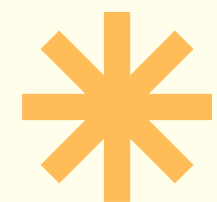


GLB & GLBB



Hanifah Zakiya



GLB (Gerak Lurus Beraturan)

Syarat :

- gerak lurus (pada **lintasan lurus**)
- memiliki **kecepatan tetap**;
- *percepatan nol. ($a=0$)*

Pers posisi

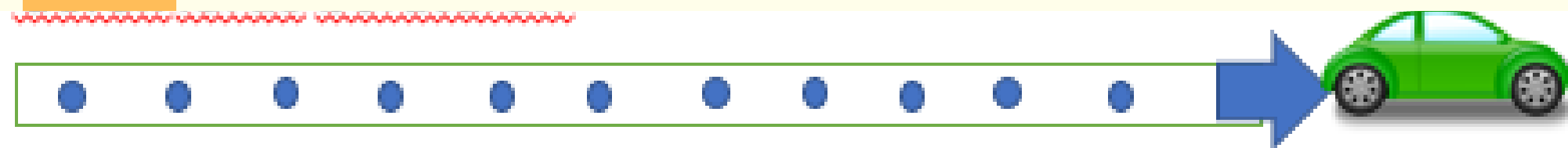
$$x_t = x_0 + v \cdot t$$

Pers kecepatan rata-

$$\vec{v}_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

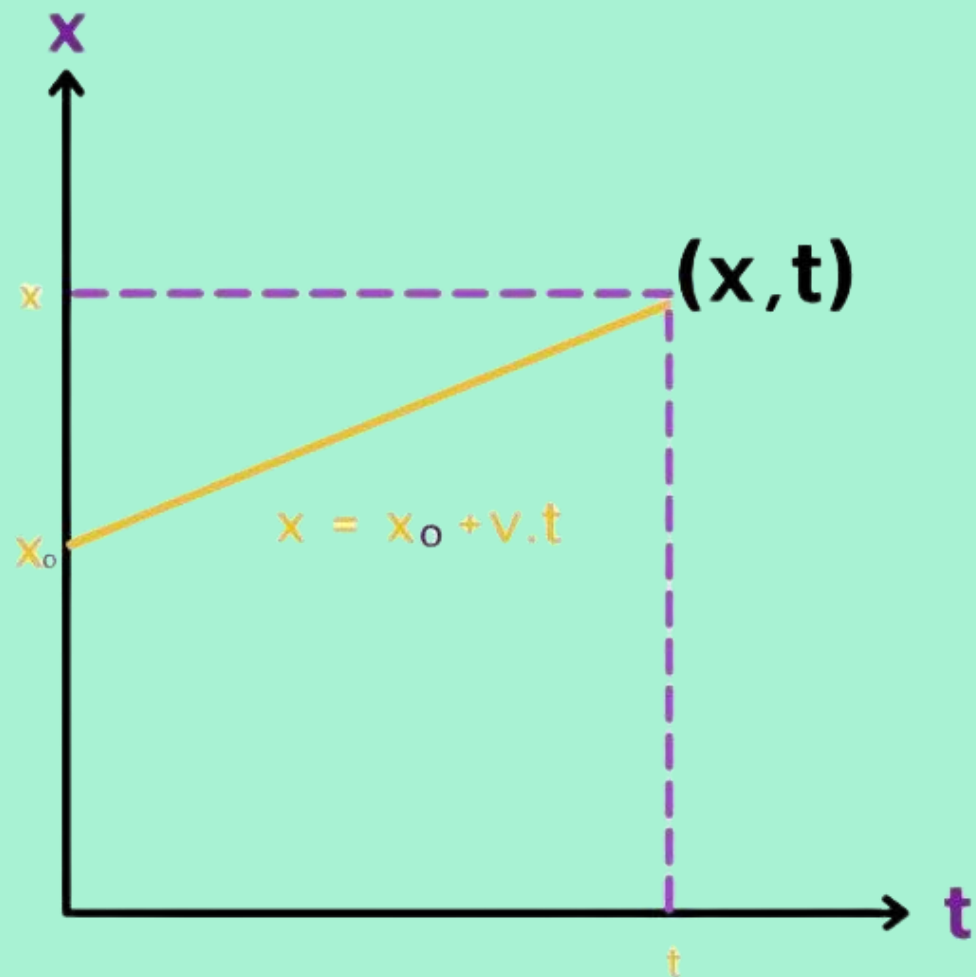
Pers kelajuan

$$v = \frac{s}{t}$$



GRAFIK PADA GLB

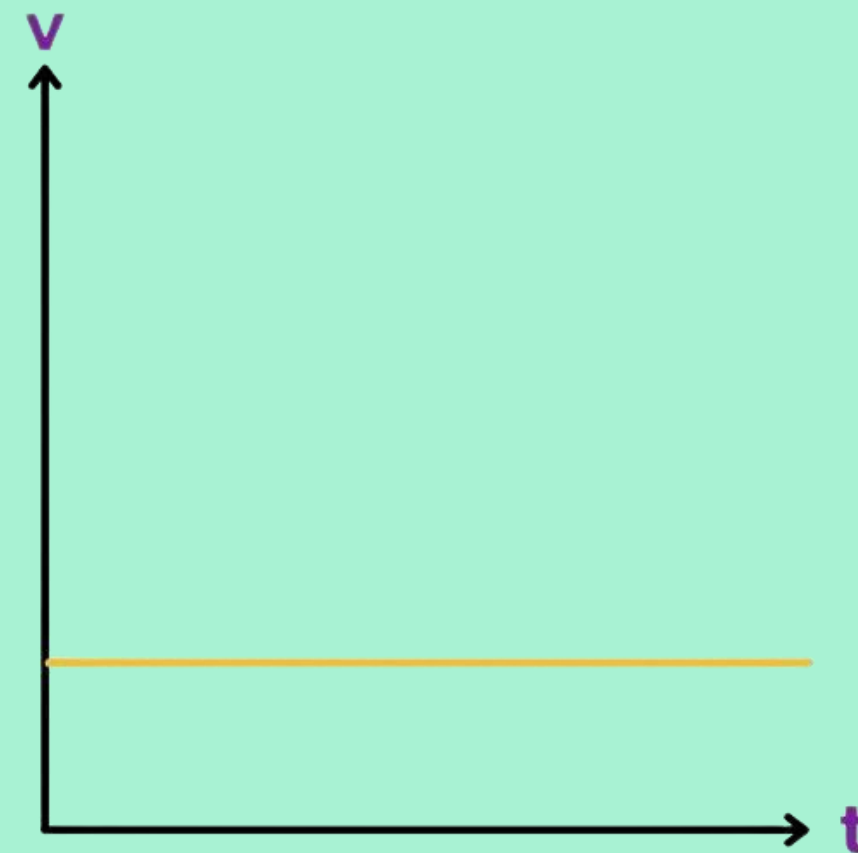
Grafik Posisi-Waktu



GLB
Posisi-Waktu

Catatan
 x = posisi
 t = waktu

Grafik Kecepatan-Waktu



Grafik GLB
Kecepatan-Waktu

Catatan
 v = kecepatan
 t = waktu

[Simulas](#)

CONTOH I

Sebuah mobil melaju dengan kelajuan konstan 50 km/h sepanjang 100 km. Kemudian kelajuan menjadi 100 km/h untuk 100 meter berikutnya. Berapakah kelajuan rata-rata mobil untuk perjalanan 200 km?

