

The background of the slide features a person in a dark suit and white shirt, holding a thick, old book. The person is standing against a dark green background filled with faint, glowing mathematical formulas and diagrams. Visible formulas include  $a \times b$ ,  $P = 2l + 2w$ ,  $|a \times b|$ , and  $\theta$ . There are also coordinate axes and geometric shapes like circles and squares. The overall aesthetic is academic and scientific.

# FISIKA DASAR

*Pertemuan 2, Rabu 23 September 2020  
Program Studi Informatika  
Universitas Pembangunan Jaya*

# GERAK DALAM 1, 2 DAN 3 DIMENSI

*Materi Fisika Dasar – Pertemuan minggu ke 2*

# Pendahuluan

## Gerak dalam 1 dimensi

- **Disebut** juga dengan Kinematika
- **Yaitu** bagian dari mekanika yang mengkaji gerak benda tanpa memperhitungkan penyebab gerak atau bagaimana lingkungan mempengaruhi gerak benda
- **Contoh** : gerakan mobil yang melaju pada jalan raya yang datar dan lurus

## Gerak dalam 2 dimensi

- **adalah gerak** dengan besaran-besaran **gerak** yang dapat diuraikan ke komponen sumbu x dan sumbu y.
- **Contoh** : terjun payung, ketika orang turun dari pesawat secara horizontal memiliki kecepatan yang sama dengan pergerakan pesawat secara vertikal

## Gerak dalam 3 dimensi

- **Adalah** gerak pada ruang xyz
- **Contoh** : **gerakan** melingkar seperti pegas atau **gerak** parabola yang tertiuap angin dari arah tegak lurus bidang parabola.

# Sistem Koordinat

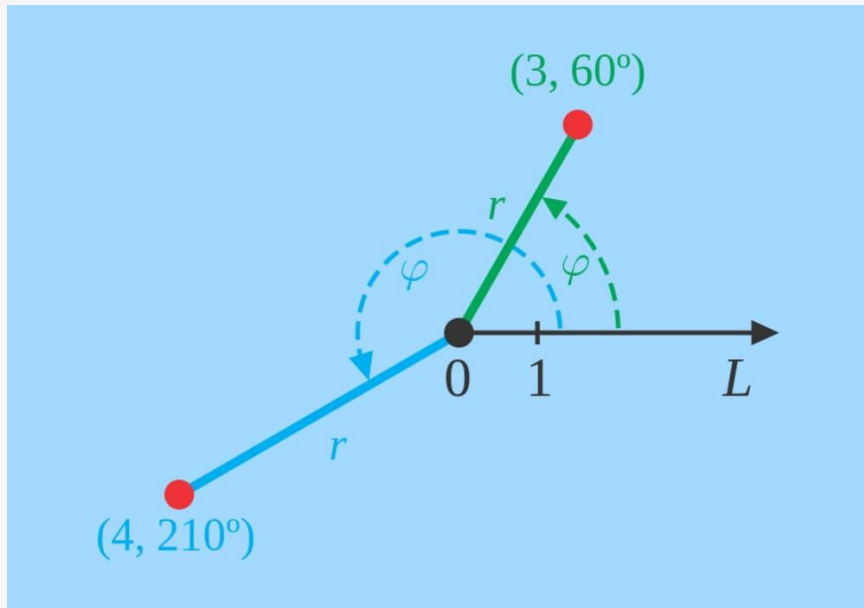
---

- Digunakan untuk menjelaskan posisi suatu titik dalam ruang
- Sistem koordinat terdiri dari
  - Titik acuan tetap yang dinamakan titik pusat
  - Sumbu-sumbu dengan skala dan keterangan
- Jenis Sistem Koordinat
  - Kartesian
  - Polar

