda dari $t = 5 \text{ s}$ hingga $t = 10 \text{ s}$

Pembahasan

Jika diberikan graik V (kecepatan) terhadap t (waktu) maka untuk mencari jarak tempuh atau perpindahan cukup dari [luas kurva](#) grafik V-t. Dengan catatan untuk jarak, semua luas bernilai positif, sedang untuk menghitung perpindahan, luas diatas sumbu t bernilai positif, di bawah bernilai negatif.

Soal No. 4

Seekor semut bergerak dari titik A menuju titik B pada seperti terlihat pada gambar berikut.



Jika $r = 2$ m, dan lama perjalanan semut adalah 10 sekon tentukan:

- Kecepatan rata-rata gerak semut
- Kelajuan rata-rata gerak semut

Pembahasan

Terlebih dahulu tentukan nilai perpindahan dan jarak si semut :

Jarak yang ditempuh semut adalah dari A melalui permukaan lengkung hingga titik B, tidak lain adalah seperempat keliling lingkaran.

$$\text{Jarak} = \frac{1}{4} (2\pi r) = \frac{1}{4} (2\pi \times 2) = \pi \text{ meter}$$

Perpindahan semut dilihat dari posisi awal dan akhirnya , sehingga perpindahan adalah dari A tarik garis lurus ke B. Cari dengan pythagoras.

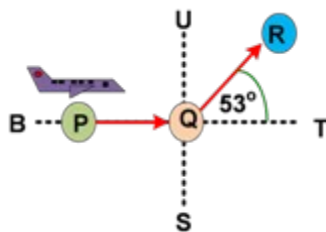
$$\text{Perpindahan} = \sqrt{(2^2 + 2^2)} = 2\sqrt{2} \text{ meter.}$$

- Kecepatan rata-rata = perpindahan : selang waktu
Kecepatan rata-rata = $2\sqrt{2}$ meter : 10 sekon = $0,2\sqrt{2}$ m/s

- Kelajuan rata-rata = jarak tempuh : selang waktu
Kelajuan rata-rata = π meter : 10 sekon = $0,1 \pi$ m/s

Soal No. 5

Pesawat Burung Dara Airlines berangkat dari kota P menuju arah timur selama 30 menit dengan kecepatan konstan 200 km/jam. Dari kota Q berlanjut ke kota R yang terletak 53° terhadap arah timur ditempuh selama 1 jam dengan kecepatan konstan 100 km/jam.



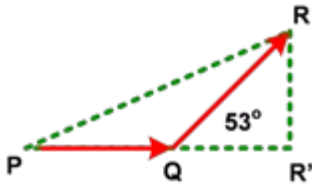
Tentukan:

- Kecepatan rata-rata gerak pesawat
- Kelajuan rata-rata gerak pesawat

Pembahasan

Salah satu cara :

Terlebih dahulu cari panjang PQ, QR, QR', RR', PR' dan PR



$$PQ = V_{PQ} \times t_{PQ} = (200 \text{ km/jam}) \times (0,5) \text{ jam} = 100 \text{ km}$$

$$QR = V_{QR} \times t_{QR} = (100 \text{ km/jam}) \times (1 \text{ jam}) = 100 \text{ km}$$

$$QR' = QR \cos 53^\circ = (100 \text{ km}) \times (0,6) = 60 \text{ km}$$

$$RR' = QR \sin 53^\circ = (100 \text{ km}) \times (0,8) = 80 \text{ km}$$

$$PR' = PQ + QR' = 100 + 60 = 160 \text{ km}$$

$$PR = \sqrt{[(PR')^2 + (RR')^2]}$$

$$PR = \sqrt{[(160)^2 + (80)^2]} = \sqrt{(32000)} = 80\sqrt{5} \text{ km}$$

Jarak tempuh pesawat = $PQ + QR = 100 + 100 = 200 \text{ km}$

Perpindahan pesawat = $PR = 80\sqrt{5} \text{ km}$

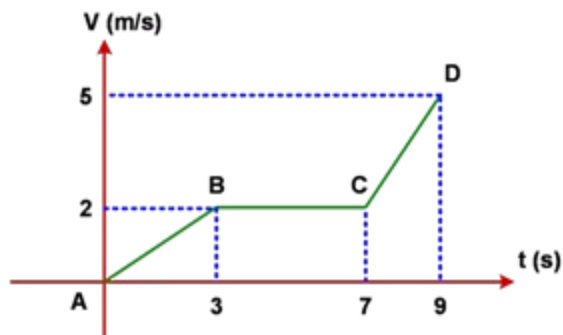
Selang waktu = $1 \text{ jam} + 0,5 \text{ jam} = 1,5 \text{ jam}$