Waktu tempuh untuk 100 km pertama :

$$t_1 = \frac{s}{v_1} = \frac{100 \text{ km}}{50 \text{ km/h}} = 2 \text{ h}$$

Waktu tempuh untuk 100 km kedua :

$$t_2 = \frac{s}{v_2} = \frac{100 \text{ km}}{100 \text{ km/h}} = 1 \text{ h}$$

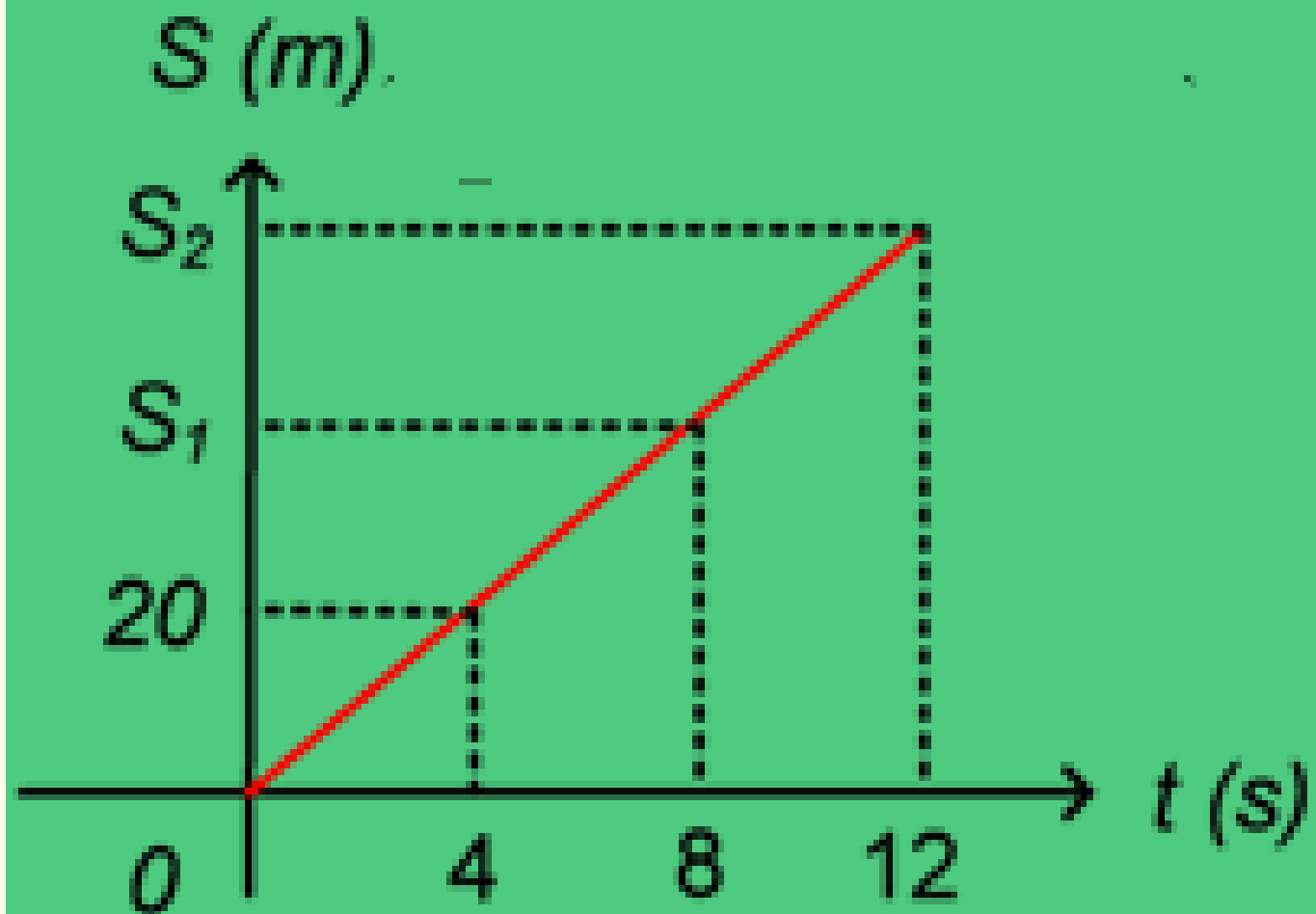
kelajuan rata-rata mobil untuk perjalanan 200 km

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{100 \text{ km} + 100 \text{ km}}{2.0 \text{ h} + 1.0 \text{ h}} = 67 \text{ km/h.}$$



CONTOH II

Tentukan nilai S_1 dan S_2 pada grafik di bawah ini :



Saat $t = 4 \text{ s}$, jarak tempuhnya adalah 20 m, dengan persamaan GLB, didapat nilai kecepatan benda,

$$v = S/t = 20/4 = 5 \text{ m/s.}$$

Setelah nilai kecepatan didapat maka dengan mudah jarak saat waktu tertentu diperoleh;

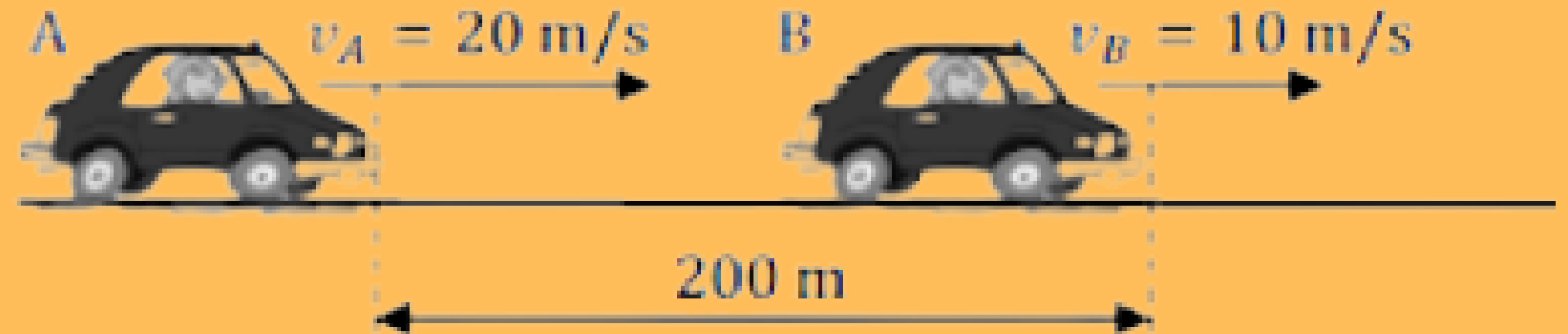
$$t = 8 \text{ s} \rightarrow S_1 = vt = (8)(5) = 40 \text{ meter}$$

$$t = 12 \text{ s} \rightarrow S_2 = vt = (12)(5) = 60 \text{ meter}$$



LATIHAN I

Mobil A bergerak dengan kecepatan 20 m/s dan berada 200 m di belakang mobil B. Mobil B bergerak searah dengan A dan memiliki kecepatan 10 m/s. Kapan mobil A akan menyusul mobil B?