# Jarak dan perpindahan

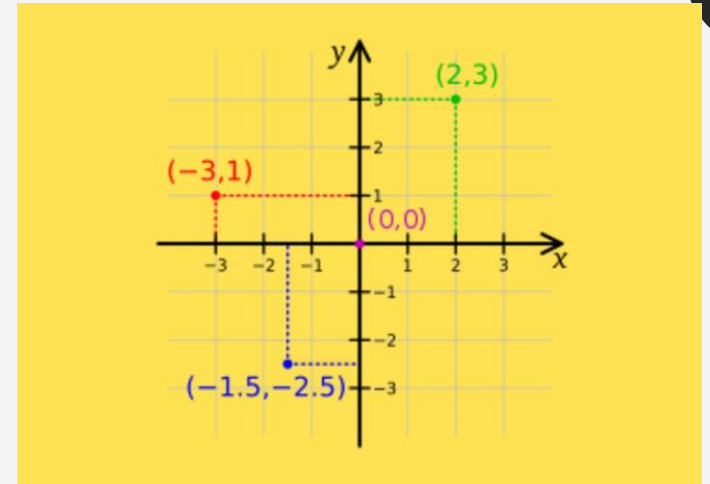
- **Jarak** adalah panjang lintasan yang dilewati suatu benda selama bergerak, tanpa melihat arah
  - **Perpindahan** adalah perubahan posisi dari titik A berpindah ke titik B atau dalam Bahasa lain, perpindahan adalah gerak yang memiliki arah
-

# Jenis sistem koordinat



## Kartesian

- Sumbu x dan sumbu y (2D)
- Posisi sebuah titik ditulis  $(x,y)$



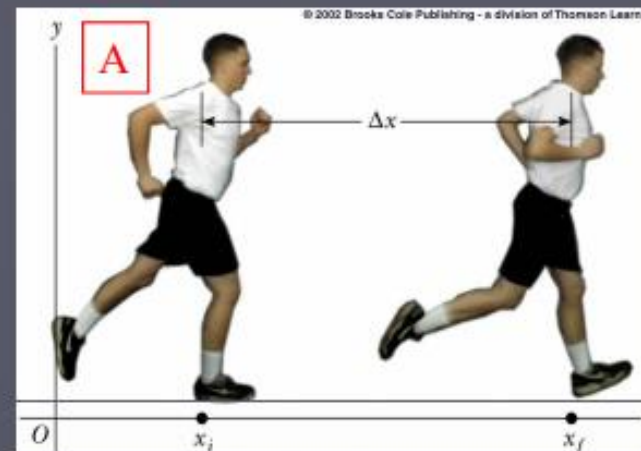
## Polar

- Posisi sebuah titik adalah berjarak  $r$  dari titik pusat dan bersudut  $\theta$  dari garis acuan ( $\theta = 0$ )
- Posisi sebuah titik ditulis  $(r, \theta)$

# Posisi dan Perpindahan

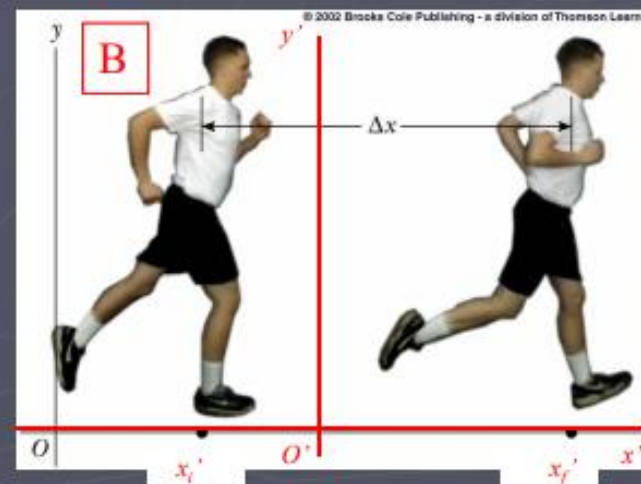
- **Posisi** didefinisikan dalam sebuah **kerangka acuan**

