

Pertemuan 3

Kinematika dalam Satu Dimensi

(Galileo Galilei dan Isaac Newton)

Hanifah Zakiya, M.Pd

Pendahuluan

Gerak Benda

Bagaimana ?

Besaran-besaran gerak

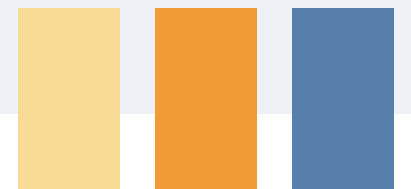
Kinematika

Mengapa?

Konsep gaya

Dinamika

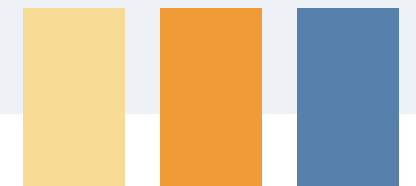
a



Aplikasi

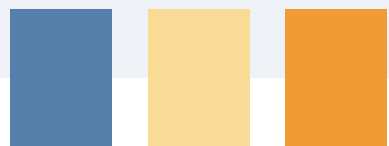


Pesawat ulang-alik telah melepaskan parasut untuk mengurangi kecepatannya dengan cepat.



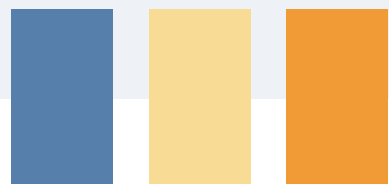
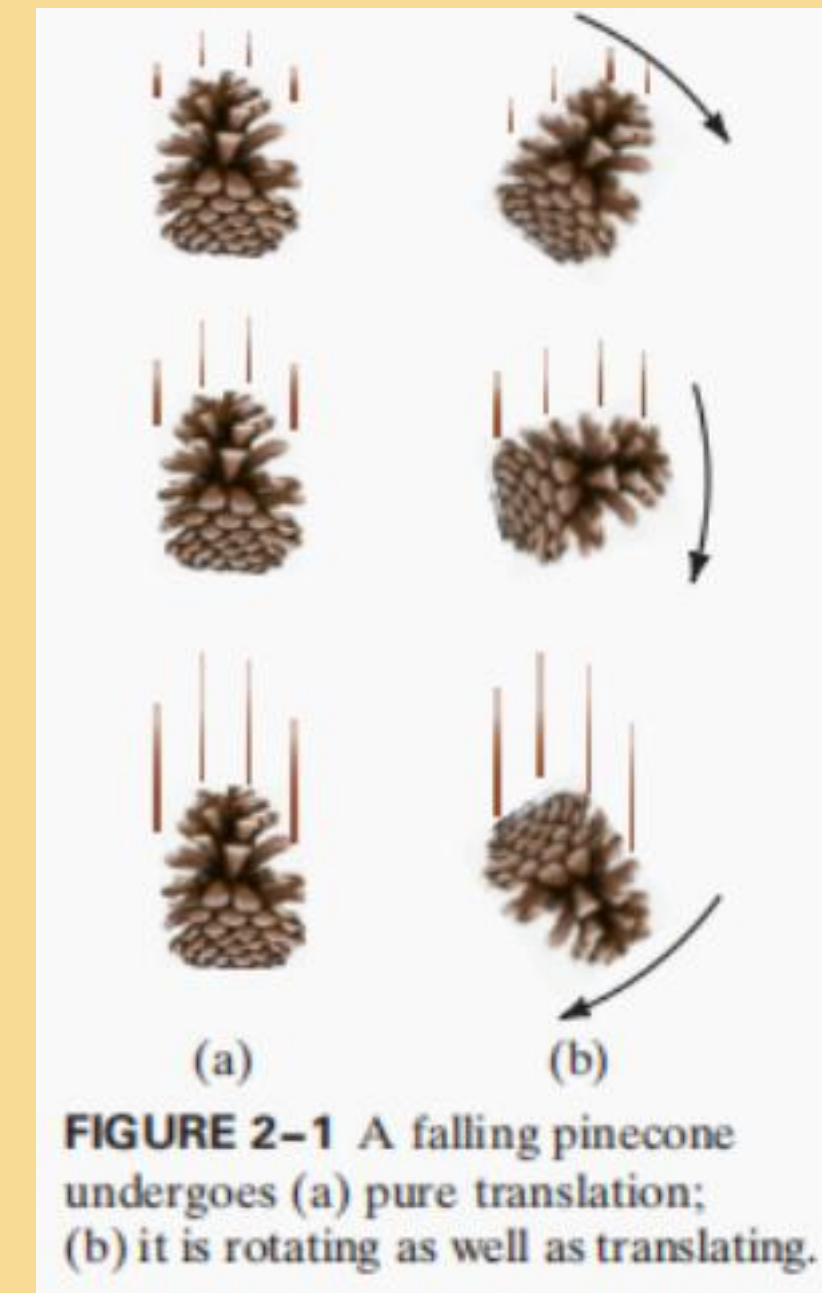
Sub-

1. Kerangka Materi dan Pemindahan
2. Kecepatan Rata-rata
3. Kecepatan Sesaat
4. Percepatan
5. Gerak pada Kecepatan Konstan
6. Gerak pada Percepatan Konstan
7. Benda Jatuh Bebas
8. Analisis Grafis Gerak Linear

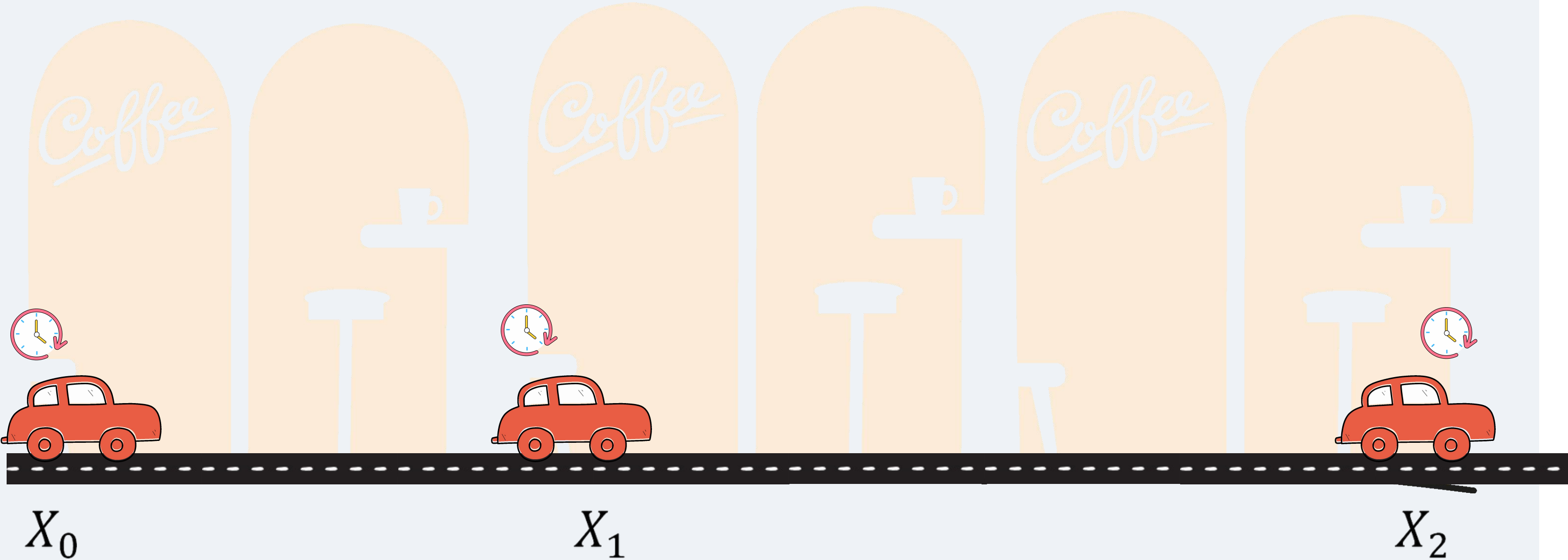


Batasan-batasan :

1. Pada bab ini pembahasan berfokus pada gerak translasi satu dimensi.
2. Benda yang menjadi objek dimodelkan sebagai partikel benda titik yang ideal (tanpa ukuran).
3. Seperti pada pergerakan bola bilyar atau pesawat ruang angkasa yang menuju bulan.