- Mobil A kecepatannya 20 m/s, artinya dalam 1 detik mobil A bergerak sejauh 20 m
- Mobil B kecepatannya 10 m/s, artinya dalam 1 detik mobil B bergerak sejauh 10 m
- Kedua mobil saling mendekat sebesar $20 - 10 = 10 \text{ m}$ tiap detiknya.
- Jika setiap detik jarak menyusut 10 m, maka mobil A akan menyusul mobil B setelah $200 / 10 = 20 \text{ detik}$



LATIHAN 2

A dan B mengendarai sepeda motor dari tempat yang sama. A berkecepatan 54 km/jam dan B berkecepatan 72 km/jam. Berapa selisih jarak keduanya jika telah berjalan selama 0,5 menit?

$$x_A = v_A \times t = 15 \times 30 = 450 \text{ m}$$

$$x_B = v_B \times t = 20 \times 30 = 600 \text{ m}$$

$$\Delta x = x_B - x_A = 600 - 450 = 150 \text{ m.}$$

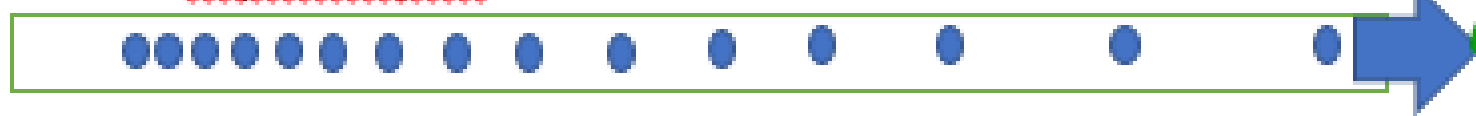


GLBB (Gerak Lurus Berubah Beraturan)



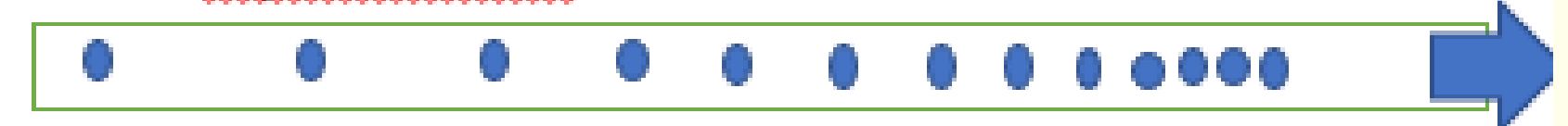
Pesawat saat *take off*

GLBB dipercepat



Pesawat saat *landing*

GLBB diperlambat



- Syarat :**
- gerak lurus (pada **lintasan lurus**)
 - memiliki kecepatan yang berubah secara bertahap
 - **percepatan konstan/ tetap;**

Persamaan GLBB

Persamaan 1. Percepatan benda konstan, dengan persamaan :

$$a = \Delta v / \Delta t$$

Jika waktu awal ($t_0=0$ s) maka :

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

kalikan kedua ruas dengan t , maka :

$$at = v - v_0$$

tambahkan kedua ruas dengan v_0 , maka :

$$v = v_0 + at$$

**Persamaan 1
GLBB**



Pembalap menambah kecepatan secara bertahap sehingga dihasilkan percepatan.

Jika kecepatan awal adalah 0 m/s dan motor mengalami percepatan 4 m/s² maka setelah 6 s, motor akan memiliki kecepatan :

$$\begin{aligned} v &= 0 + at \\ &= (4.0 \text{ m/s}^2)(6.0 \text{ s}) \\ &= 24 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Persamaan GLBB

Persamaan 2. Posisi benda setelah waktu tertentu pada percepatan konstan

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - t_0} = \frac{x - x_0}{t} \quad \text{Pers 2-1}$$

kalikan kedua ruas dengan t, maka : $x = x_0 + \bar{v}t$ Pers 2-2

karena kecepatan berubah secara bertahap, maka kita dapat menentukan kecepatan rata-ratanya, yaitu :

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2} \quad \text{Pers 2-3}$$

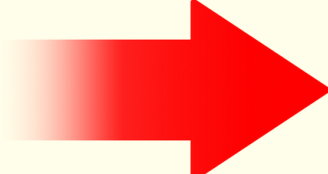
Subtitusikan persamaan 2-3 dan pers 2-1 pada persamaan 2-2, maka menjadi :

$$x = x_0 + \bar{v}t$$

$$= x_0 + \left(\frac{v_0 + v}{2} \right) t$$

$$= x_0 + \left(\frac{v_0 + v_0 + at}{2} \right) t$$

Persamaan 2 GLBB


$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2.$$

Persamaan GLBB

Persamaan 3. jika waktu tidak diketahui, maka substitusikan $\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2}$ ke pers $x = x_0 + \bar{v}t$.

$$x = x_0 + \bar{v}t = x_0 + \left(\frac{v + v_0}{2} \right) t.$$

Karena $v = v_0 + at$ maka $t = \frac{v - v_0}{a}$, substitusi t pada persamaan posisi:

$$x = x_0 + \left(\frac{v + v_0}{2} \right) \left(\frac{v - v_0}{a} \right) = x_0 + \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

**Persamaan 3
GLBB**

Persamaan GLBB

Persamaan dalam GLBB :

$$v = v_0 + at$$

$$[a = \text{constant}]$$

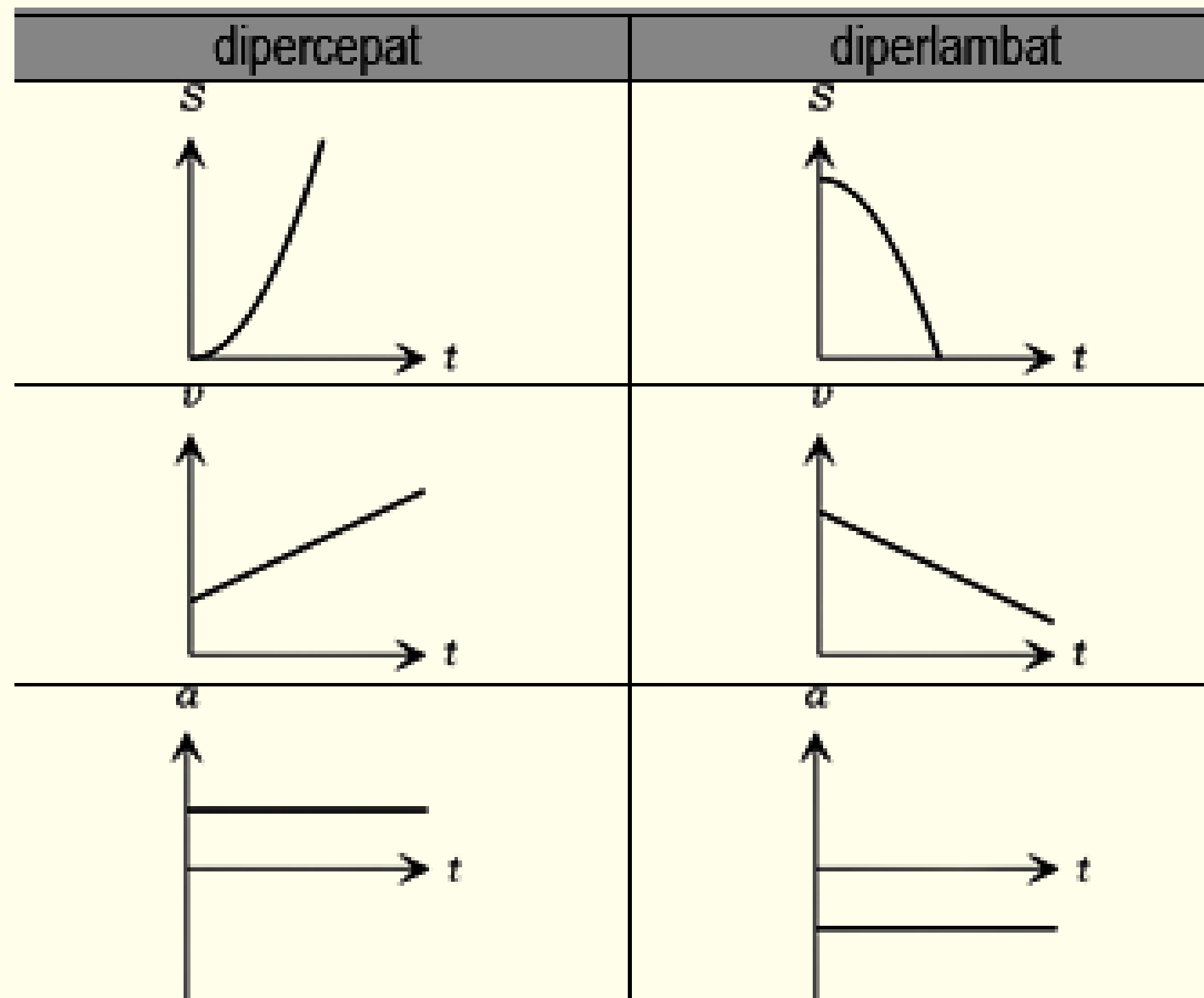
$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

