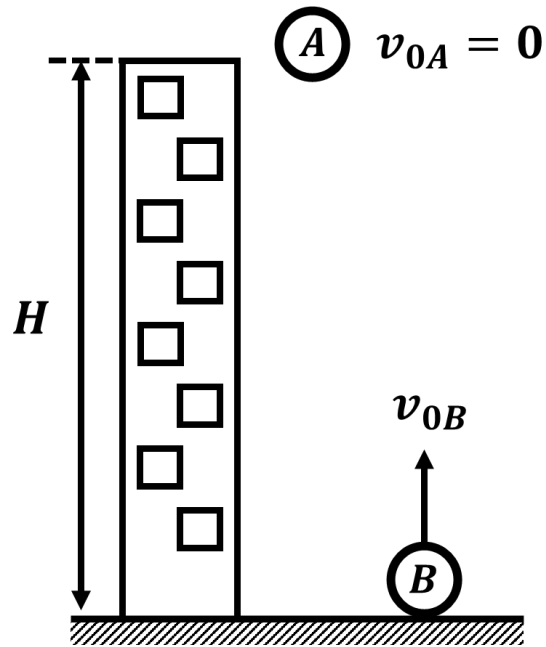


FI1101 FISIKA DASAR I

KUIS 1

Waktu : 30 menit

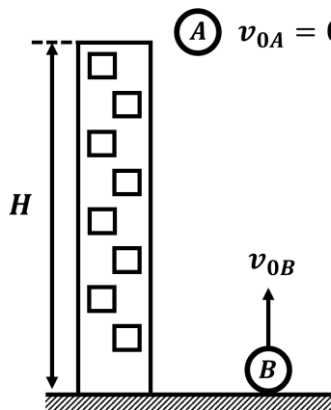
Percepatan gravitasi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$



1. Bola A dijatuhkan dari atap sebuah gedung yang memiliki tinggi $H = 200 \text{ m}$ tanpa kecepatan awal. Di saat yang bersamaan, bola B dilemparkan secara vertikal ke atas dengan kecepatan awal $v_{0B} = 50 \text{ m/s}$. Jika gaya hambat udara diabaikan, maka tentukan :
 - a. Waktu tempuh bola A sejak dijatuhkan hingga mencapai tanah (15 poin)
 - b. Ketinggian maksimum yang dapat dicapai oleh bola B (15 poin)
 - c. Posisi ketinggian dari permukaan tanah saat kedua bola bertemu (20 poin)
2. Sebuah meriam ditembakkan dari permukaan tanah ke udara dengan mengikuti lintasan parabola dan jatuh kembali ke tanah pada jarak tertentu. Pada waktu $t = 0 \text{ s}$, vektor kecepatannya adalah $\vec{v} = (75 \hat{i} + 60 \hat{j}) \text{ m/s}$, dengan arah $+\hat{i}$ ke kanan dan arah $+\hat{j}$ ke atas. Hitunglah :
 - a. Sudut awal dari tembakan meriam (15 poin)
 - b. Kecepatan meriam saat waktu $t = 3 \text{ s}$ setelah ditembakkan (15 poin)
 - c. Posisi meriam saat di ketinggian maksimum relatif terhadap titik awal ditembakkan (20 poin)

SOLUSI KUIS 01

FI1101 FISIKA DASAR I



1. Bola A dijatuhkan dari atap sebuah gedung yang memiliki tinggi $H = 200 \text{ m}$ tanpa kecepatan awal. Di saat yang bersamaan, bola B dilemparkan secara vertikal ke atas dengan kecepatan awal $v_{0B} = 50 \text{ m/s}$. Jika gaya hambat udara diabaikan, maka tentukan :
- Waktu tempuh bola A sejak dijatuhkan hingga mencapai tanah (15 poin)
 - Ketinggian maksimum yang dapat dicapai oleh bola B (15 poin)
 - Posisi ketinggian dari permukaan tanah saat kedua bola bertemu (20 poin)

Solusi :

- a. Waktu tempuh bola A hingga mencapai tanah

Persamaan posisi gerak jatuh bebas bola A :