Besaran Gerak



Posis
i

Jarak dan perpindahan

Kelajuan dan Kecepatan

Perlajuan dan percepatan

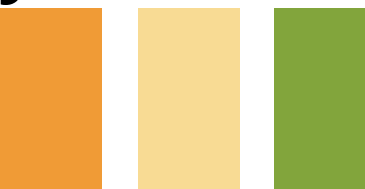


Kerangka Acuan dan Perpindahan

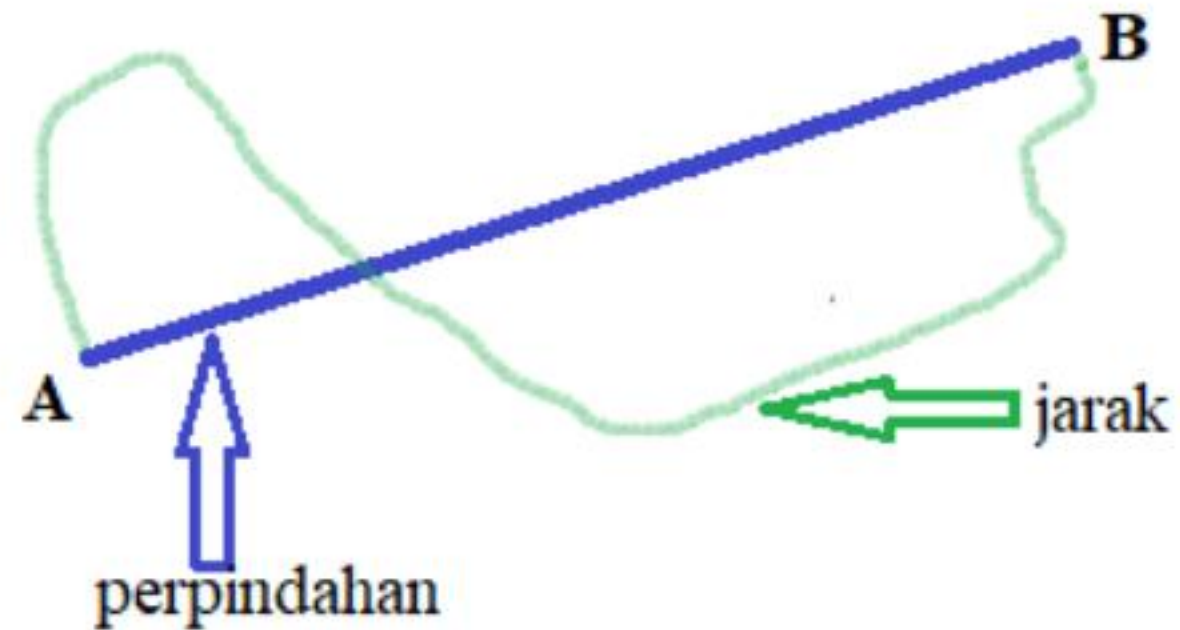


Seseorang berjalan menuju bagian depan kereta api dengan kecepatan 5 km/jam. Kereta api itu bergerak dengan kecepatan 80 km/jam. Berapa kecepatan orang dalam kereta?

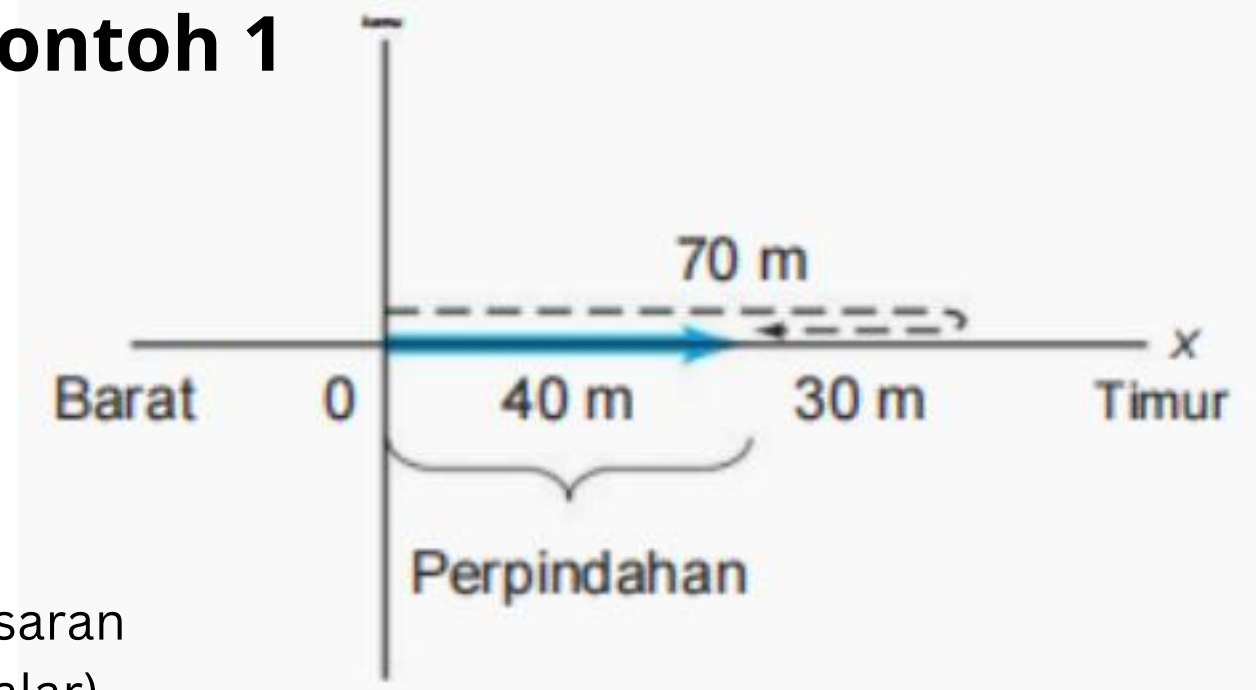
- Kerangka acuan acuan harus jelas, jika tidak ada biasanya mengartikan kerangka acuan “dengan mengkaitannya dengan Bumi”.
- Gerakan objek dalam fisika sering menggunakan **sumbu koordinat**. (menempatkan titik asal 0, dan arah x dan sumbu y).
- **Titik asal** berada di titik $x = 0$, $y = 0$.
- Untuk gerak satu dimensi, **posisi** suatu benda yang bergerak horizontal saat ditentukan oleh **koordinat x** -nya dan jika gerakannya vertikal, dapat menggunakan **sumbu-y**.



