

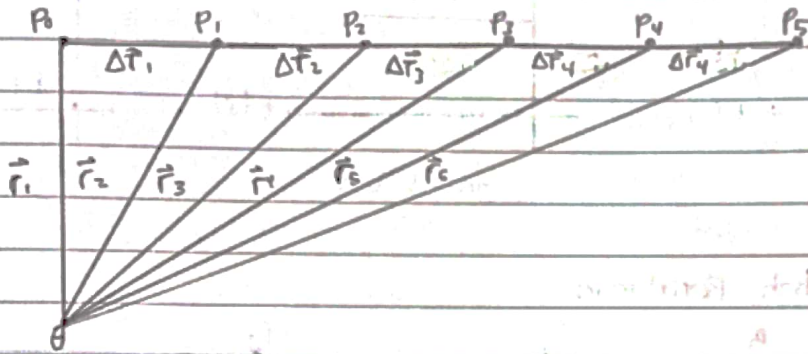
Nama : Alfia Rosa

NPM : 2013022040

Kelas : B

UJI PEMAHAMAN KONSEP I

1. Gerak Lurus Beraturan



Pada gambar diatas P_0, P_1, P_2, P_3, P_4 , dan P_5 merupakan posisi benda saat t, t_1, t_2, t_3, t_4 , dan t_5 dengan vektor posisi terhadap O yaitu $\vec{r}_1, \vec{r}_2, \vec{r}_3, \dots$ dan perpindahan $\Delta \vec{r}_1, \Delta \vec{r}_2, \Delta \vec{r}_3, \dots$

$\Delta \vec{r}_1$ ditempuh dalam waktu $\Delta t_1 = t_1 - t$

$\Delta \vec{r}_2$ ditempuh dalam waktu $\Delta t_2 = t_2 - t_1$

$\Delta \vec{r}_3$ ditempuh dalam waktu $\Delta t_3 = t_3 - t_2$

Benda gerak lurus beraturan, maka

$$\left. \begin{array}{l} \Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3 = \dots = \Delta t \\ \Delta \vec{r}_1 = \Delta \vec{r}_2 = \Delta \vec{r}_3 = \dots = \Delta \vec{r} \end{array} \right\} \text{konstan}$$

Persamaan lintasan titik P

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \Delta \vec{r} = \vec{r}_0 + \Delta \vec{r} \hat{e}_r$$

$\hat{e}_r$ = vektor satuan perpindahan $\Delta \vec{r}$

$\Delta \vec{r}$ = tetap / konstan dalam selang waktu Δt yang sama

kecepatan gerak dalam selang Δt

$$v = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \text{konstan}$$

$$\Delta r = v \cdot \Delta t$$

Sehingga vektor posisi menjadi

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + v \cdot t \hat{e}_r$$

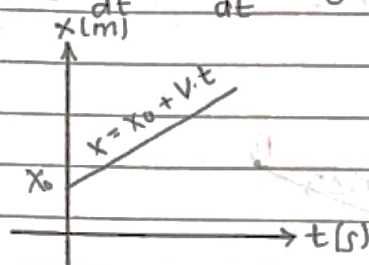
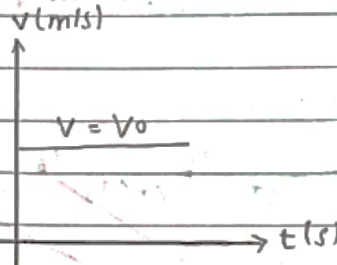
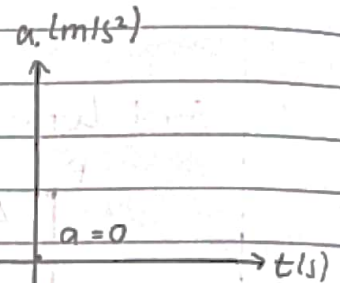
$$\begin{aligned} \vec{x} &= \vec{x}_0 + v_x \cdot t \hat{i} \\ \vec{y} &= \vec{y}_0 + v_y \cdot t \hat{j} \end{aligned}$$

karena gerak lurus beraturan hanya 1 dimensi dan pada umumnya titik 0 diambil dari titik P_0 maka persamaan lintasan menjadi