$$[a = \text{constant}]$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

$$[a = \text{constant}]$$

GRAFIK GLBB (PERCEPATAN KONSTAN)



CONTOH SOAL :

Sebuah mobil balap direm dengan perlambatan konstan dari kelajuan 25 m/s menjadi 15 m/s dalam jarak 40 m. Jarak total (dalam meter) yang telah ditempuh oleh mobil tersebut sampai berhenti adalah... .

Dari $v_1 = 25$ m/s ke $v_2 = 15$ m/s menempuh jarak 40 m maka

$$v_t^2 = v_0^2 - 2as$$

$$15^2 = 25^2 - 2(a)(40)$$

$$225 = 625 - 80a$$

$$80a = 400$$

$$a = 5 \text{ m/s}^2$$

Jarak total dari $v_1 = 25$ m/s ke $v_3 = 0$ yaitu

$$v_t^2 = v_0^2 - 2as$$

$$0 = 25^2 - 2(5)(s)$$

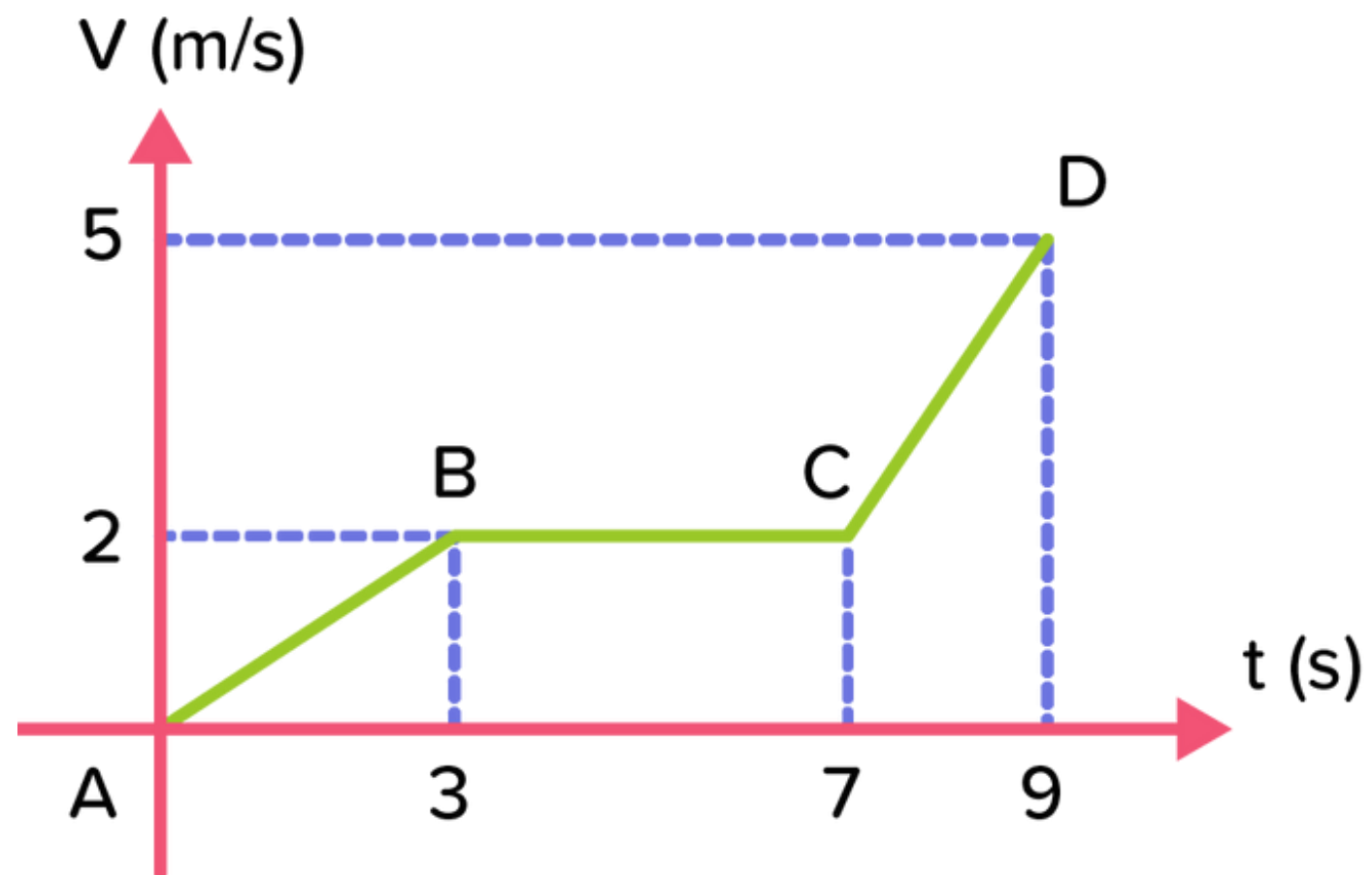
$$10s = 625$$

$$s = 62,5 \text{ meter.}$$



CONTOH SOAL :

Tentukan jarak tempuh dari A - D.