**Kerangka A:**  $x_i > 0$  and  $x_f > 0$



**Kerangka B:**  $x'_i < 0$  but  $x'_f > 0$

- Satu Dimensi, sehingga kita hanya perlu sumbu **x** atau **sumbu y** saja

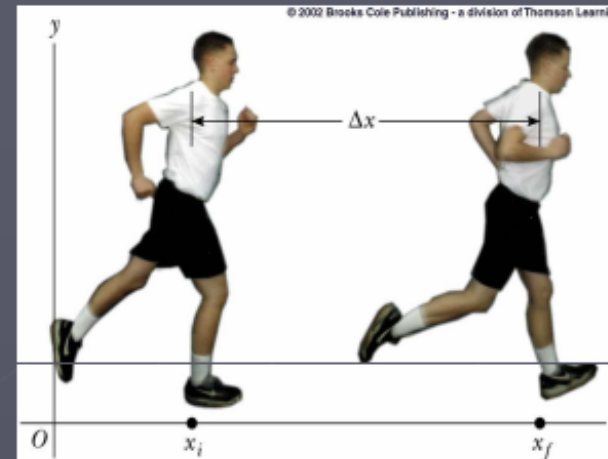




# Posisi dan Perpindahan (lanjutan)

## ► Perpindahan mengukur perubahan posisi

- Direpresentasikan oleh  $\Delta x$  (jika horizontal) atau  $\Delta y$  (jika vertikal)
- Kuantitas Vektor (karena perlu informasi arah)
  - Tanda + atau – dapat digunakan untuk menyatakan arah gerak satu dimensi



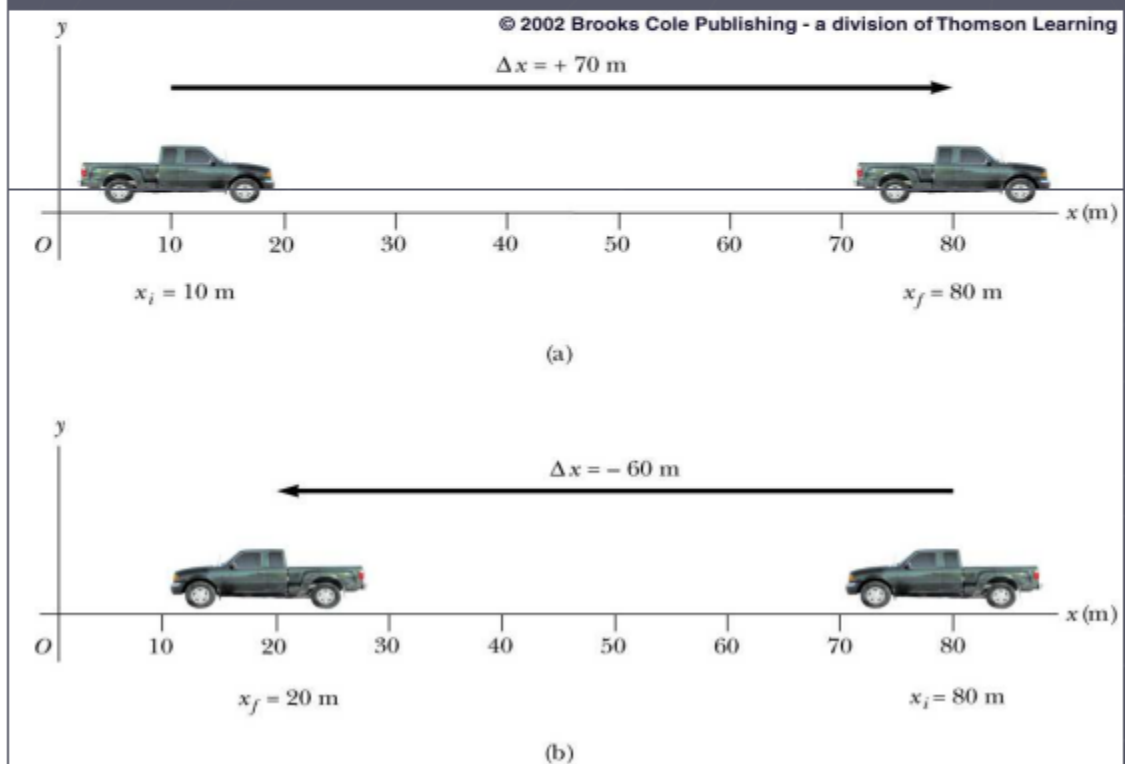
Satuan	
SI	Meters (m)
CGS	Centimeters (cm)
USA & UK	Feet (ft)



