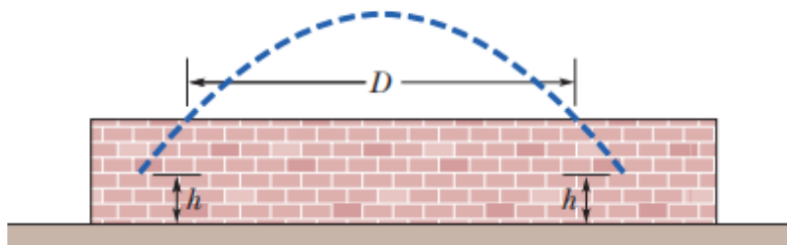


TK242004 - Fisika 1 (3 SKS)
Program Studi Teknik Komputer
Solusi Tugas 3

1. Vektor posisi sebuah proton pada awalnya adalah $\vec{r} = 5\hat{i} - 6\hat{j} + 2\hat{k}$, lalu berubah menjadi $\vec{r} = -2\hat{i} + 6\hat{j} + 2\hat{k}$, semua dalam meter. Tentukan:
 - (a) Vektor perpindahannya
 - (b) Ke bidang mana vektor tersebut paralel?
2. Sebuah bola *baseball* dipukul pada ketinggian $h = 1,00\text{ m}$ yang kemudian ditangkap pada ketinggian yang sama. Bola bergerak sejajar dengan bangunan tembok. Bola bergerak sampai tepat di atas tembok dalam 1 s setelah dipukul, lalu melintasi bagian atas tembok selama 4 s. Bola menempuh jarak horizontal $D = 50,0\text{ m}$ di atas tembok. Tentukan:
 - a. Jarak horizontal ditempuh oleh bola dari saat dipukul hingga ditangkap.
 - b. Besar kecepatan bola setelah dipukul (dalam notasi vektor).
 - c. Sudut (terhadap horizontal) dari kecepatan bola saat dipukul
 - d. Tinggi tembok tersebut.



3. Sebuah satelit bumi bergerak pada orbit melingkar 640 km di atas permukaan Bumi dengan periode 98 menit. Tentukan:
 - (a) Kecepatan tangensial dari satelit.
 - (b) Besar percepatan sentripetal satelit.(Jari-jari bumi adalah $6,37 \times 10^6\text{ m}$)
4. Sebuah perahu berlayar 14 km/jam ke hulu dalam arah sumbu x positif, air sungai mengalir 9 km/jam (ke arah sumbu x negatif) terhadap tanah.
 - a. Besar dan arah kecepatan perahu terhadap daratan?
 - b. Seorang anak yang berada di atas perahu berjalan 6km/jam terhadap perahu dari bagian depan ke belakang, berapa besar dan arah pergerakan anak terhadap daratan?

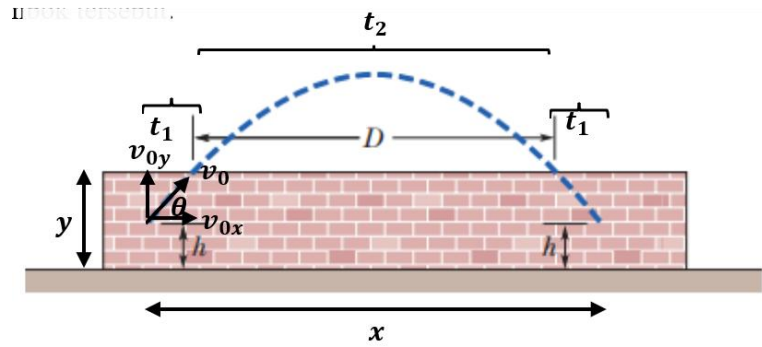
Solusi:

1. $\vec{r}_1 = 5\hat{i} - 6\hat{j} + 2\hat{k}$
 $\vec{r}_2 = -2\hat{i} + 6\hat{j} + 2\hat{k}$
 - a. $\Delta\vec{r} = \dots?$ [10 poin]
$$\Delta\vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 = (-2\hat{i} + 6\hat{j} + 2\hat{k}) - (5\hat{i} - 6\hat{j} + 2\hat{k}) = -7\hat{i} + 12\hat{j}$$
 - b. Karena $\Delta\vec{r}$ hanya memiliki komponen \hat{i} dan \hat{j} , maka vektor ini paralel dengan bidang xy . [10 poin]

2. $h = 1 \text{ m}$
 $t_1 = 1 \text{ s}$
 $t_2 = 4 \text{ s}$
 $D = 50 \text{ m}$

a. $x = \dots ?$ [10 poin]

Jarak D ditempuh dalam 4 s, sementara jarak x ditempuh dalam 6 s, ini artinya



$$\frac{x}{D} = \frac{6}{4}$$

$$x = \frac{3}{2}D = \frac{3}{2}(50) = 75 \text{ m}$$

b. $\vec{v}_0 = \dots ?$ [10 poin]

$$\vec{v}_0 = v_{0x} \hat{i} + v_{0y} \hat{j}$$

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

$$v_{0x} = \frac{x}{t} = \frac{75}{6} = 12.5 \text{ m/s}$$

Untuk yang bagian v_{0y} , analisa gerak benda di sumbu-y ketika mencapai tinggi maksimum di mana kecepatan di tinggi maksimum adalah $v_y = 0$, dan waktu yang diperlukan adalah $t = 3 \text{ s}$, sehingga:

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

$$0 = v_{0y} - 9.8(3)$$

$$v_{0y} = 29.4 \text{ m/s}$$

Jadi, kecepatan awal benda setelah dipukul adalah $\vec{v}_0 = 12.5 \hat{i} + 29.4 \hat{j}$

c. $\theta = \dots ?$ [10 poin]

$$\tan \theta = \frac{v_{0y}}{v_{0x}} = \frac{29.4}{12.5} = 2.352$$

$$\theta = 67^\circ$$

d. $y = \dots ?$ [10 poin]

Bola tepat melewati tembok setelah 1 s, ini artinya:

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

$$y = h + (29.4)(1) - \frac{1}{2}(9.8)(1^2)$$

$$y = 1 + 29.4 - 4.9 = 25.5 \text{ m}$$

3. $R = \text{jari - jari bumi} = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$

$r = \text{jarak satelit ke pusat bumi} = R + 640 \text{ km} = 6,37 \times 10^6 + 0,64 \times 10^6 = 7,01 \times 10^6 \text{ m}$

$T = 98 \text{ menit} = 5880 \text{ s}$

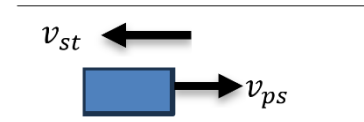
a. $v = \dots ?$ [10 poin]

$$v = \omega r = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi(7,01 \times 10^6)}{5880} = 7490 \text{ m/s}$$

b. $a_s = \dots ?$ [10 poin]

$$a_s = \frac{v^2}{r} = \frac{7490^2}{7,01 \times 10^6} = 8 \text{ m/s}^2$$

4. kecepatan perahu terhadap sungai = $v_{ps} = 14$ km/jam
kecepatan sungai terhadap tanah = $v_{st} = -9$ km/jam
a. kecepatan perahu terhadap tanah = $v_{pt} = \dots ?$ **[10 poin]**
$$v_{pt} = v_{ps} + v_{st} = 14 - 9 = 5 \text{ km/jam}$$
Besar 15 km/jam dan arah ke sumbu x positif (ke kanan)



- b. kecepatan anak terhadap perahu = $v_{ap} = -6$ km/jam
kecepatan anak terhadap tanah = $v_{at} = \dots ?$ **[10 poin]**
$$v_{at} = v_{ap} + v_{pt} = -6 + 5 = -1 \text{ km/jam}$$
Besar 1 km/jam dan arah ke kiri (sumbu x negatif)