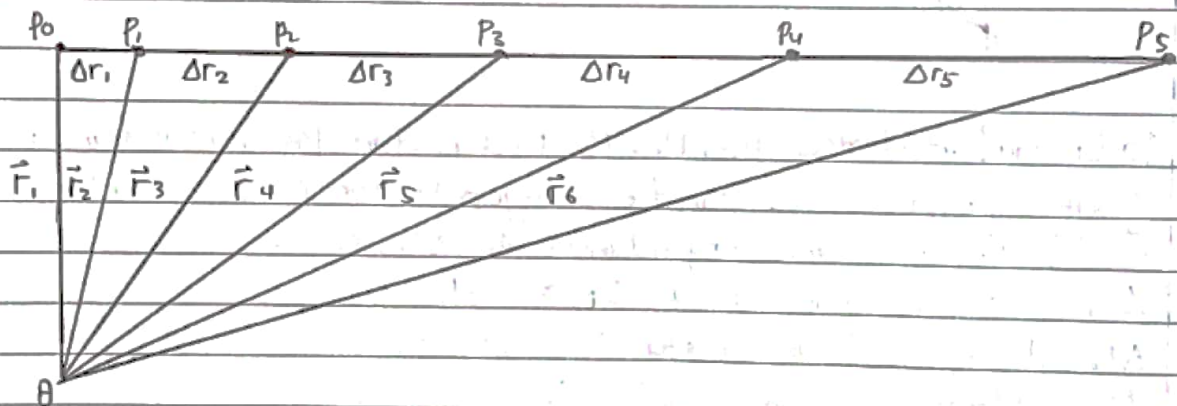
$$X(t) = V_x \cdot t \text{ atau } y(t) = v_y \cdot t$$

$$v_t = \frac{dx_t}{dt} = v_x = c = \text{konstan}$$

$$a_t = \frac{dv_t}{dt} = \frac{d(c)}{dt} = 0$$

grafik $x-t$ grafik $v-t$ grafik $a-t$

2 Gerak Lurus Berubah Beraturan



pada gambar diatas P_0, P_1, P_2, P_3, P_4 dan P_5 adalah posisi benda pada saat $t, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5$ dengan vektor posisi terhadap O yaitu $\vec{r}_1, \vec{r}_2, \vec{r}_3, \vec{r}_4, \vec{r}_5$ dan perpindahan $\Delta r_1, \Delta r_2, \Delta r_3, \Delta r_4, \Delta r_5$.

Pada gerak lurus berubah beraturan jarak yang ditempuh berbanding lurus dengan kuadrat waktu :

$$x = ct^2$$

c = konstanta tak bergantung pada benda dan waktu

Persamaan lintasan titik p

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \Delta \vec{r} = \vec{r}_0 + ct^2 \vec{e}$$

karena lintasan garis lurus, maka ditulis tanpa tanda vektor

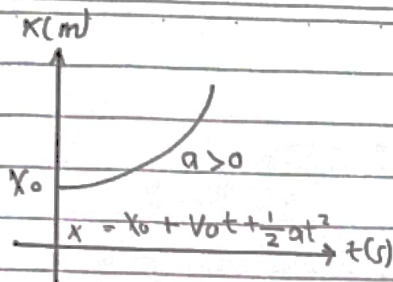
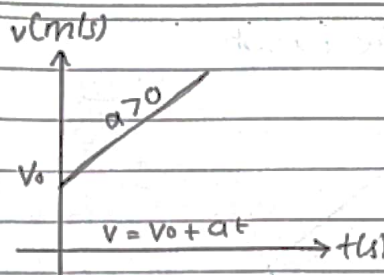
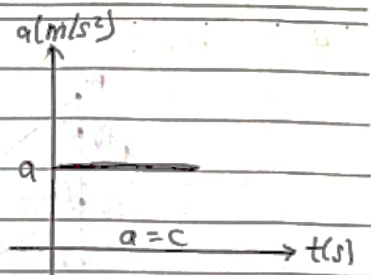
$$x_t = x_0 + ct^2$$