# Perpindahan

■ Perpindahan mengukur perubahan posisi

■ Direpresentasikan oleh  $\Delta x$  atau  $\Delta y$



$$\begin{aligned}\Delta x_1 &= x_f - x_i \\ &= 80 \text{ m} - 10 \text{ m} \\ &= \underline{+70 \text{ m}} \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta x_2 &= x_f - x_i \\ &= 20 \text{ m} - 80 \text{ m} \\ &= \underline{-60 \text{ m}} \checkmark\end{aligned}$$

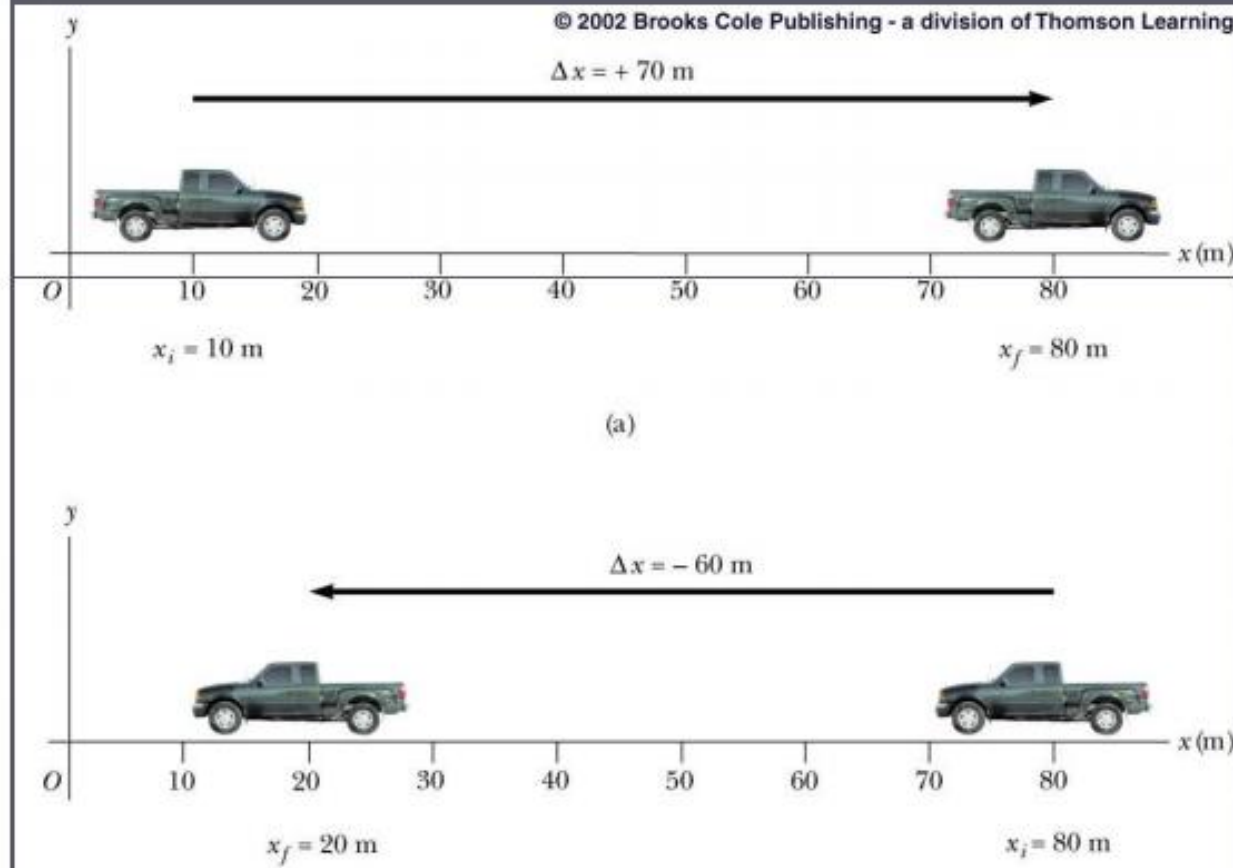
# Kecepatan rata-rata

$$\vec{v}_{\text{rata-rata}} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{x}_f - \vec{x}_i}{\Delta t}$$