Jarak dan Perpindahan



Contoh 1



(besaran
skalar)

Seseorang berjalan 70 m ke timur, kemudian 30 m ke barat. maka perpindahannya adalah , jaraknya adalah

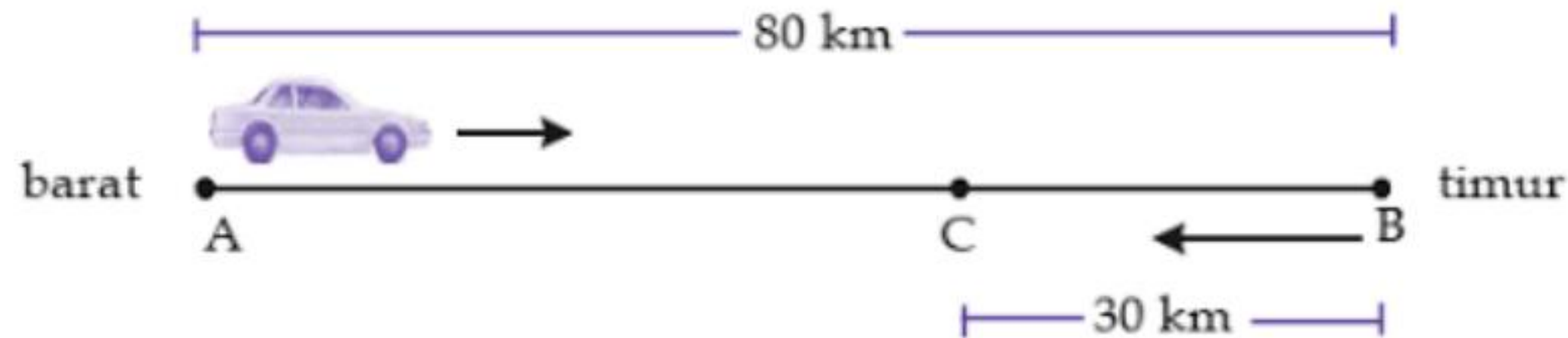
Jarak (distance) (s): mengukur seluruh jejak lintasan gerak tanpa memperhitungkan arah. **(besaran skalar)**

Perpindahan (ΔX) (displacement): mengukur perubahan posisi benda antara awal dan akhir tanpa memperhatikan lintasan.
(besaran
vektor)

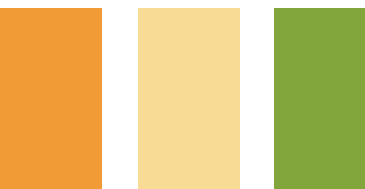
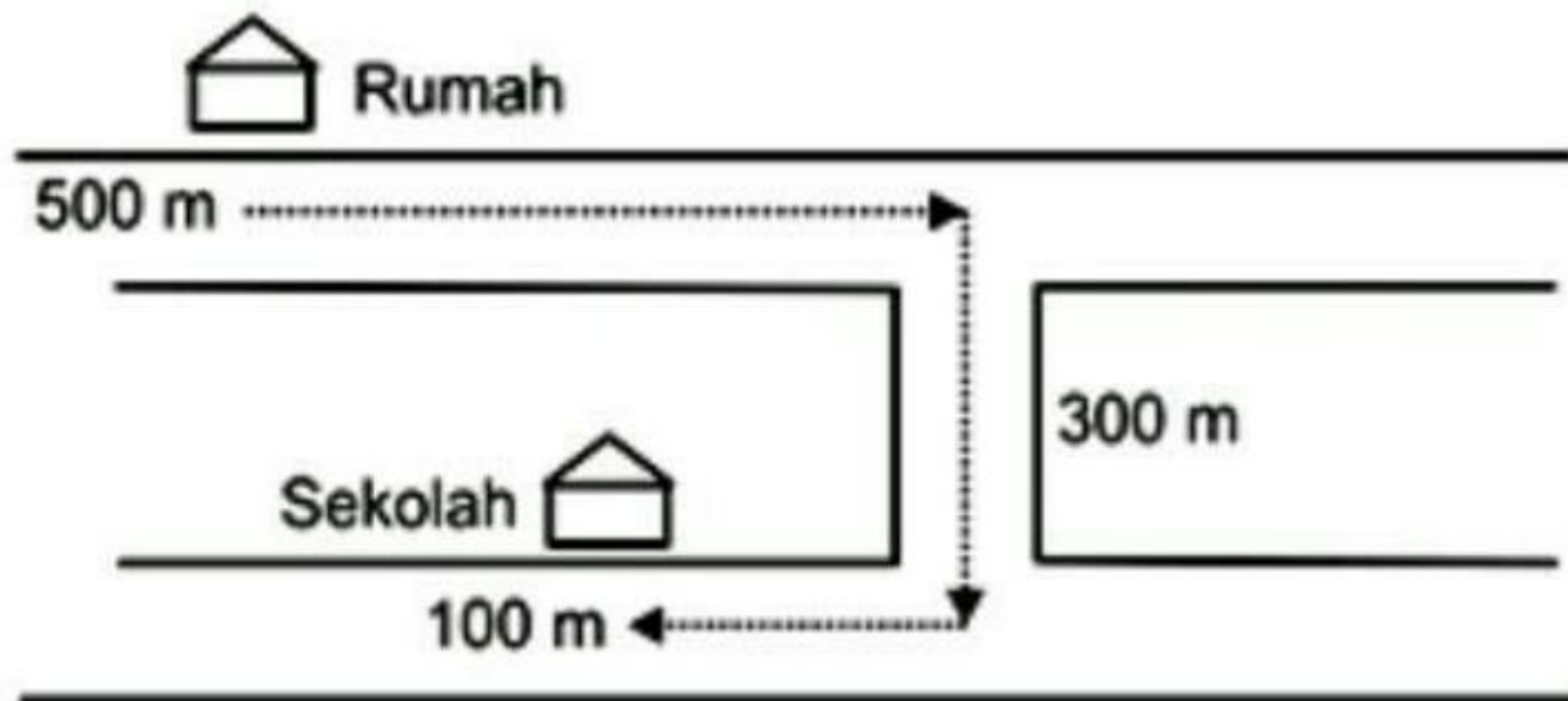
Mungkinkah ketika suatu benda bergerak dengan jarak tertentu namun perpindahannya bernilai 0?

Jarak dan Perpindahan

Soal 2. Tentukan jarak dan perpindahannya !



Soal 3. Tentukan jarak dan perpindahannya !



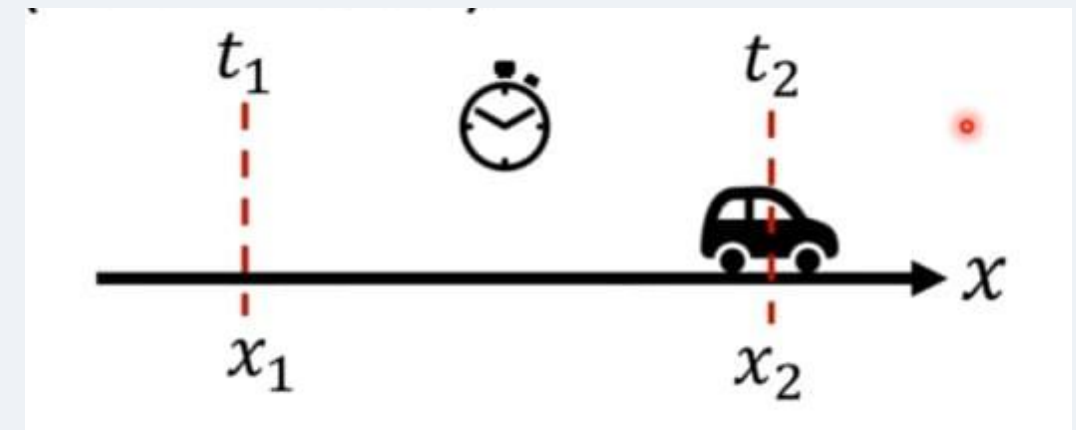
Kecepatan Rata-Rata

- seberapa cepat benda bergerak ?



