

## Contoh Soal Gerak Parabola

### Contoh Soal 1

Sebuah bola ditendang dengan kecepatan awal 20 m/s dan sudut elevasi 30 derajat. Jarak maksimum yang dicapai bola adalah... .

- A. 5 m
- B. 10 m
- C.  $10\sqrt{3}$  m
- D. 20 m
- E.  $20\sqrt{3}$  m

Jawaban: E

Pembahasan:

Uraikan vektor kecepatan terlebih dahulu

$$\begin{aligned}v_{0x} &= v_0 \cos 30^\circ \\ &= 20 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3} = 10\sqrt{3} \text{ m/s}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}v_{0y} &= v_0 \sin 30^\circ \\ &= 20 \cdot \frac{1}{2} = 10 \text{ m/s}\end{aligned}$$

waktu yang dibutuhkan untuk sampai pada ketinggian maksimum adalah

$$\begin{aligned}v_y &= v_{0y} - gt \\ 0 &= 10 - 10t \\ t &= 1\end{aligned}$$

maka waktu total untuk menempuh jarak terjauh adalah

$$t_x = 2t_{puncak} = 2 \cdot 1 = 2 \text{ sekon, sehingga jarak maksimumnya:}$$

$$\begin{aligned}x &= v \cdot t \\ &= 10\sqrt{3} \cdot 2 \\ &= 20\sqrt{3} \text{ meter.}\end{aligned}$$

## Contoh Soal 2

Sebuah pesawat terbang bergerak mendatar dengan kecepatan 100 m/s melepaskan bom dari ketinggian 500 m. Jika bom jatuh di di tanah dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka jarak titik terjauh terhadap sumbu X adalah adalah ... .

- A. 500 ,
- B. 750 m
- C. 1000 m
- D. 1250 m
- E. 1500 m

Jawaban: C

Pembahasan:

Gerak pada sumbu X

$$x = v_{0x}t = 100t$$

Gerak pada sumbu y

$$v_{0y} = 0 \text{ m/s}$$

Bila bom sampai di tanah maka  $y = 0$  sehingga

$$y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$0 = 500 + 0t - \frac{1}{2}10t^2$$

$$-500 = -5t^2$$

$$t^2 = 100$$

$$t = 10$$

Jadi, waktu yang diperlukan bom untuk sampai di tanah adalah 10 m/s. Jarak terjauh terhadap sumbu X yang ditempuh bom adalah

$$x = 100 \cdot t = 100 \cdot 10 = 1000 \text{ meter.}$$

### Contoh Soal 3

Sebuah benda dilempar dengan sudut elevasi  $60^\circ$  dan dengan kecepatan awal 10 m/s. Berapakah besar dan arah kecepatan setelah  $\frac{1}{2}\sqrt{123}$  sekon...

- A. 3 m/s arah 30 derajat
- B. 3 m/s arah 45 derajat
- C. 5 m/s arah 30 derajat
- D. 5 m/s arah 0 derajat
- E. 6 m/s arah 0 derajat

Jawaban: D

Pembahasan:

Penguraian kecepatan awal terhadap sumbu x dan sumbu y

$$\begin{aligned}v_{0x} &= v_0 \cos 60^\circ \\ &= 10 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 5 \text{ m/s}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}v_{0y} &= v_0 \sin 60^\circ \\ &= 10 \times \frac{1}{2}\sqrt{3} \\ &= 5\sqrt{3} \text{ m/s}\end{aligned}$$

Saat  $t = \frac{1}{2}\sqrt{3}$  sekon

$$\begin{aligned}v_y &= v_{0y} - gt \\ &= 5\sqrt{3} - 10 \times \frac{1}{2}\sqrt{3} \\ v_y &= 0 \text{ m/s}\end{aligned}$$

$$v_x = v_{0x} = 5 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned}v &= \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \\ &= \sqrt{5^2 + 0^2} \\ v &= 5 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Arah kecepataannya

$$\begin{aligned}\tan \theta &= \frac{v_y}{v_x} \\ &= \frac{0}{5} \\ \theta &= 0^\circ.\end{aligned}$$

#### Contoh Soal 4

Sebuah pesawat terbang mendatar dengan kecepatan 40 m/s pada ketinggian 100 m di atas tanah, kemudian sebuah paket jatuh dari bagasi pesawat.

Jika percepatan gravitasi 10 m/s<sup>2</sup>, maka dimanakah paket itu menyentuh tanah relatif terhadap titik paket itu mulai dijatuhkan?