- Kecepatan adalah perpindahan benda dalam selang waktu tertentu
- Kecepatan rata-rata adalah perbandingan antara perpindahan dengan selang waktu yang terjadi
- Arahnya sama dengan arah perpindahan ( $\Delta t$  selalu positif)
- Satuan kecepatan rata-rata
  - SI : m/s
  - CGS : cm/s
  - USA dan UK : feet per second (ft/s)

# Contoh:

Anggap di kedua kasus truk menempuh jarak tersebut dalam waktu **10 sekon**:



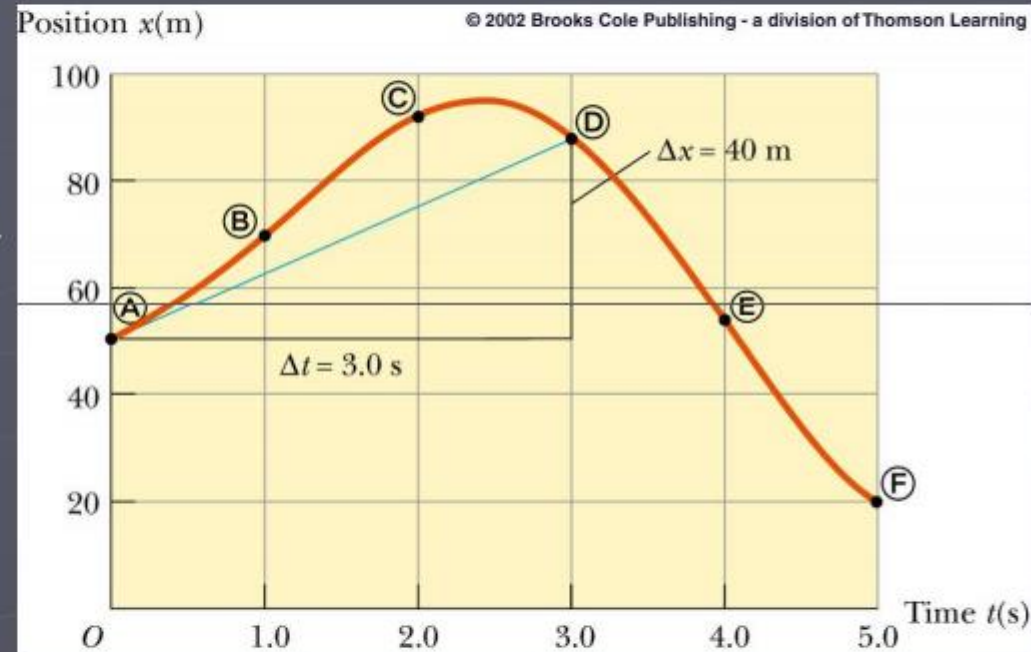
$$\vec{v}_{1 \text{ rata-rata}} = \frac{\Delta \vec{x}_1}{\Delta t} = \frac{+70 \text{ m}}{10 \text{ s}} = \underline{+7 \text{ m/s}}$$

$$\vec{v}_{2 \text{ rata-rata}} = \frac{\Delta \vec{x}_2}{\Delta t} = \frac{-60 \text{ m}}{10 \text{ s}} = \underline{-6 \text{ m/s}}$$

## Interpretasi Grafik dari Kecepatan Rata-rata

- Kecepatan dapat ditentukan dari grafik posisi-waktu

$$\vec{v}_{\text{rata-rata}} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{+40\text{m}}{3.0\text{s}} = +13\text{m/s}$$



- Besar kecepatan rata-rata adalah kemiringan dari garis yang menghubungkan posisi awal dan akhir