Ketika sebuah mobil melakukan gerakan, maka akan ada dua variabel yang berubah, yaitu :

1. posisi dan
2. waktu



- Istilah “kecepatan” mengacu pada besarnya (nilai numerik) tentang seberapa jauh suatu objek bergerak dalam arah dan interval waktu tertentu.
- Kecepatan adalah sebuah vektor.

$$\text{kecepatan rata-rata} = \frac{\text{perpindahan}}{\text{waktu berlalu}} = \frac{\text{posisi akhir} - \text{posisi awal}}{\text{waktu berlalu}}$$

$$\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$



Kelajuan dan Kecepatan



Kelajuan rata-rata, u_{avg} , $\langle u \rangle$

seberapa jauh jarak tempuh benda dalam suatu selang waktu

$$\text{Kelajuan rata - rata} = \frac{\text{jarak tempuh}}{\text{selang waktu}}$$

$$u_{avg} = \langle u \rangle = \frac{d}{t_2 - t_1} = \frac{d}{\Delta t}$$

SKALAR

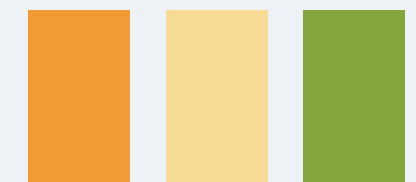
Kecepatan rata-rata (v_{avg}), $\langle v \rangle$

seberapa jauh perpindahan benda dalam suatu selang waktu

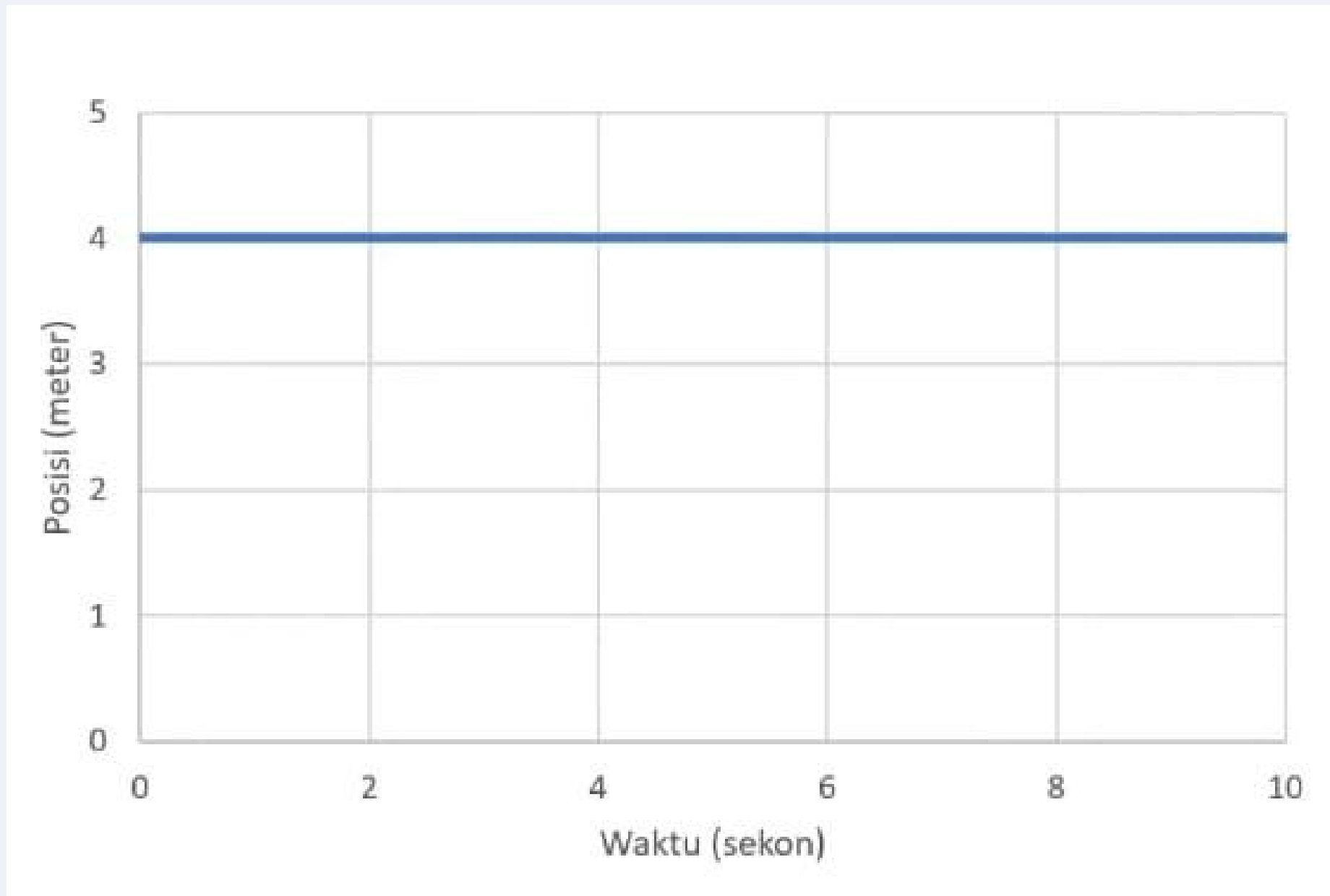
$$\text{Kecepatan rata - rata} = \frac{\text{perpindahan}}{\text{selang waktu}}$$

$$\vec{v}_{avg} = \langle \vec{v} \rangle = \frac{\vec{x}_2 - \vec{x}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