- A.  $30\sqrt{2}$
- B.  $40\sqrt{2}$
- C.  $60\sqrt{5}$
- D.  $70\sqrt{5}$
- E.  $80\sqrt{5}$

Jawaban: E

Pembahasan:

Koordinat  $x$

$$x = v_{0x}t \text{ dengan } v_{0x} = 40 \text{ m/s}$$

$$x = 40t$$

Untuk menghitung  $x$  maka kita harus menghitung selang waktu  $t$  terlebih dahulu. Selang waktu  $t$  kita tentukan dengan meninjau gerak pada sumbu  $y$  atau gerak vertikal dengan  $a = -g$

$$y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

kecepatan awal pada sumbu Y ketika paket lepas dari pesawat adalah nol

$$y = -\frac{1}{2}gt^2$$

$$-100 = -\frac{1}{2}(10)(t^2)$$

$$100 = 5t^2$$

$$t^2 = \frac{100}{5} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

Dengan memasukkan nilai  $t$  ini ke dalam  $x = 40t$  diperoleh  $x = 40(2\sqrt{5}) = 80\sqrt{5}$  m.

### Contoh Soal 5

Dua buah peluru ditembakkan dengan sudut elevasi yang berbeda. Peluru pertama dengan sudut 60 derajat dan peluru kedua dengan sudut 30 derajat, perbandingan tinggi maksimum yang dicapai peluru pertama dan kedua adalah...

- A. 2 : 1
- B. 1 : 2
- C. 3 : 1
- D. 1 :  $\sqrt{3}$
- E.  $\sqrt{3}$  : 1

Jawaban: C

Pembahasan:

Ketinggian maksimum A

$$y_A = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{v_0^2 (\frac{1}{2}\sqrt{3})^2}{2g} = \frac{3v_0^2}{8g}$$

Ketinggian maksimum B

$$y_B = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{v_0^2 (\frac{1}{2})^2}{2g} = \frac{v_0^2}{8g}$$

Perbandingannya adalah

$$\frac{y_A}{y_B} = \frac{\frac{3v_0^2}{8g}}{\frac{v_0^2}{8g}} = \frac{3}{1}$$

## Contoh Soal 6

Sebuah peluru dengan kecepatan  $40 \text{ m s}^{-1}$  dan sudut elevasi  $60^\circ$ . Jika percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ m s}^{-2}$  maka pernyataan yang salah adalah ... :

- A. Di titik tertinggi kecepatannya  $20 \text{ m s}^{-1}$
- B. Waktu naik sama dengan waktu turun
- C. Tinggi maksimum yang dicapai peluru  $40\sqrt{3} \text{ m}$
- D. Besar percepatan peluru saat turun sama dengan besar percepatan saat naik
- E. Perbandingan tinggi maksimum dan jangkauan terjauh peluru adalah  $4/\sqrt{3}$

Jawaban: E

Pembahasan:

Gerak parabola dengan  $v_0 = 40 \text{ m/s}$  dan  $\alpha = 60^\circ$

a. Kecepatan di puncak (titik tertinggi) ;  $v_x = v_0 \cos 60^\circ = 20 \text{ m/s}$

b. Waktu dari tanah ke puncak = waktu dari puncak ke tanah lagi

$$t_{total} = 2t_{puncak} = 2 \frac{v_0 \sin \alpha}{g} = 2 \left( \frac{40 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}}{10} \right) = 4\sqrt{3} \text{ sekon}$$

c. Tinggi maksimum

$$y_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{40^2 \sin^2 60^\circ}{2(10)} = \frac{1600 \times \frac{3}{4}}{20} = 60 \text{ meter}$$

Jarak mendatar (kecepatan horisontal selalu konstan)

$$x = v_0 t = 20 \text{ m/s} \times 2t_p = 20 \times 4\sqrt{3} = 80\sqrt{3}$$

d. Percepatan gravitasi selalu konstan

e. Perbandingan tinggi maksimum dan jarak mendatar adalah

$$\frac{y_{max}}{x_{max}} = \frac{60}{80\sqrt{3}} = \frac{3}{4\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