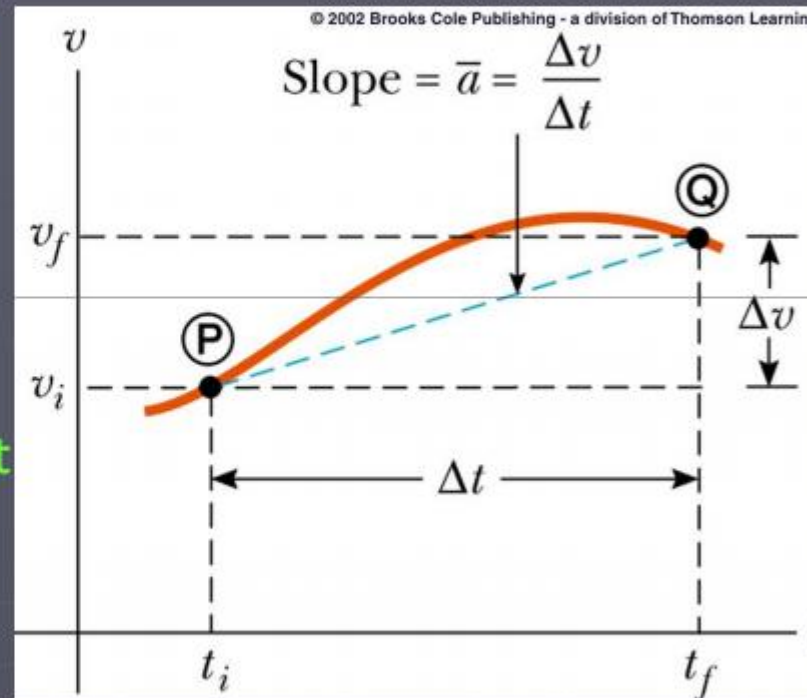
# Percepatan rata-rata

$$\vec{a}_{\text{rata-rata}} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{\Delta t}$$

- Perubahan kecepatan (tidak konstan) berarti menghadirkan percepatan
- Percepatan rata-rata adalah perbandingan perubahan kecepatan terhadap selang waktu (laju perubahan kecepatan)
- Kecepatan rata-rata adalah besaran vektor (jadi mempunyai besar dan arah)
- Ketika tanda dari kecepatan dan percepatan sama (positif atau negatif), laju bertambah
- Ketika tanda dari kecepatan dan percepatan berlawanan, laju berkurang
- Satuan kecepatan rata-rata
  - SI :  $\text{m/s}^2$
  - CGS :  $\text{cm/s}^2$
  - USA dan UK : feet per second ( $\text{ft/s}^2$ )

# Interpretasi Grafik dari Percepatan

- Besar percepatan rata-rata adalah kemiringan dari garis yang menghubungkan kecepatan awal dan akhir pada grafik kecepatan-waktu
- Besar percepatan sesaat adalah kemiringan dari garis singgung pada kurva untuk grafik kecepatan-waktu



# Jatuh bebas dan percepatan gravitasi

---

## Jatuh Bebas

- Setiap benda bergerak yang hanya dipengaruhi oleh gravitasi disebut jatuh bebas
- Setiap benda yang jatuh dekat permukaan bumi memiliki percepatan konstan
- Percepatan ini disebut percepatan gravitasi, dan disimbolkan dengan  $g$