VEKTOR

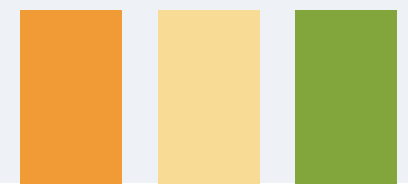


Analisis grafik x-t

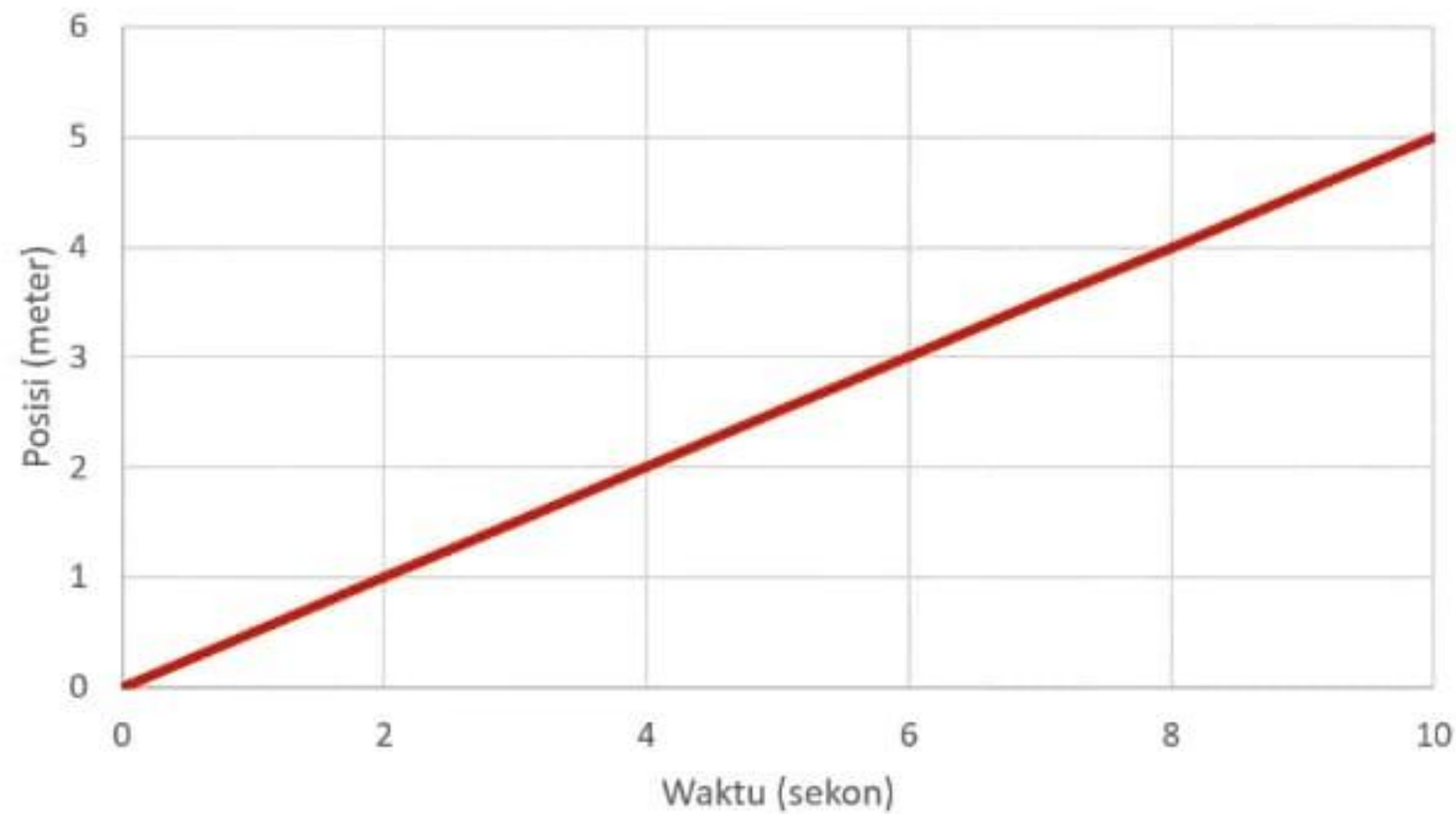


pada selang waktu 0-10 s, apa informasi yang kita dapatkan?

Seberapa besar kecepatan rata-rata nya?

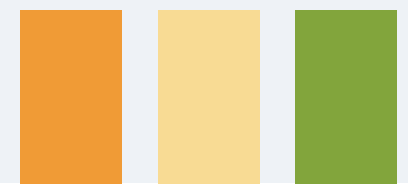


Analisis grafik x-t



Pada selang waktu 0-10 s, apa informasi yang kita dapatkan?

Seberapa besar kecepatan rata-rata nya?



Kecepatan Sesaat

- Kecepatan sesaat : kecepatan rata-rata dalam selang waktu yang sangat singkat / sempit (waktunya mendekati nol).

Kecepatan sesaat, “kecepatan”, ($\vec{v}$)

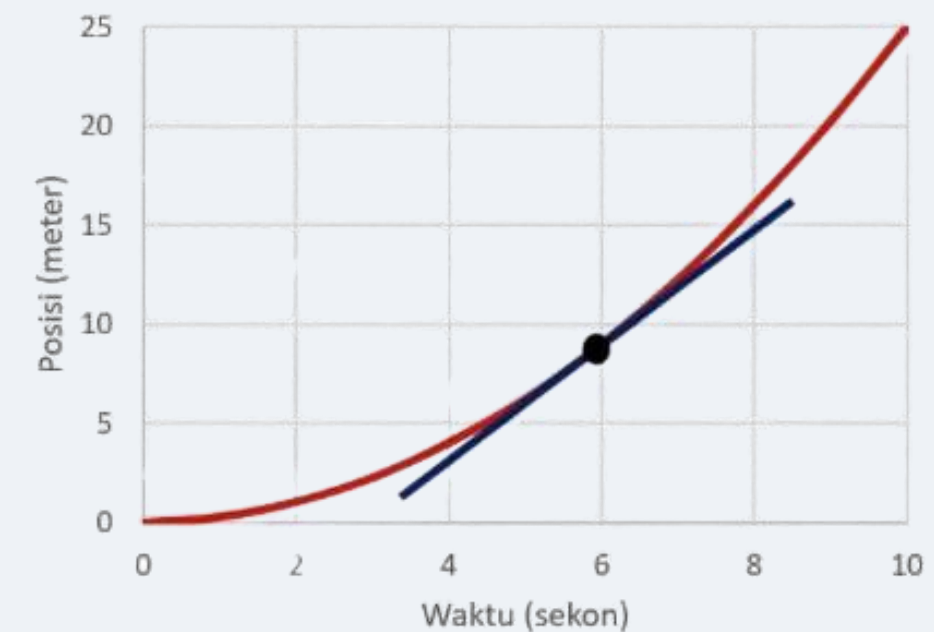
seberapa jauh perpindahan benda dalam suatu selang waktu yang sangat sempit, $\Delta t \rightarrow 0$

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

Kelajuan sesaat, “kelajuan”, (v)

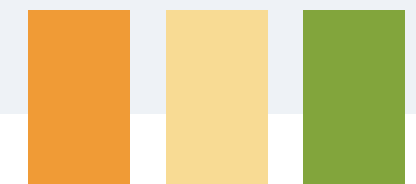
Merupakan besar dari kecepatan sesaat

$$v = |\vec{v}|$$



Fisika Dasar - Galih RFS

t



Percepatan

Bagaimana jika mobil awalnya diam bergerak semakin cepat seiring waktu?



Percepatan rata-rata ($\vec{a}_{avg}$), $\langle \vec{a} \rangle$
perubahan kecepatan benda dalam suatu selang waktu

$$\text{Percepatan rata-rata} = \frac{\text{perubahan kecepatan}}{\text{selang waktu}}$$

$$\vec{a}_{avg} = \langle \vec{a} \rangle = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