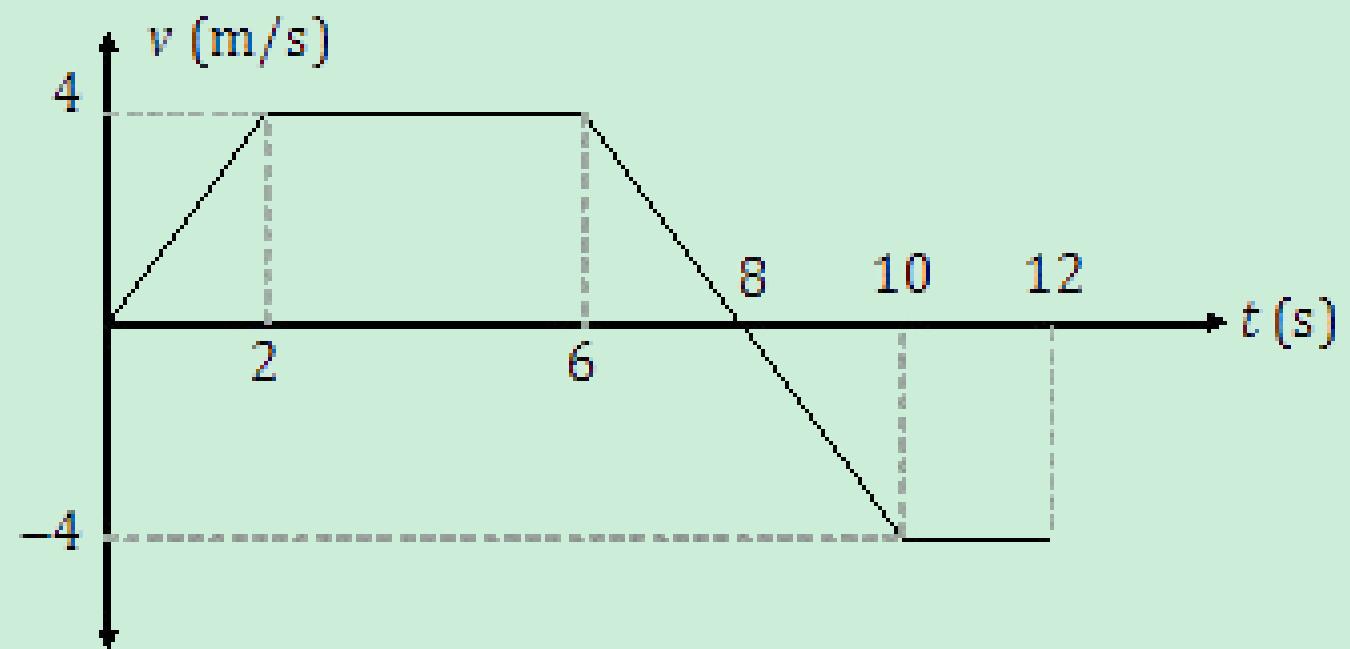


1. Cara 1 : menggunakan rumus jarak GLB (B-C) dan GLBB (A-B; C-D) ,
2. Cara 2: Mencari luas daerah di bawah kurva



LATIHAN I

Perhatikan grafik kecepatan v terhadap t untuk benda yang bergerak lurus berikut.



Jarak yang ditempuh benda selama 10 detik adalah



LATIHAN II :

Sebuah mobil bergerak dengan kecepatan awal v_0 . Setelah 10 detik, mobil tersebut menempuh jarak 200 m dan kecepatan pada waktu itu adalah 25 m/s. Maka kecepatan awal v_0 adalah

..

Percepatan mobil dapat ditentukan dari persamaan menentukan jarak:

$$\begin{aligned}x &= x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\&= 0 + (v - at)t + \frac{1}{2} a t^2\end{aligned}$$

$$x = vt - \frac{1}{2} a t^2$$

$$a = \frac{2(vt - x)}{t^2}$$

$$a = \frac{2(25 \cdot 10 - 200)}{10^2} = 1 \text{ m/s}^2$$

Sehingga kecepatan awalnya adalah

$$\begin{aligned}v_0 &= v - at \\&= 25 - 1 \cdot 10 = 15 \text{ m/s.}\end{aligned}$$

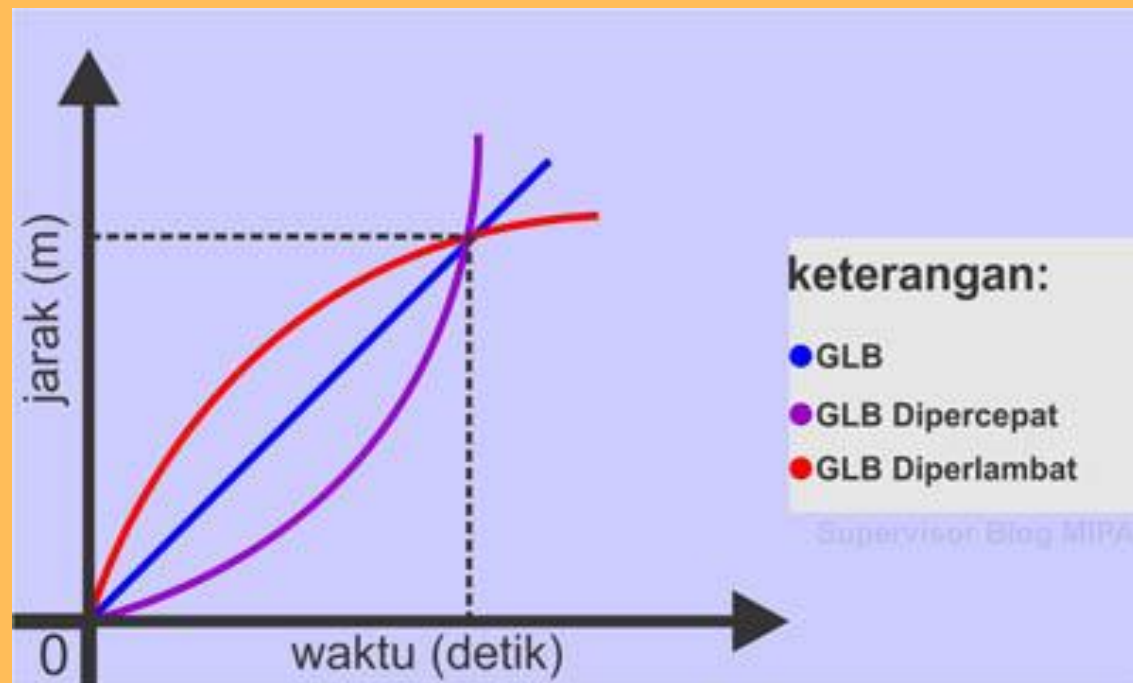


PERBEDAAN GLB DAN GLBB

PEMBEDA	GERAK LURUS BERATURAN (GLB)	GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN (GLBB) DIPERCEPAT	GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN (GLBB) DIPERLAMBAT
Ciri-ciri	✓ Kecepatan tetap ✓ Percepatan nol	✓ Kecepatan bertambah ✓ Percepatan tetap dan positif	✓ Kecepatan berkurang ✓ Percepatan tetap dan negatif (disebut perlambatan)
Rumus	$s = vt$ Keterangan: s = jarak (m) v = kecepatan (m/s) t = waktu (s)	$v_t = v_0 + at$ $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2}at^2$ $v_t^2 = v_0^2 + 2as$	Keterangan: s = jarak (m) v_0 = kecepatan awal (m/s) v_t = kecepatan akhir (m/s) a = percepatan (m/s ²) t = waktu (s)