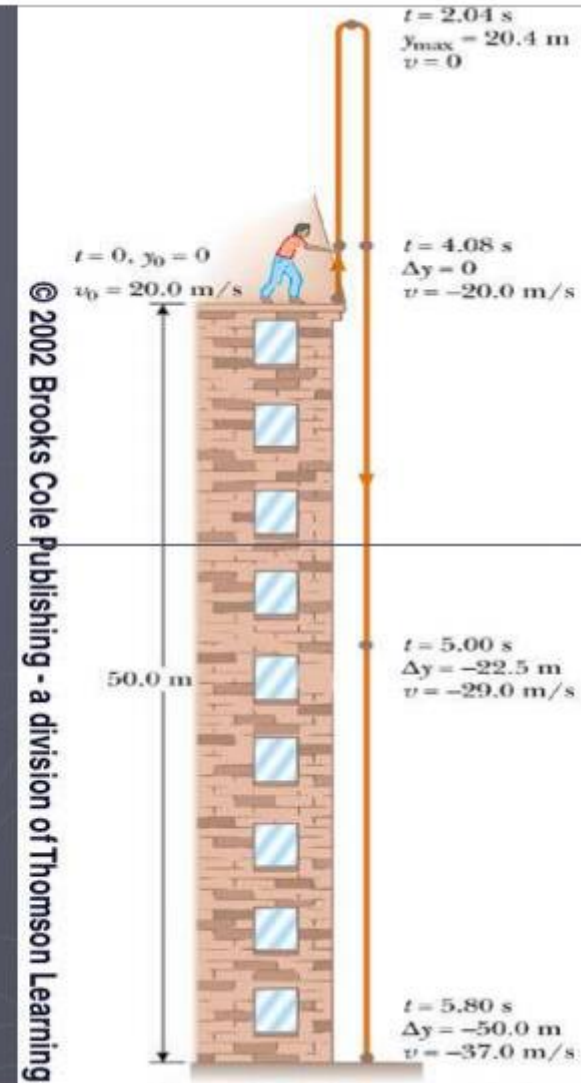
## Percepatan Gravitasi

- Disimbolkan oleh  $g$
- $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  (dapat digunakan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
- $g$  arahnya selalu ke bawah menuju ke pusat bumi