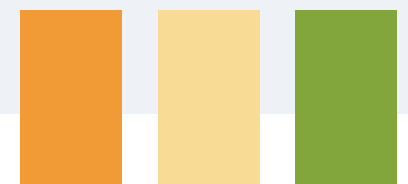
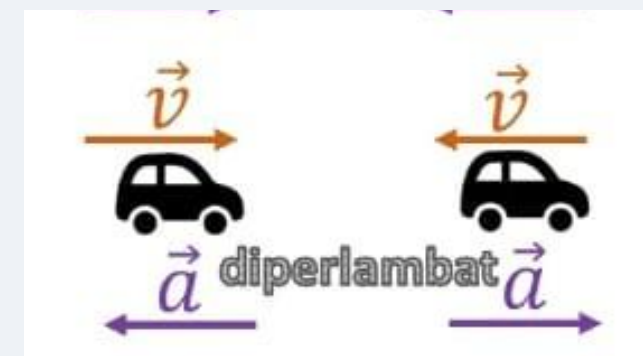
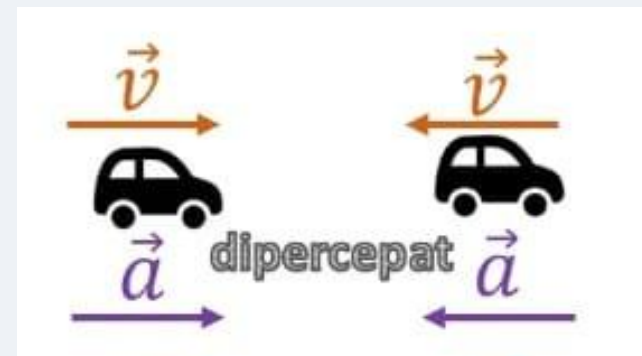
Percepatan sesaat, “percepatan”, $\vec{a}$
perubahan kecepatan benda

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

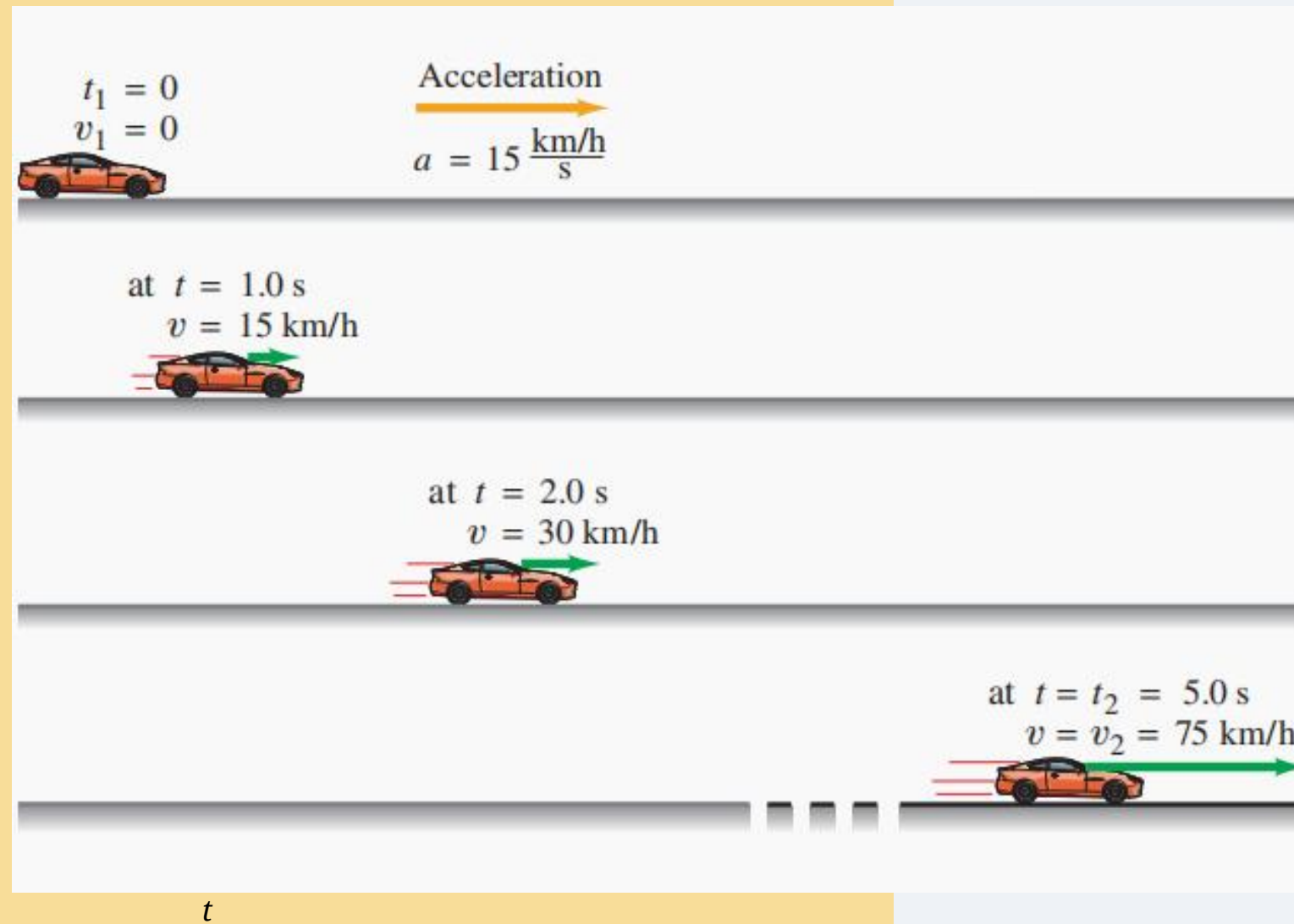
Kapan benda itu dipercepat dan diperlambat?

Jika arah kecepatan dan percepatan sama, maka benda dipercepat

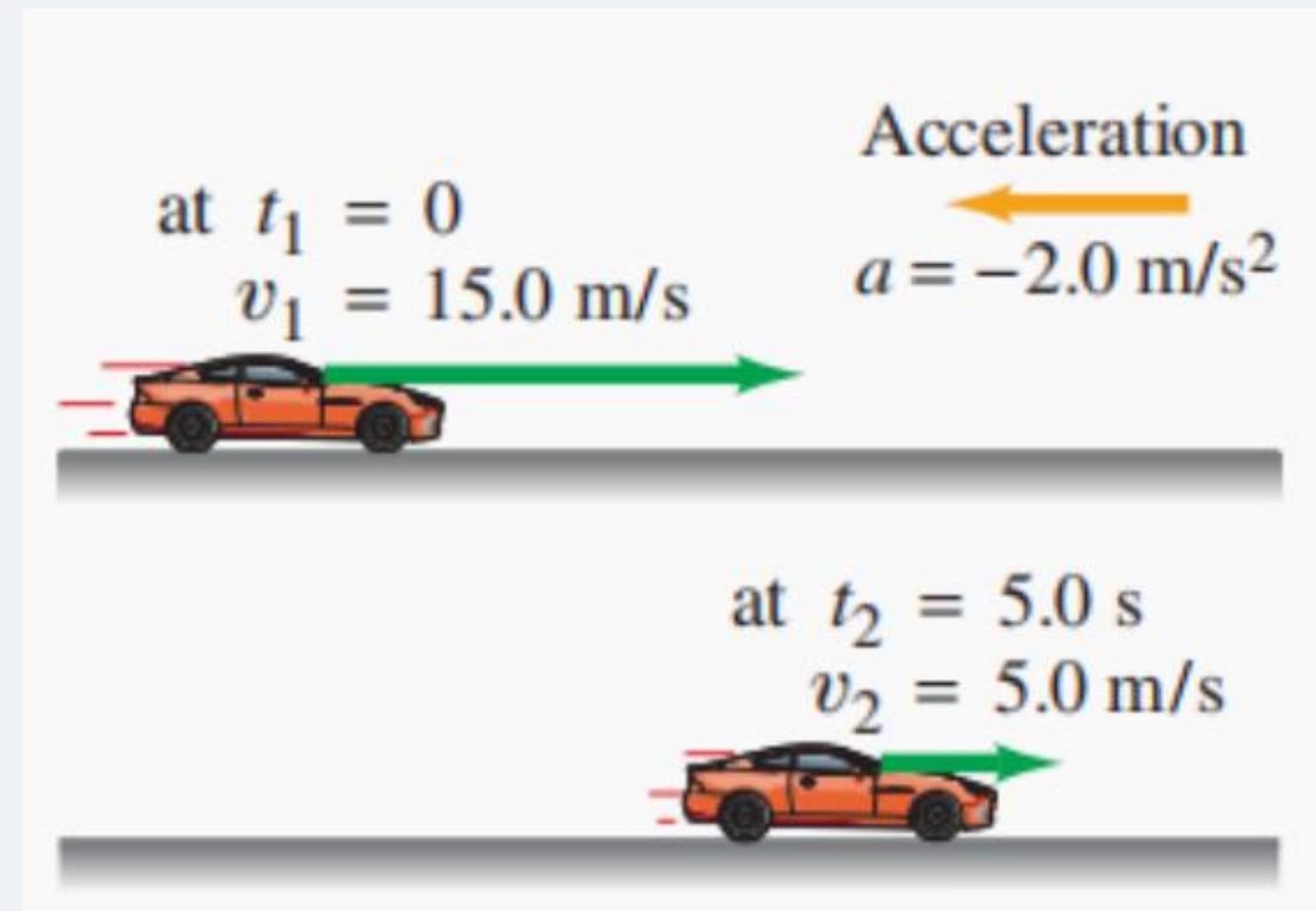
Jika arah kecepatan dan percepatan saling berlawanan, maka benda diperlambat