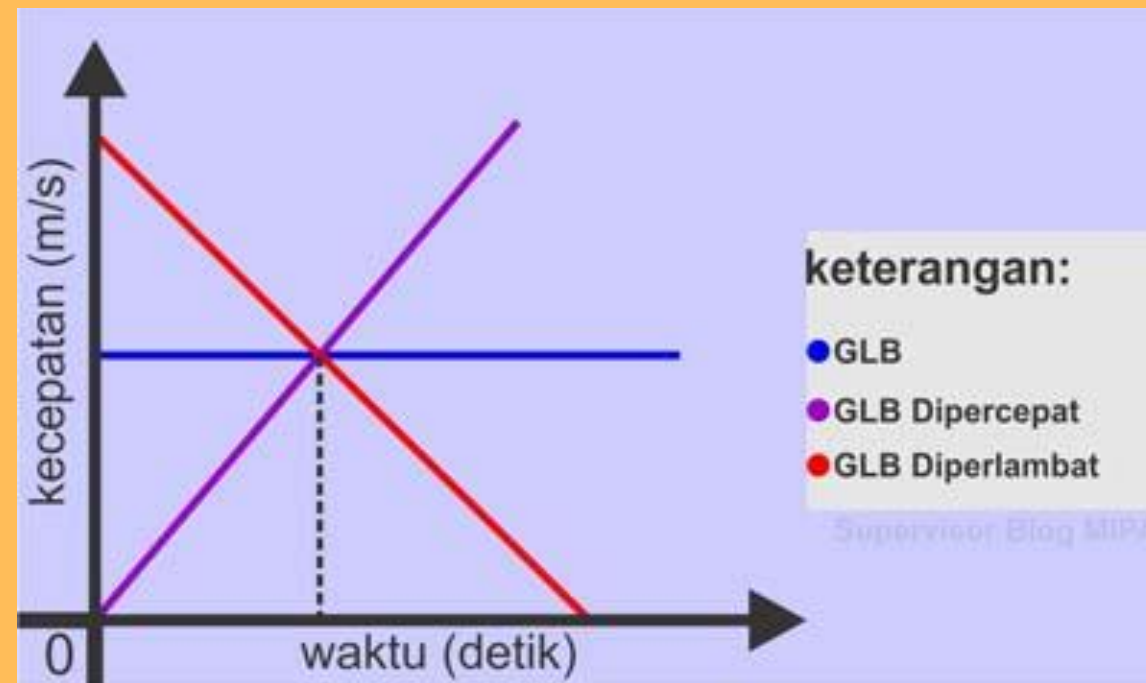
PERBEDAAN GRAFIK GLB DAN GLBB

1 grafik x-t



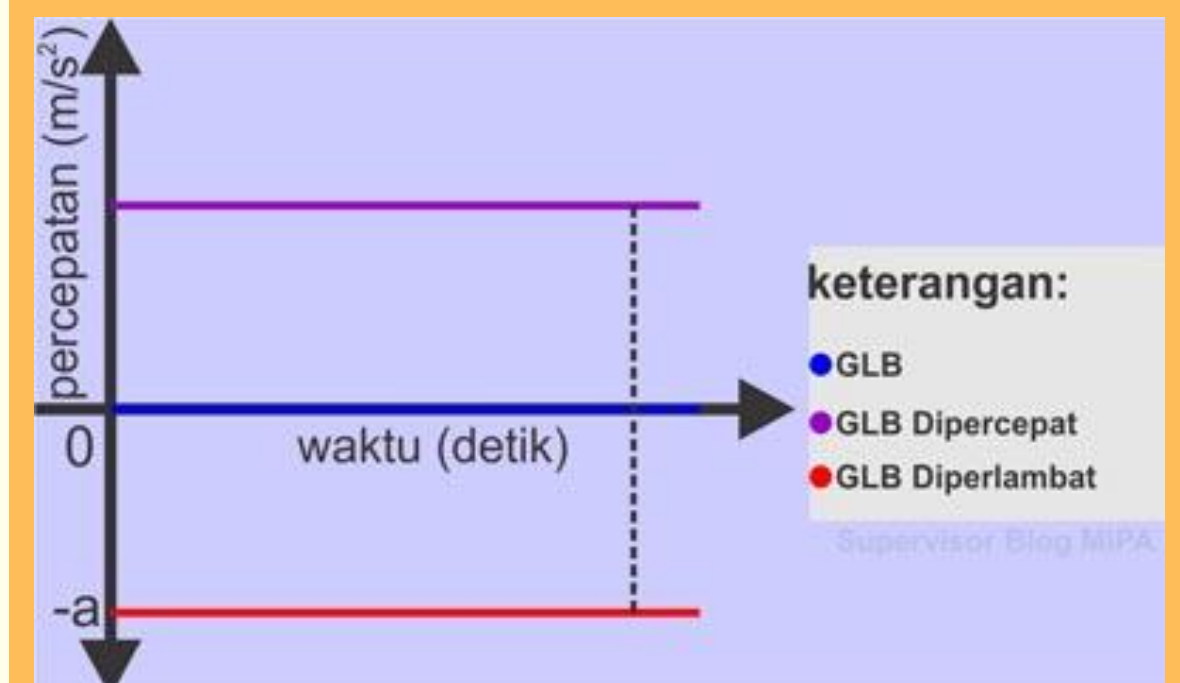
Gradien x-t : nilai kelajuan/kecepatan

2 gravik v-t



Gradien v-t : nilai percepatan
Luas di bawah kurva v-t : perpindahan

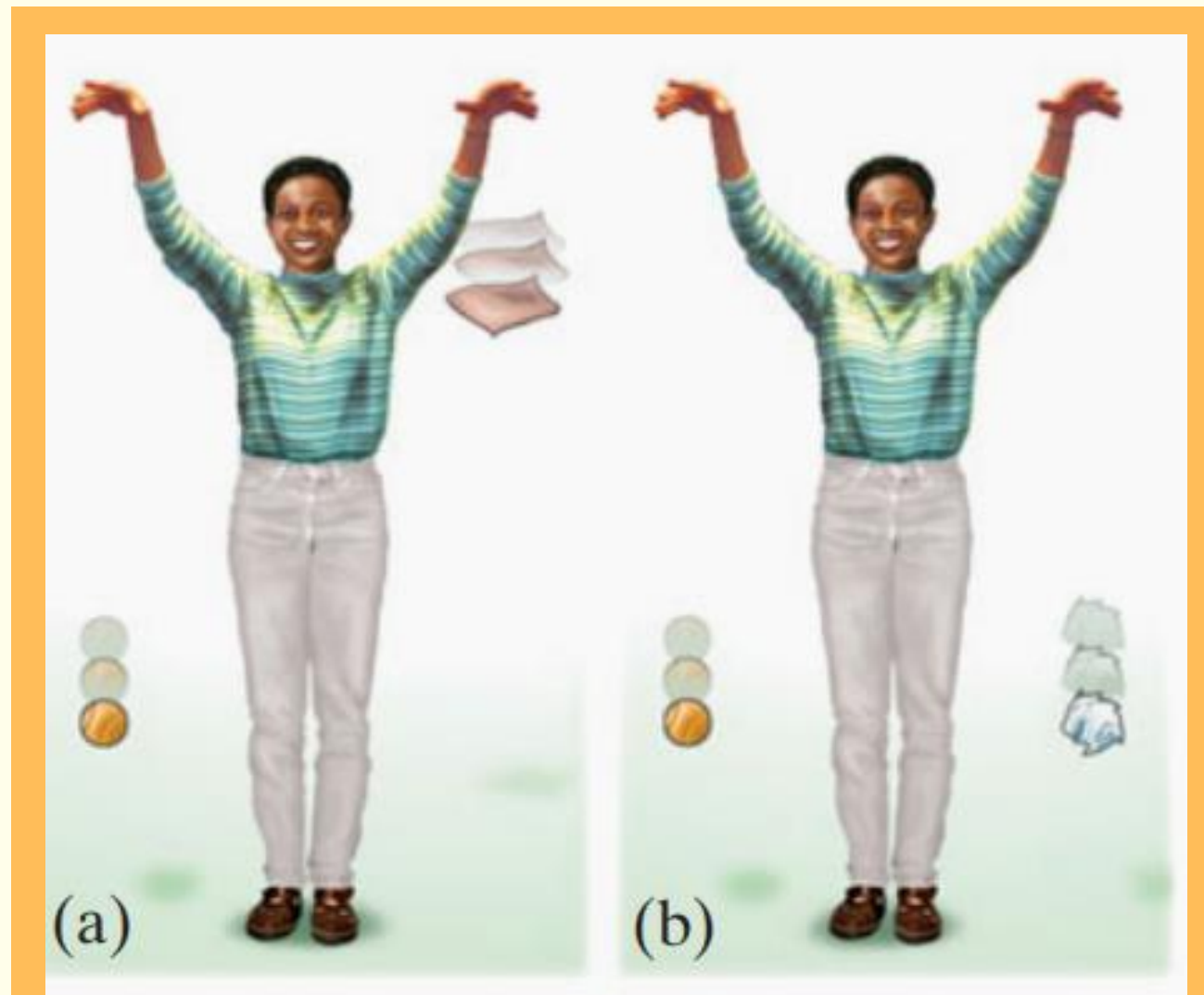
3 gravik a-t



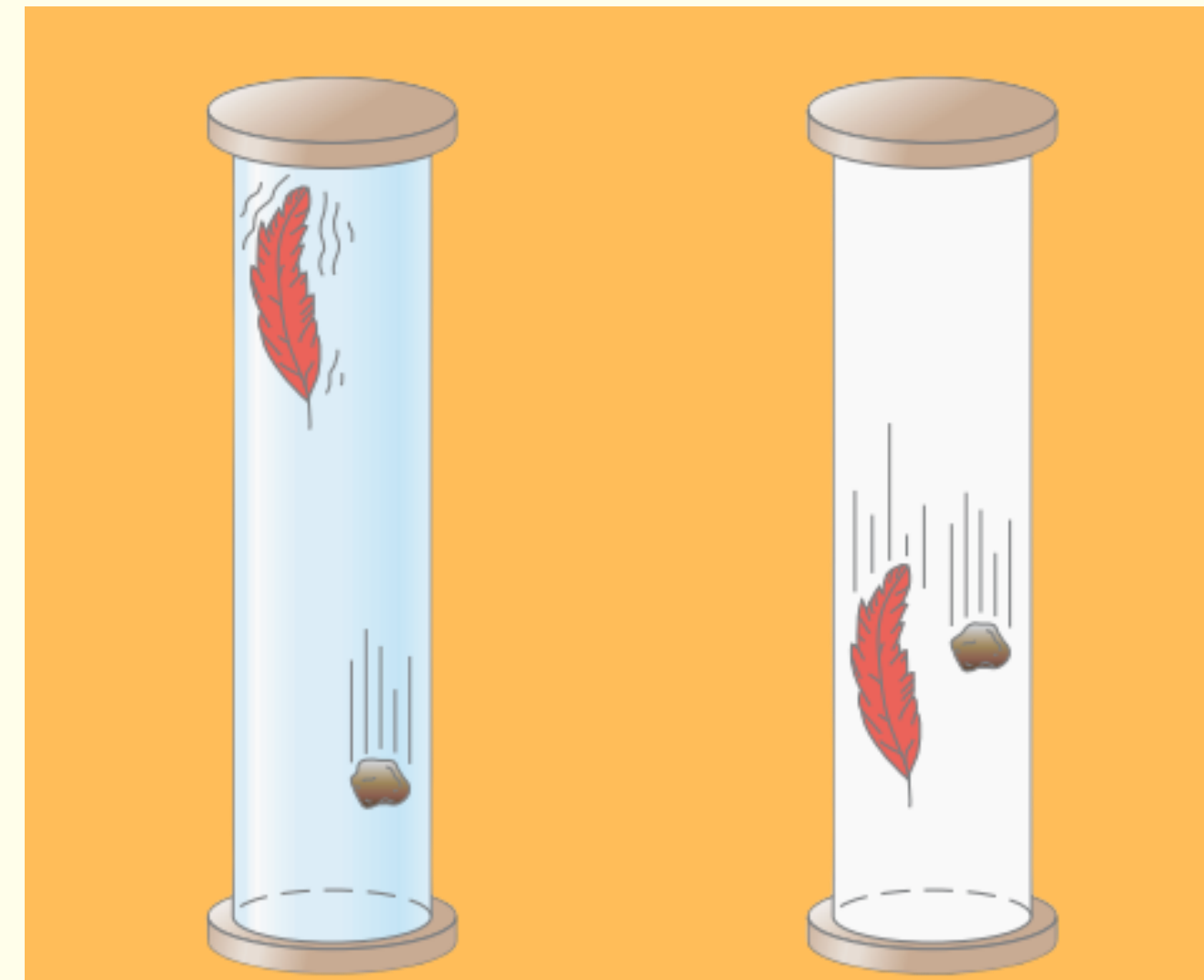
Luas di bawah kurva a-t : kecepatan

APLIKASI GLBB : GERAK JATUH BEBAS

- Galileo berpostulat bahwa semua benda akan jatuh dengan percepatan konstan yang sama tanpa adanya udara atau hambatan lainnya.
- di lokasi tertentu di Bumi dan tanpa adanya hambatan udara, semua benda jatuh dengan percepatan konstan yang sama yaitu $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ (percepatan gravitasi bumi).**



(a) bola dijatuhkan bersamaan selembur kertas
(b) bola jatuh bersama kertas yang di gulung