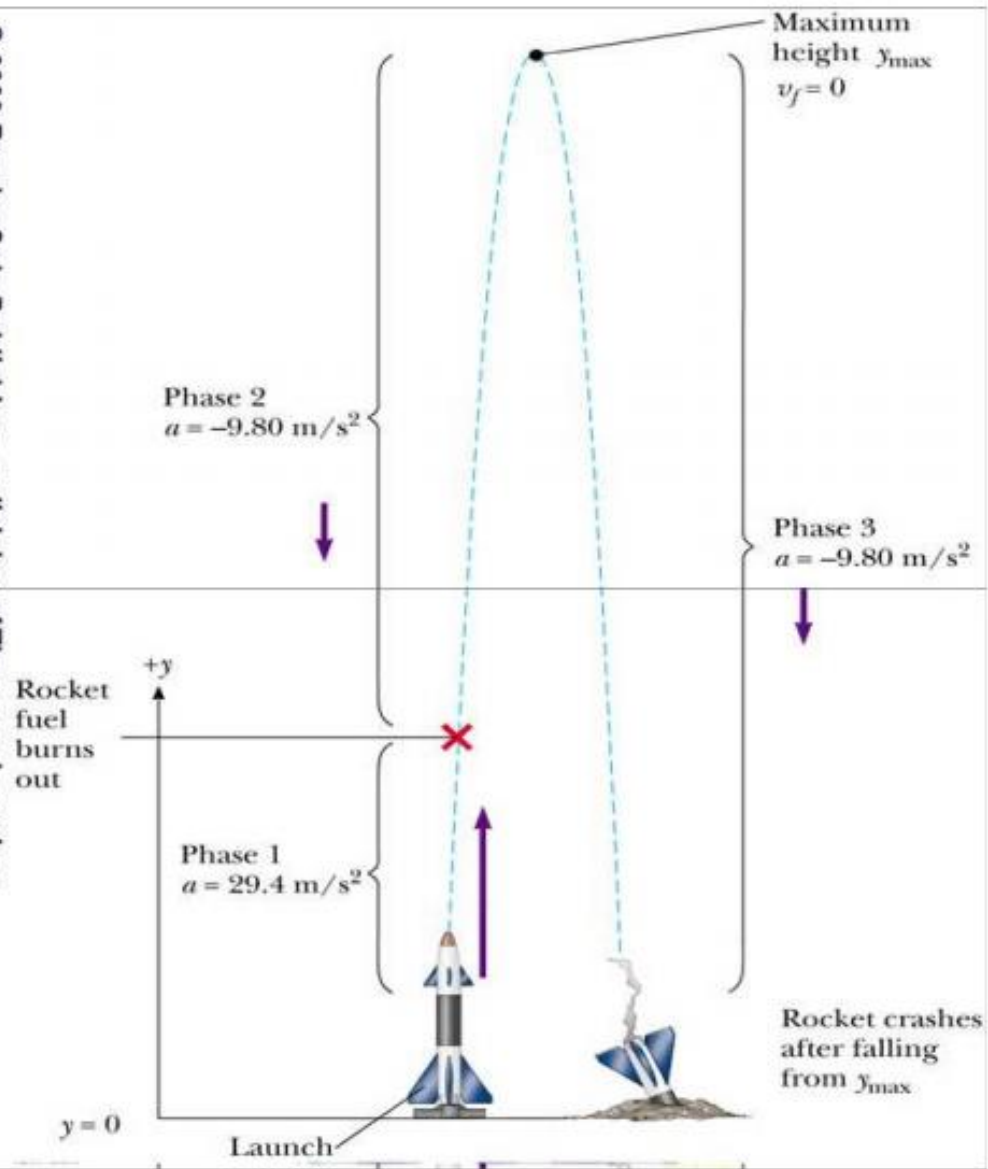
## Jatuh Bebas Tidak Simetri

- ▶ Geraknya perlu dibagi menjadi beberapa bagian
- ▶ Kemungkinannya meliputi:
  - Gerak ke atas dan ke bawah
  - Bagian simetri (kembali ke titik benda dilempar) dan kemudian bagian non-simetri



# Kombinasi Gerak

© 2002 Brooks Cole Publishing - a division of Thomson Learning



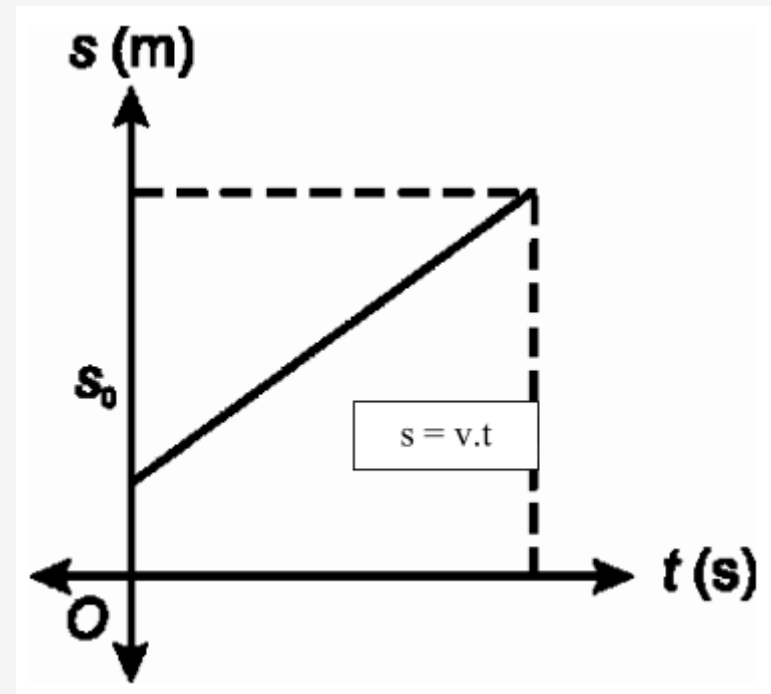
# GLB

## Gerak lurus beraturan (GLB)

adalah gerak suatu benda pada lintasan lurus yang mempunyai **kecepatan tetap**. Adapun contoh dari GLB adalah kereta yang bergerak di rel yang lurus dan datar, serta mobil di jalan tol lurus yang dijalankan dengan kecepatan tetap.

$$s = V.t$$

$s$  = jarak (m)  
 $V$  = kecepatan (m/s)  
 $t$  = waktu (s)



# GLBB

## Gerak lurus berubah beraturan (GLBB)

adalah gerak suatu benda pada lintasan lurus yang mempunyai **percepatan tetap**. Artinya, kecepatan gerakan si benda ini berubah (bisa bertambah cepat atau bertambah lambat), tapi secara teratur.

Contohnya, gerak penerjun payung, gerak benda jatuh bebas, atau gerak mobil yang sengaja ditambah kecepatannya secara konstan tadi.

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

$$V_t = V_o + a.t$$

$a$  = percepatan ( $m/s^2$ )

$t$  = waktu (s)

$s$  = jarak (m)

$V_o$  = kecepatan awal (m/s)

$V_t$  = kecepatan saat waktu tertentu (m/s)

# Latihan

## GLB

Sebuah motor melaju di lintasan lurus dengan kecepatan 80 km/jam. Jika perjalanan dapat ditempuh dalam waktu 180 menit, hitunglah berapa jarak yang ditempuh oleh motor tersebut

## GLBB

Percepatan sebuah benda pada awalnya adalah nol, selang waktu 5 detik kemudian dapat menempuh jarak sejauh 10 m, hitunglah berapa kecepatan benda pada waktu tersebut