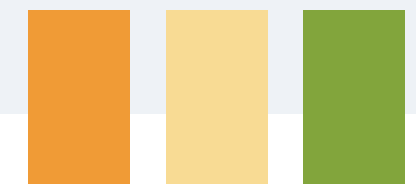
Percepatan



Dipercepat



Dipercepat



Gerak Lurus

Gerak Lurus

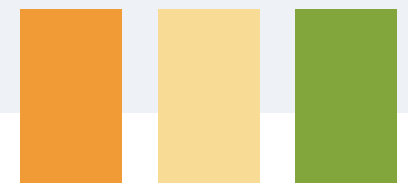
Gerak Lurus Beraturan (GLB)

Kecepatan tetap dan
percepatan adalah nol

Gerak Lurus Berubah Beraturan
(GLBB)

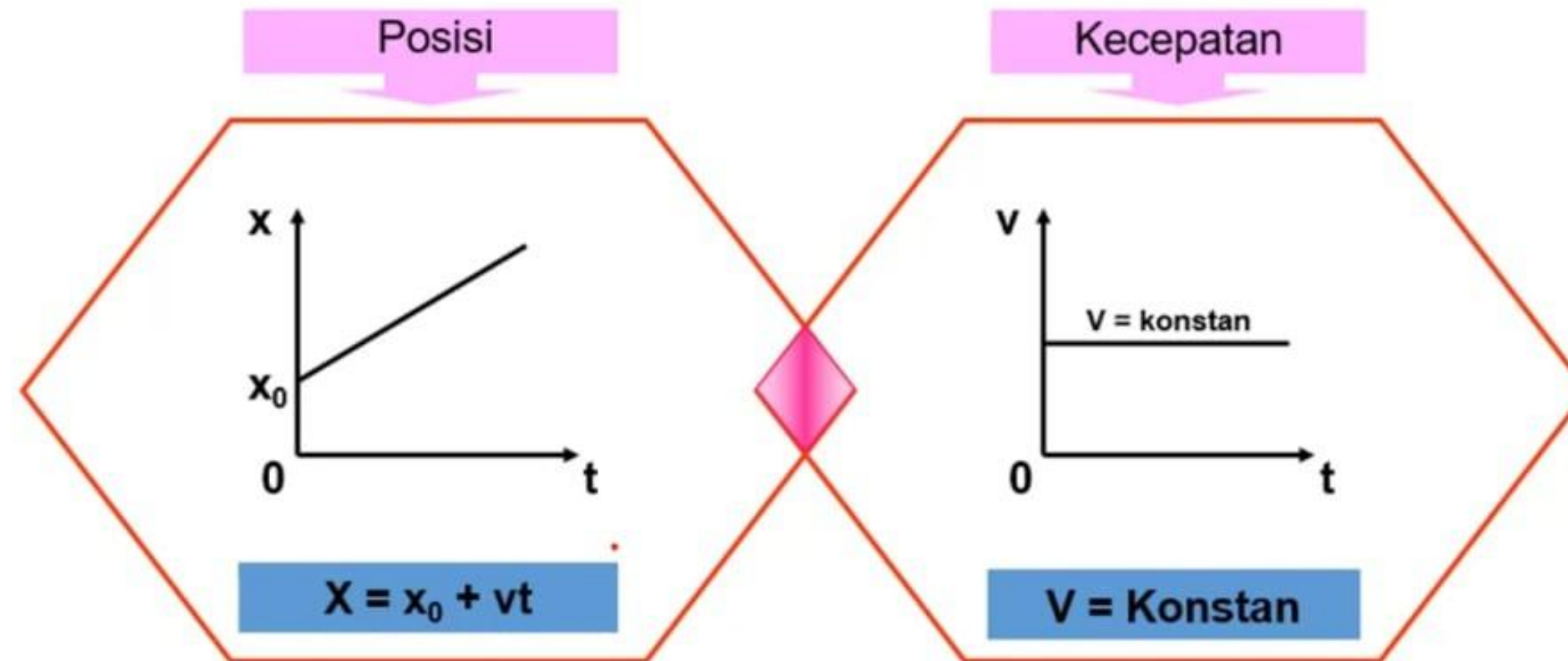
Kecepatan tidak konstan
Percepatan tidak berubah
terhadap waktu.