(a) dalam ruangan berudara ;
(b) ruangan vacum

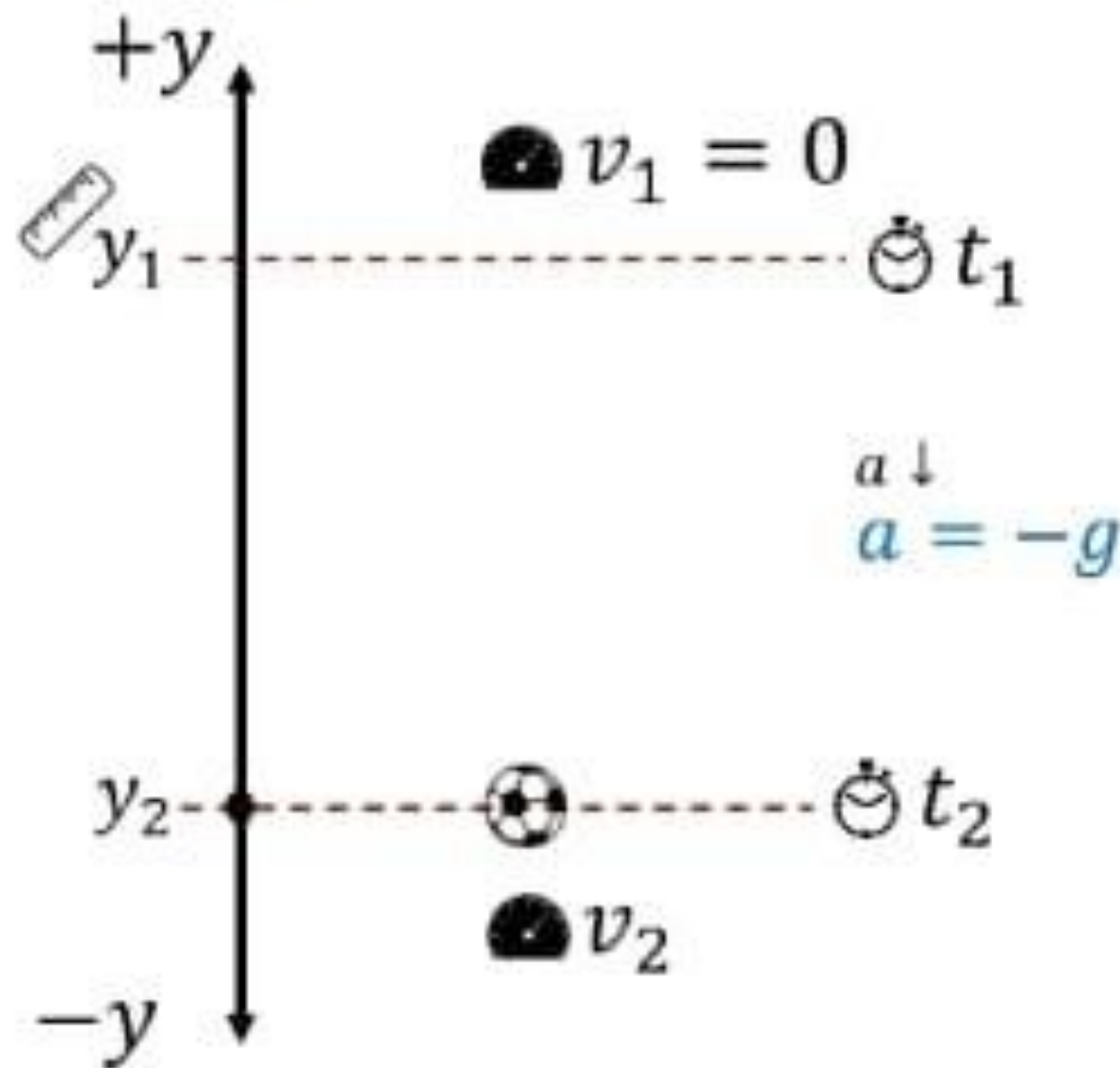
Kecepatan benda yang jatuh tidak sebanding dengan

PERSAMAAN GERAK JATUH BEBAS

Ciri gerak jatuh bebas :

Jika dari suatu posisi dengan ketinggian tertentu benda "**dijatuhkan**", "**dilepas**", "**bergerak tanpa kecepatan awal**" maka benda mengalami **gerak jatuh bebas**.

Kecepatan awal $v_1 = 0$, implikasinya pada persamaan gerak:



Persamaan gerak jauh bebas (pers. GLBB dengan $V_0=0$) :

$$v_2 = 0 - gt$$

$$y_2 = y_1 + 0 - \frac{1}{2}gt^2$$

$$v_2^2 = 0 - 2g\Delta y$$

$$v_2 = -gt$$

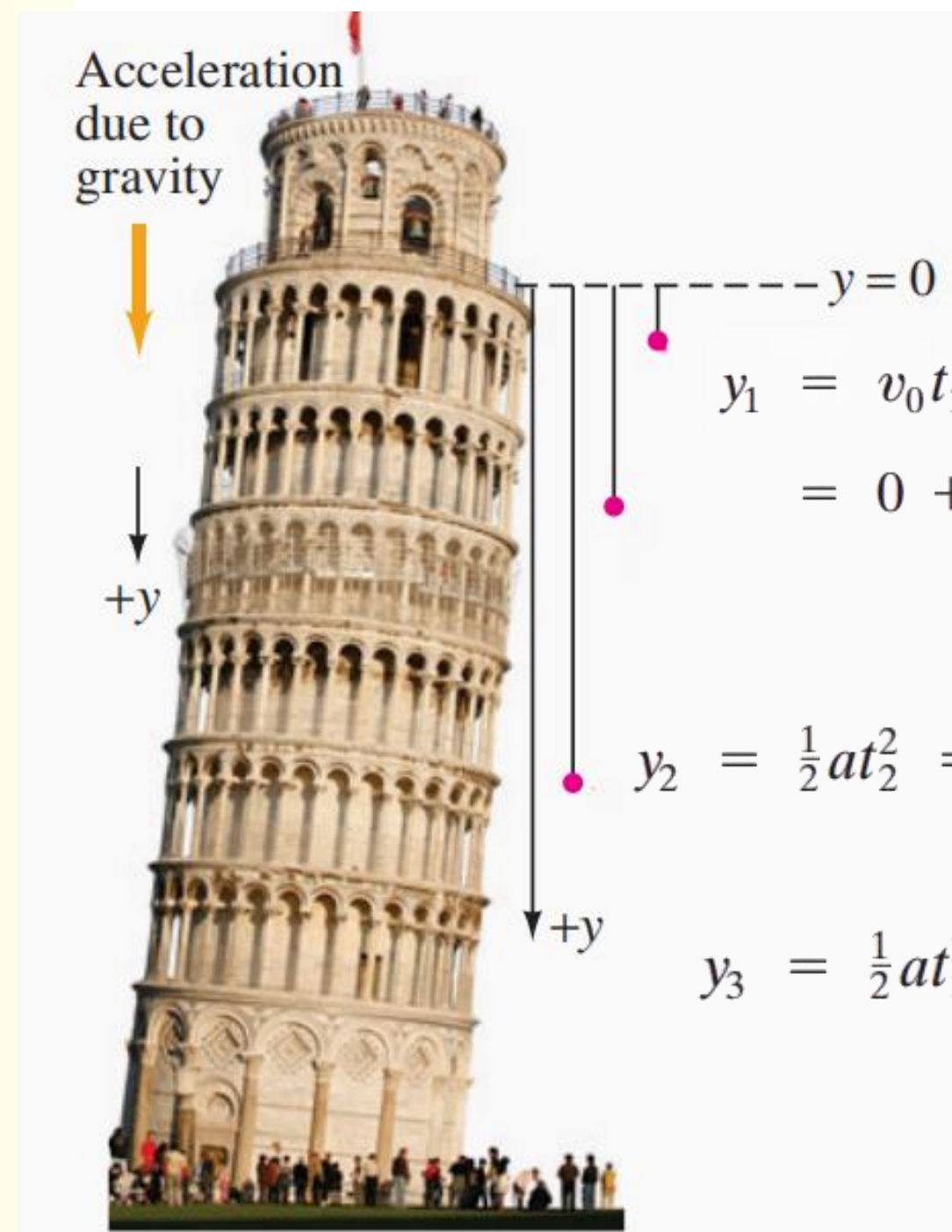
$$t = \sqrt{\frac{2\Delta y}{g}}$$

$$u_2 = \sqrt{2g\Delta y}$$

Syarat :

CONTOH SOAL

Sebuah bola di jatuhkan dari menara dengan kecepatan awal 0 m/s. Tentukan jarak tepuhnya setelah 1s, 2 s dan 3s !



$$\begin{aligned} y_1 &= v_0 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 \\ &= 0 + \frac{1}{2} a t_1^2 = \frac{1}{2} (9.80 \text{ m/s}^2) (1.00 \text{ s})^2 = 4.90 \text{ m.} \end{aligned}$$

$$y_2 = \frac{1}{2} a t_2^2 = \frac{1}{2} (9.80 \text{ m/s}^2) (2.00 \text{ s})^2 = 19.6 \text{ m.}$$

$$y_3 = \frac{1}{2} a t_3^2 = \frac{1}{2} (9.80 \text{ m/s}^2) (3.00 \text{ s})^2 = 44.1 \text{ m.}$$

SEMOKA BERMANFAAT