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

Bola A jatuh dari ketinggian H

$$-H = 0 - \frac{1}{2}gt^2$$

$$t^2 = \frac{2H}{g} \quad \text{maka} \quad t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

sehingga

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 200}{9,8}} = 40,82 \text{ s}$$

- b. Ketinggian maksimum yang dapat dicapai oleh bola B

Bola B akan mencapai ketinggian maksimum saat $v_y = 0$

$$v_y = v_{0y} - gt$$

Waktu yang diperlukan bola B untuk mencapai ketinggian maksimum yaitu

$$0 = v_{0y} - gt_{\max}$$

$$t_{\max} = \frac{v_{0y}}{g}$$

Ketinggian maksimum bola B :

$$y_{\max} = v_{0y}t_{\max} - \frac{1}{2}gt_{\max}^2$$

$$y_{\max} = \frac{v_{0y}^2}{2g} = \frac{50^2}{2 \cdot 9,8} = \mathbf{127,55 \text{ m}}$$

c. Posisi ketinggian saat kedua bola bertemu

Posisi vertikal bola A :

$$y_A = H - \frac{1}{2}gt^2$$

Posisi vertikal bola B :

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

Waktu saat kedua bola berpapasan yaitu ketika $y_A = y_B$

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

$$H = v_{0y}t \quad \text{maka} \quad t = \frac{H}{v_{0y}} = \frac{200}{50} = 4 \text{ s}$$

Posisi ketinggian kedua bola berpapasan

$$y_A = y_B = H - \frac{1}{2}gt^2 = 200 - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot 4^2 = \mathbf{121,6 \text{ m}}$$

2. Sebuah meriam ditembakkan dari permukaan tanah ke udara dengan mengikuti lintasan parabola dan jatuh kembali ke tanah pada jarak tertentu. Pada waktu $t = 0 \text{ s}$, vektor kecepatannya adalah $\vec{v} = (75 \hat{i} + 60 \hat{j}) \text{ m/s}$, dengan arah $+\hat{i}$ ke kanan dan arah $+\hat{j}$ ke atas. Hitunglah :
- Sudut awal dari tembakan meriam (15 poin)
 - Kecepatan meriam saat waktu $t = 3 \text{ s}$ setelah ditembakkan (15 poin)
 - Posisi meriam saat di ketinggian maksimum relatif terhadap titik awal ditembakkan (20 poin)

Solusi :

- a. Sudut awal tembakan meriam

$$\tan \theta_0 = \frac{v_{0y}}{v_{0x}}$$

$$\theta_0 = \tan^{-1} \left(\frac{v_{0y}}{v_{0x}} \right)$$

$$\theta_0 = \tan^{-1} \left(\frac{60}{75} \right) = 38,66^\circ$$

- b. Kecepatan meriam setelah $t = 3 \text{ s}$

$$\vec{v} = v_x \hat{i} + v_y \hat{j}$$

$$v_x = v_{0x} = 75 \text{ m/s}$$

$$v_y = v_{0y} - gt = 60 - 9,8 \cdot 3 = 30,6 \text{ m/s}$$

$$\vec{v} = (75 \hat{i} + 30,6 \hat{j}) \text{ m/s}$$

- c. Posisi meriam saat di ketinggian maksimum

$$\vec{r} = x \hat{i} + y \hat{j}$$

Meriam akan mencapai ketinggian maksimum saat $v_y = 0$

$$v_y = v_{0y} - gt$$

Waktu yang diperlukan meriam untuk mencapai ketinggian maksimum yaitu

$$0 = v_{0y} - gt_{\max}$$

$$t_{\max} = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{60}{9,8} = 6,12 \text{ s}$$

Posisi horizontal

$$x = v_{0x} t_{\max} = 75 \cdot 6,12 = 459 \text{ m}$$

$$y = v_{0y} t_{\max} - \frac{1}{2} g t_{\max}^2$$

$$y = 60 \cdot 6,12 - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot (6,12)^2 = 183,67 \text{ m}$$

Posisi meriam di ketinggian maksimum

$$\vec{r} = (459 \hat{i} + 183,67 \hat{j}) \text{ m}$$