Persamaan kecepatan benda

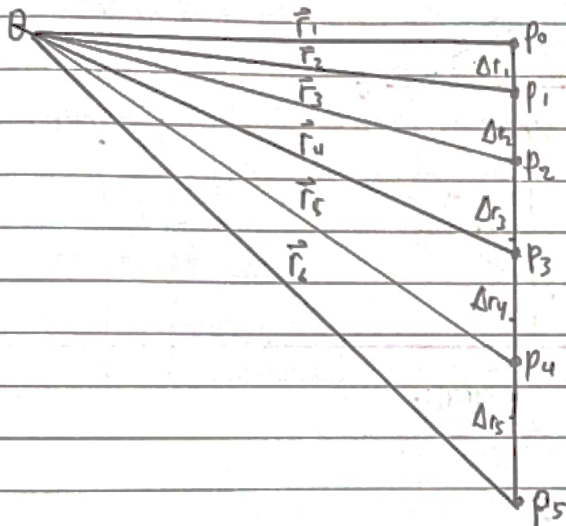
$$v_t = \frac{dx}{dt} = 2ct$$

Persamaan percepatan benda

$$a_t = \frac{dv_x}{dt} = 2c$$

grafik $x-t$ grafik $v-t$ grafik $a-t$

3. Gerak Vertikal ke Atas



ketika bergerak dengan kecepatan awal v_0 , persamaan lintasannya:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_x = v_0 + a t$$

$$v_x^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

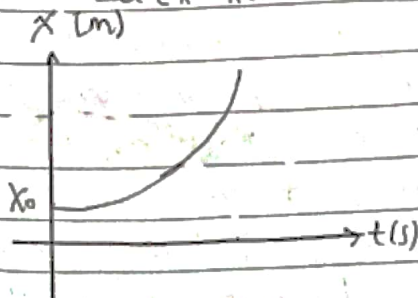
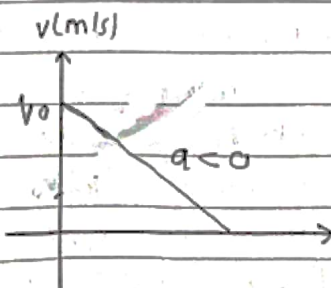
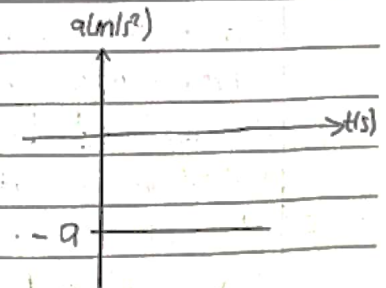
$$v_r = \frac{v_0 + v_x}{2}$$

ketika benda bergerak tanpa kecepatan awal ($v_0 = 0$), persamaan lintasannya:

$$x = x_0 + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_x = a t$$

$$v_x^2 = 2a(x - x_0)$$

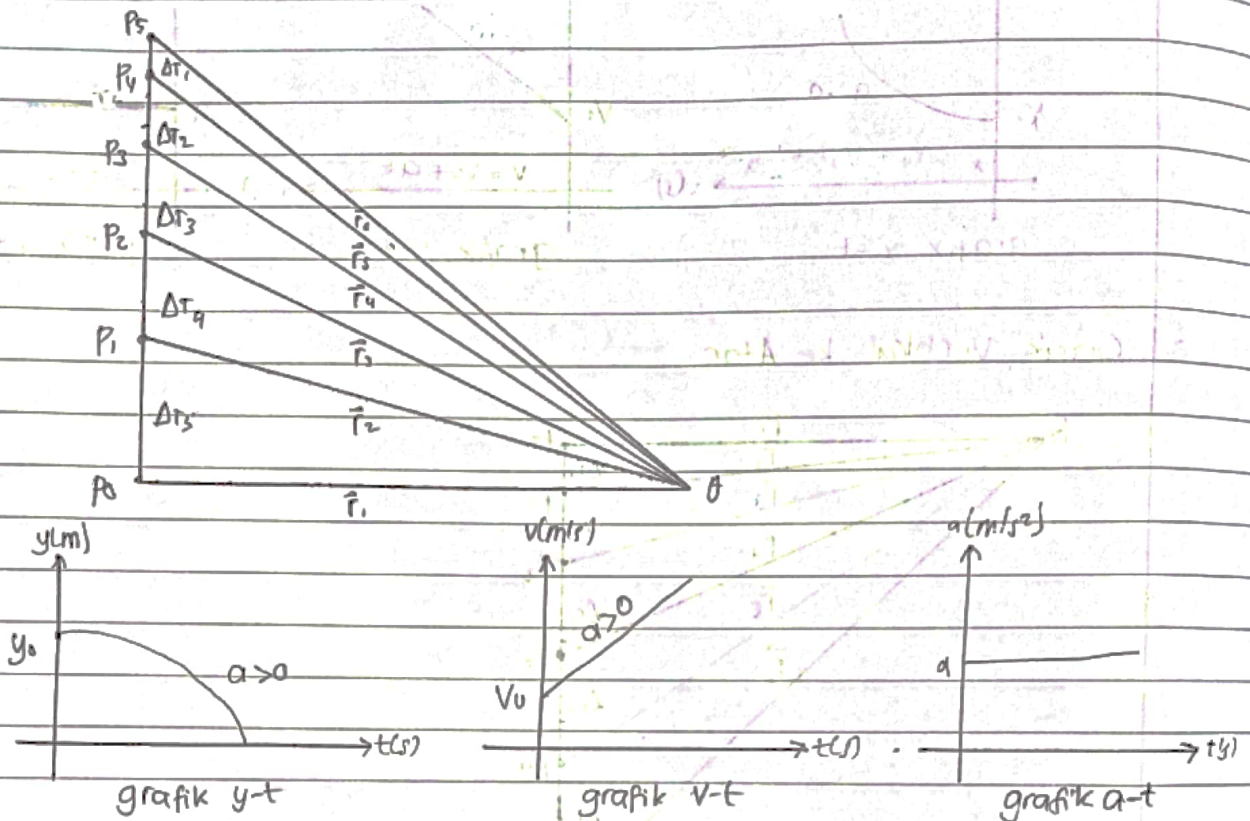
grafik $x-t$ grafik $v-t$ grafik $a-t$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