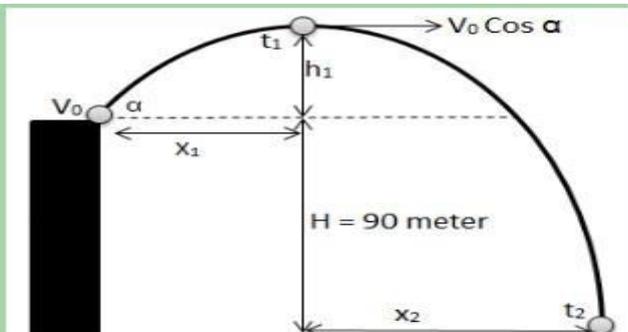
## Contoh Soal 7

Peluru ditembakkan ke atas membentuk sudut  $\theta$  ( $\tan \theta = \frac{3}{4}$ ) dari suatu bangunan yang tingginya 90 meter dengan kecepatan 25 m/s. Jika percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ m/s}^2$  maka jarak mendatar yang dicapai peluru ketika jatuh di tanah adalah... .

- A. 120 m
- B. 135 m
- C. 150 m
- D. 175 m
- E. 180 m

Jawaban: A

Pembahasan:



- Mencari waktu yang diperlukan peluru untuk sampai ke titik tertinggi  
$$t_1 = \frac{v_0 \sin \theta}{g} = \frac{25 \cdot 0,6}{10} = 1,5 \text{ detik}$$
- Mencari jarak  $x_1$   
$$x_1 = v_0 \cos \theta \cdot t$$
  
$$x_1 = 25 \cdot 0,8 \cdot 1,5 = 30 \text{ meter}$$
- Mencari ketinggian peluru  $h_1$   
$$h_1 = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{25^2 \cdot 0,6^2}{20} = 11,25 \text{ meter}$$
- Mencari waktu yang diperlukan dari titik tertinggi sampai menyentuh tanah  
$$t_2 = \sqrt{\frac{2(h_1 + h)}{g}}$$
  
$$= \sqrt{\frac{2(11,25 + 90)}{10}}$$
  
$$= \sqrt{\frac{202,5}{10}}$$
  
$$= \sqrt{20,25}$$
  
$$= 4,5 \text{ sekon}$$
- Mencari jarak  $x_2$   
$$x_2 = v_0 \cos \alpha \cdot t_2$$
  
$$x_2 = 25 \cdot 0,8 \cdot 4,5 = 90 \text{ meter}$$
- Mencari total jarak mendatar  
$$x = x_1 + x_2 = 30 + 90 = 120 \text{ meter.}$$

### Contoh Soal 8

Jika bola basket dilempar dengan sudut elevasi 30 terhadap bidang horizontal dengan kecepatan 20 m/s. Berapakah besar kecepatan awal benda dalam arah sumbu X?

- A. 10 m/s
- B. 20 m/s
- C.  $10\sqrt{3}$  m/s
- D. 2 m/s

Jawaban: C

Pembahasan:

$$V_{ox} = v_o \cos \alpha$$

$$V_{ox} = (20) \cos (30^\circ)$$

$$V_{ox} = 20\left(\frac{1}{2}\sqrt{3}\right)$$

$$V_{ox} = 10\sqrt{3} \text{ m/s}$$

### Contoh Soal 9

Jika sebuah bola basket dilempar dengan sudut elevasi terhadap sumbu X adalah 30 dengan kecepatan awal bola adalah 20 m/s. Jika percepatan gravitasinya 10 m/s<sup>2</sup>. Berapakah ketinggian maksimum bola?

- A. 1 m
- B. 4 m
- C. 5 m
- D. 2,25 m

Jawaban: C

Pembahasan:

$$\begin{aligned} y_{max} &= \frac{V_o^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g} & y_{max} &= 20\left(\frac{1}{4}\right) \\ y_{max} &= \frac{(20)^2 \cdot \sin^2(30^\circ)}{2 \cdot 10} & y_{max} &= 5 \text{ m} \\ y_{max} &= \frac{400 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2}{20} \end{aligned}$$

### Contoh Soal 10

Sebuah bola ditendang dengan sudut elevasi terhadap sumbu X sebesar 15°. Kecepatan awal benda adalah 10 m/s. Berapakah jarak jauh yang mungkin ditempuh oleh benda?

- A. 10 m
- B. 20 m
- C. 5 m
- D. 15 m

Jawaban: C

Pembahasan:

$$\begin{aligned}x_{max} &= \frac{V_o^2 \cdot \sin 2\alpha}{g} & x_{max} &= 10 \left(\frac{1}{2}\right) m \\x_{max} &= \frac{(10)^2 \cdot \sin 2(15^\circ)}{10} & x_{max} &= 5 m \\x_{max} &= \frac{100 \sin 30^\circ}{10}\end{aligned}$$