a) Kecepatan rata-rata = perpindahan : selang waktu = $80\sqrt{5} \text{ km} : 1,5 \text{ jam} = 53,3 \sqrt{5} \text{ km/jam}$

b) Kelajuan rata-rata = jarak : selang waktu = $200 \text{ km} : 1,5 \text{ jam} = 133,3 \text{ km/jam}$

Soal No. 6

Diberikan grafik kecepatan terhadap waktu seperti gambar berikut:



Tentukan besar percepatan dan jenis gerak dari:

- A - B
- B - C
- C - D

Pembahasan

Mencari percepatan (a) jika diberikan grafik V-t :

$$a = \tan \theta$$

dengan θ adalah sudut kemiringan garis grafik terhadap horizontal dan \tan suatu sudut adalah sisi depan sudut dibagi sisi samping sudut. Ingat : \tan -de-sa

- A - B

$$a = (2 - 0) : (3 - 0) = \frac{2}{3} \text{ m/s}^2$$

(benda bergerak lurus berubah beraturan / GLBB dipercepat)

b) B - C

$a = 0$ (garis lurus, benda bergerak lurus beraturan / GLB)

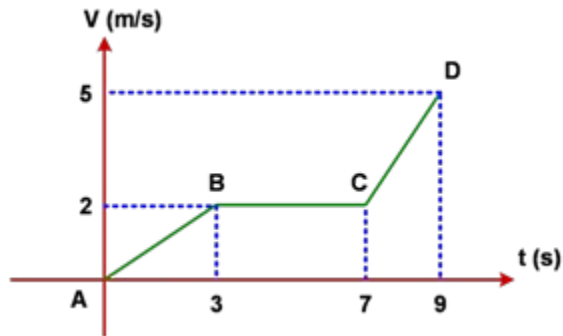
c) C - D

$$a = (5 - 2) : (9 - 7) = \frac{3}{2} \text{ m/s}^2$$

(benda bergerak lurus berubah beraturan / GLBB dipercepat)

Soal No. 7

Dari gambar berikut :



Tentukan:

- Jarak tempuh dari A - B
- Jarak tempuh dari B - C
- Jarak tempuh dari C - D
- Jarak tempuh dari A - D

Pembahasan

- Jarak tempuh dari A - B

Cara Pertama

Data :

$$V_0 = 0 \text{ m/s}$$

$$a = (2 - 0) : (3 - 0) = \frac{2}{3} \text{ m/s}^2$$

$$t = 3 \text{ sekon}$$

$$S = V_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$S = 0 + \frac{1}{2} (\frac{2}{3}) (3)^2 = 3 \text{ meter}$$

Cara Kedua

Dengan mencari luas yang terbentuk antara titik A, B dan angka 3 (Luas Segitiga = setengah alas x tinggi) akan didapatkan hasil yang sama yaitu 3 meter

- Jarak tempuh dari B - C

Cara pertama dengan Rumus GLB

$$S = Vt$$

$$S = (2)(4) = 8 \text{ meter}$$

Cara kedua dengan mencari luas yang terbentuk antara garis B-C, angka 7 dan angka 3 (luas persegi panjang)

- Jarak tempuh dari C - D

Cara Pertama

Data :

$$V_0 = 2 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{3}{2} \text{ m/s}^2$$

$$t = 9 - 7 = 2 \text{ sekon}$$

$$S = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$S = (2)(3) + \frac{1}{2} (\frac{3}{2})(2)^2 = 6 + 3 = 9 \text{ meter}$$

Cara kedua dengan mencari luas yang terbentuk antara garis C-D, angka 9 dan angka 7 (luas trapesium)

d) Jarak tempuh dari A - D

Jarak tempuh A-D adalah jumlah dari jarak A-B, B-C dan C-D

Soal No. 8

Mobil A dan B dalam kondisi diam terpisah sejauh 1200 m.



Kedua mobil kemudian bergerak bersamaan saling mendekati dengan kecepatan konstan masing-masing $V_A = 40 \text{ m/s}$ dan $V_B = 60 \text{ m/s}$.