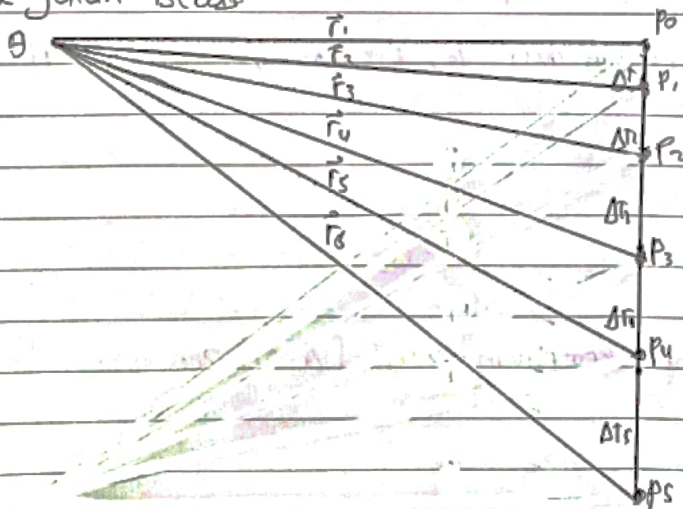
$$v = v_0 + a t$$

$$a = c$$

4. Gerak Vertikal ke bawah



5. Gerak jatuh bebas



Gerak Jatuh bebas merupakan gerak benda yang dilepaskan dari suatu tempat di atas permukaan bumi tanpa kecepatan awal.

Gerak jatuh bebas adalah gerak lurus dipercepat beraturan yang lintasannya vertikal kebawah sejajar sumbu y dan arah kebawah diambil sebagai arah positif. pada gerak jatuh bebas, jarak yang ditempuh berbanding lurus dengan kuadrat dari waktu

$$y = ct^2$$

persamaan lintasan titik p

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \Delta \vec{r} = \vec{r}_0 + ct^2 \hat{j}$$

karena lintasan garis lurus, maka persamaan dituliskan tanpa tanda vektor

$$y = y_0 + ct^2$$

Persamaan kecepatan benda

$$v_y = \frac{dy}{dt} = 2ct$$

persamaan percepatan benda

$$a_y = \frac{dv_y}{dt} = 2c$$

percepatan gravitasi bumi untuk setiap benda yang jatuh bebas besar rata-ratanya $g = 9.8 \text{ m/s}$

Dari dua persamaan diatas diperoleh:

$$a_y = 2c = g$$

atau

$$c = \frac{1}{2}g$$

Persamaan lintasan benda jatuh bebas menjadi

$$y = y_0 + \frac{1}{2}gt^2$$

$$v_y = gt$$

$$a_y = g = 9.8 \text{ m/s}$$

Bila ditinjau pada titik tinjau yang berhimpit dengan P_0 , persamaan lintasan jatuh bebas menjadi