t



Gerak dengan Kecepatan Konstan

Gerak benda pada lintasan lurus dengan kecepatan tetap

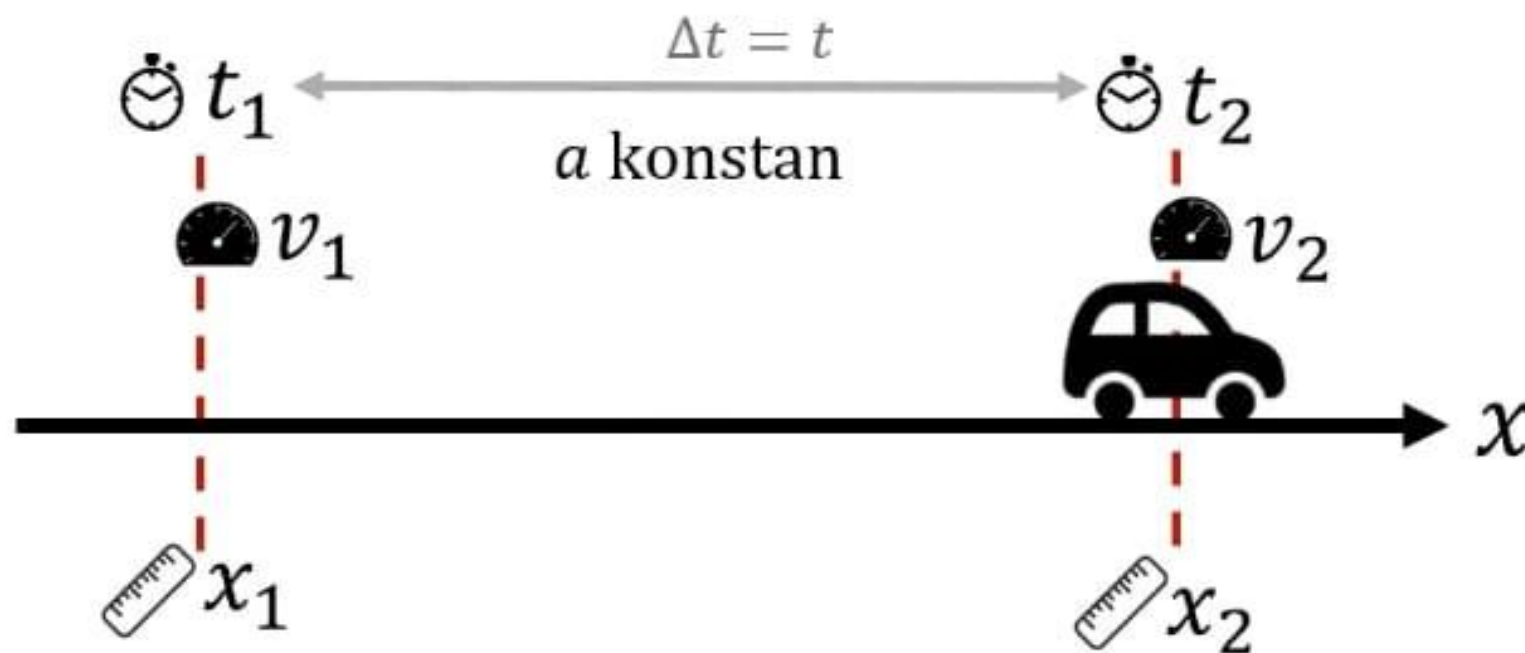


Catatan : Percepatan (a) = 0

t

Gerak dengan Percepatan Konstan

Persamaan gerak 1D dengan percepatan konstan



x_1 : posisi awal (m)
 x_2 : posisi akhir (m)
 t_1 : waktu ketika di posisi awal (s)
 t_2 : waktu ketika di posisi akhir (s)
 v_1 : kecepatan ketika di posisi awal (m/s)
 v_2 : kecepatan ketika di posisi akhir (m/s)
 a : percepatan (m/s^2)

Kembali ke definisi percepatan rata-rata:

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \quad \Leftrightarrow v_2 - v_1 = a(t_2 - t_1) \quad \Leftrightarrow v_2 - v_1 = a\Delta t$$

$$x_2 - x_1 = \int_{t_1}^{t_2} v dt = \int_{t_1}^{t_2} (v_1 + at) dt = v_1 \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$$

Eliminasi t dari kedua persamaan di atas, maka diperoleh

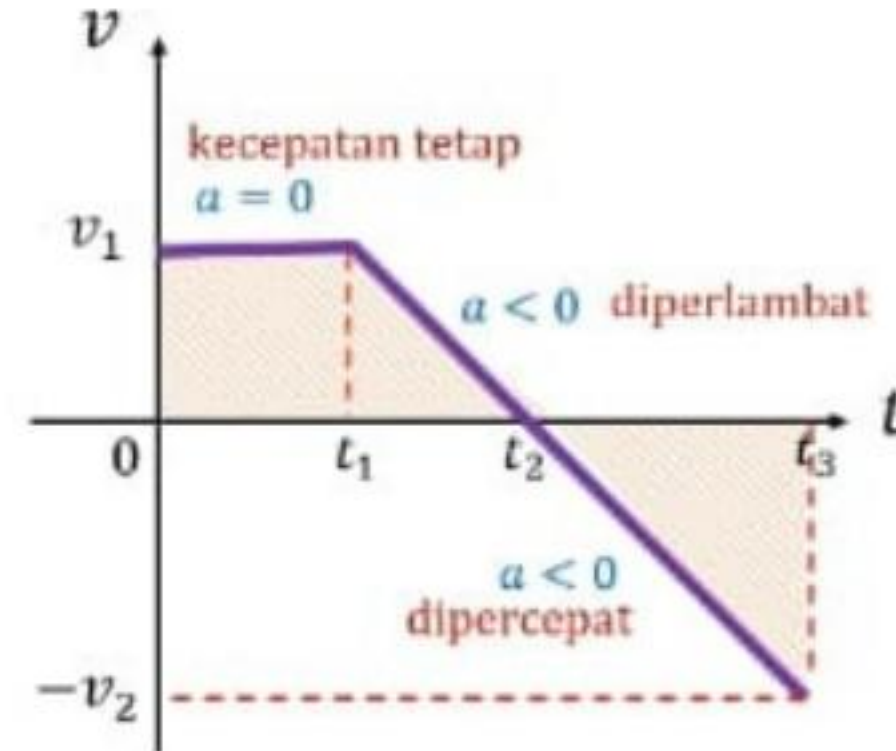
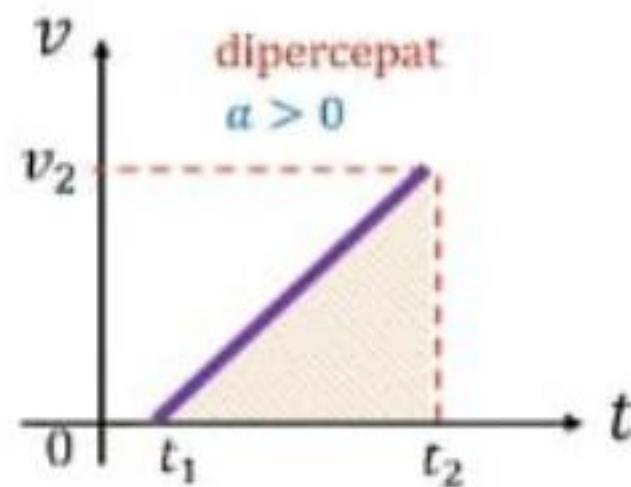
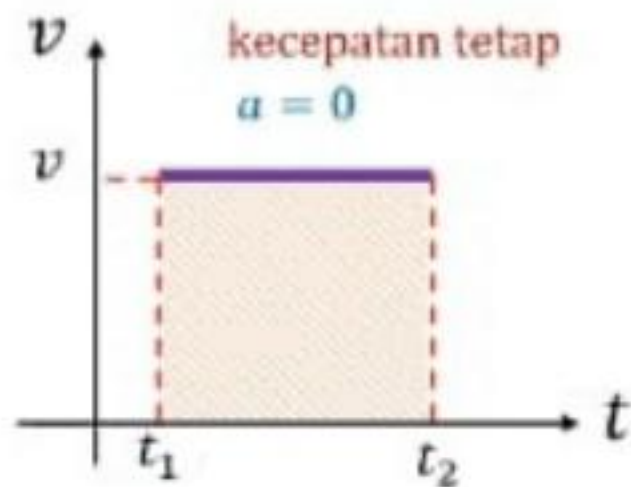
$$v_2 = v_1 + at$$

$$x_2 = x_1 + v_1 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$v_2^2 = v_1^2 + 2a\Delta x$$

Grafik pada GLBB

Analisis grafik $v - t$



Menentukan percepatan rata-rata dan sesaat

Kemiringan kurva menggambarkan percepatan

Menentukan jarak tempuh dan perpindahan

$$\int_{t_1}^{t_2} v dt = \text{luas daerah yang diapit oleh kurva dengan sumbu horizontal}$$

perpindahan: tanda negatif diperhitungkan

Terima

Kasih