Tentukan:

- Jarak mobil A dari tempat berangkat saat berpapasan dengan mobil B
- Waktu yang diperlukan kedua mobil saling berpapasan
- Jarak mobil B dari tempat berangkat saat berpapasan dengan mobil A

Pembahasan

Waktu tempuh mobil A sama dengan waktu tempuh mobil B, karena berangkatnya bersamaan. Jarak dari A saat bertemu misalkan X, sehingga jarak dari B ($1200 - X$)

$$t_A = t_B$$

$$S_A/V_A = S_B/V_B$$

$$(x)/40 = (1200 - x)/60$$

$$6x = 4(1200 - x)$$

$$6x = 4800 - 4x$$

$$10x = 4800$$

$$x = 480 \text{ meter}$$

b) Waktu yang diperlukan kedua mobil saling berpapasan

$$x = V_A t$$

$$480 = 40t$$

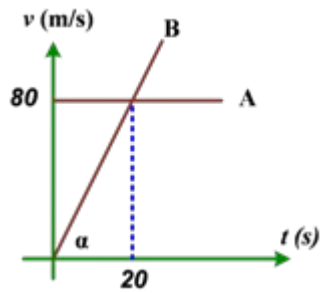
$$t = 12 \text{ sekon}$$

c) Jarak mobil B dari tempat berangkat saat berpapasan dengan mobil A

$$S_B = V_B t = (60)(12) = 720 \text{ m}$$

Soal No. 9

Diberikan grafik kecepatan terhadap waktu dari gerak dua buah mobil, A dan B.



Tentukan pada jarak berapakah mobil A dan B bertemu lagi di jalan jika keduanya berangkat dari tempat yang sama!

Pembahasan

Analisa grafik:

Jenis gerak A → GLB dengan kecepatan konstan 80 m/s

Jenis gerak B → GLBB dengan percepatan $a = \tan \alpha = 80 : 20 = 4 \text{ m/s}^2$

Kedua mobil bertemu berarti jarak tempuh keduanya sama, misal keduanya bertemu saat waktu t

$$S_A = S_B$$

$$V_A t = V_{oB} t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$80t = (0)t + \frac{1}{2} (4)t^2$$

$$2t^2 - 80t = 0$$

$$t^2 - 40t = 0$$

$$t(t - 40) = 0$$

$$t = 0 \text{ sekon atau } t = 40 \text{ sekon}$$

Kedua mobil bertemu lagi saat $t = 40$ sekon pada jarak :

$$S_A = V_A t = (80)(40) = 3200 \text{ meter}$$

Soal No. 10 (Gerak Vertikal ke Bawah / Jatuh Bebas)

Sebuah benda jatuh dari ketinggian 100 m. Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 tentukan:

- kecepatan benda saat $t = 2$ sekon
- jarak tempuh benda selama 2 sekon
- ketinggian benda saat $t = 2$ sekon
- kecepatan benda saat tiba di tanah
- waktu yang diperlukan benda hingga tiba di tanah

Pembahasan

a) kecepatan benda saat $t = 2$ sekon

Data :

$$t = 2 \text{ s}$$

$$a = g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$V_o = 0 \text{ m/s}$$

$$V_t = \dots!$$

$$V_t = V_o + at$$

$$V_t = 0 + (10)(2) = 20 \text{ m/s}$$

c) jarak tempuh benda selama 2 sekon

$$S = V_o t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$S = (0)(t) + \frac{1}{2} (10)(2)^2$$

$$S = 20 \text{ meter}$$

c) ketinggian benda saat $t = 2$ sekon

ketinggian benda saat $t = 2$ sekon adalah tinggi mula-mula dikurangi jarak yang telah ditempuh benda.

$$S = 100 - 20 = 80 \text{ meter}$$

d) kecepatan benda saat tiba di tanah

$$V_t^2 = V_0^2 + 2aS$$

$$V_t^2 = (0) + 2 aS$$

$$V_t = \sqrt{(2aS)} = \sqrt{[(2)(10)(100)]} = 20\sqrt{5} \text{ m/s}$$

e) waktu yang diperlukan benda hingga tiba di tanah

$$V_t = V_0 + at$$

$$20\sqrt{5} = (0) + (10)t$$

$$t = 2\sqrt{5} \text{ sekon}$$