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{dan} \quad v_y = gt$$

Jadi persamaannya

$$t = \frac{v_y}{g}$$

$$v_y^2 = 2gy \quad \text{atau} \quad v_y = \sqrt{2gy}$$

Benda jatuh bebas tanpa kecepatan awal ($v_0 = 0$) maka:

$$x = x_0 + \frac{1}{2}at^2 \quad \text{atau} \quad s = s_0 + \frac{1}{2}at^2$$

$$v_x = at$$

$$v = at$$

$$v_x^2 = 2a(x - x_0)$$

$$v^2 = 2a(s - s_0)$$

Benda jatuh bebas dengan kecepatan awal v_0 , maka:

$$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

$$v_x^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

$$v_x = v_0 + at$$

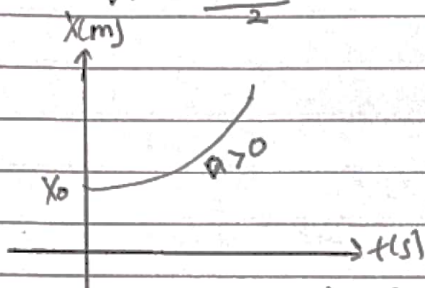
$$v_r = \frac{v_0 + v_x}{2}$$

atau $s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$v = v_0 + at$

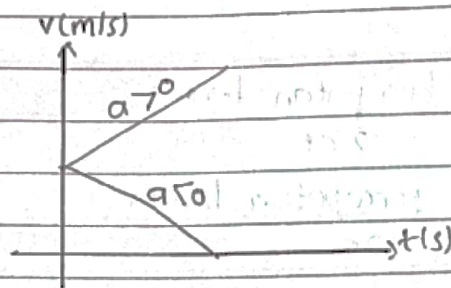
$v^2 = v_0^2 + 2a(s - s_0)$

$v_r = \frac{v_0 + v}{2}$



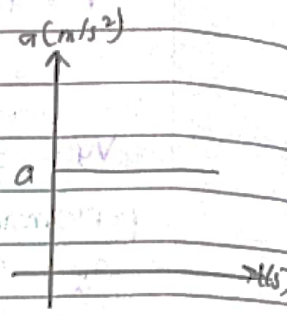
$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

grafik $x-t$



$v = v_0 + at$

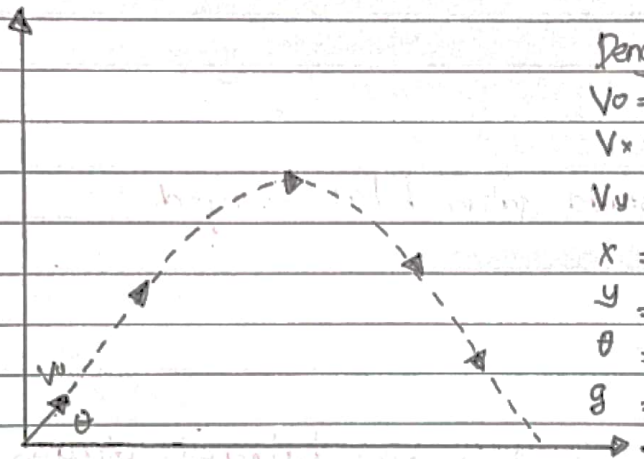
grafik $v-t$



$a = c$

grafik $a-t$

6 Gerak parabola



Dengan:

v_0 = Kecepatan awal (m/s)

v_x = Kecepatan arah sumbu x (m/s)

v_y = Kecepatan arah sumbu y (m/s)

x = posisi di sumbu x (m)

y = posisi di sumbu y (m)

θ = sudut elevasi

g = Percepatan gravitasi (m/s²)

Kecepatan di sembarang titik

$v = \sqrt{(v_x)^2 + (v_y)^2}$	Kecepatan (v_x, v_y)	
	sumbu x	sumbu y
Kondisi Awal	$v_0 \cos \theta$	$v_0 \sin \theta$
saat t sekon	$v_0 \cos \theta$	$v_0 \sin \theta - gt$

Kedudukan saat t sekon

	Kedudukan (x, y)		waktu yang diperlukan
	sumbu x	sumbu y	
Kedudukan awal	0	0	0
saat t sekon	$x = v_0 \cos \theta \cdot t$	$y = v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$	t
pada titik tertinggi	$x = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{2g}$	$y_{\max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$	$t = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$
pada titik terjauh	$x_{\max} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$	0	$t = 2 \frac{v_0 \sin \theta}{g}$