

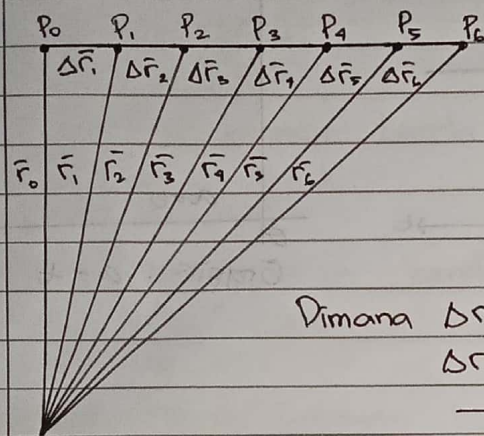
Nama = Chairani Kartini S. Harry

NPM = 2013022028

Kelas B

Uji Pemahaman Konsep 1

A. Gerak Lurus Beraturan



Pada gambar disamping $P_0, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$ adalah posisi titik P pada saat $t = t_0, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6$ dengan posisi vektor $\vec{r}_0, \vec{r}_1, \vec{r}_2, \vec{r}_3, \vec{r}_4, \vec{r}_5, \vec{r}_6$ dan perpindahan $\Delta \vec{r}_1, \Delta \vec{r}_2, \Delta \vec{r}_3, \Delta \vec{r}_4, \Delta \vec{r}_5$ dan $\Delta \vec{r}_6$

Dimana Δr_1 ditempuh dalam waktu $\Delta t_1 = t_1 - t_0$

Δr_2 ditempuh dalam waktu $\Delta t_2 = t_2 - t_1$

————— " ————— " ————— $\Delta t_3 = t_3 - t_2$

————— " ————— " ————— $\Delta t_4 = t_4 - t_3$

————— " ————— " ————— $\Delta t_5 = t_5 - t_4$

————— " ————— " ————— $\Delta t_6 = t_6 - t_5$

Karena $\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3 = \Delta t_4 \dots = \Delta t$ adalah konstan, maka

Persamaan lintasan titik P adalah :

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

Dimana : $\hat{e}_r$ = Vektor satuan perpindahan $\Delta \vec{r}$ dan besar perpindahan Δr adalah tetap dalam selang waktu Δt yang sama.

Kecepatan gerak titik P dalam selang waktu Δt adalah :

$$\Rightarrow V = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \text{tetap}$$

atau

$$\Delta r = V \cdot \Delta t$$

Maka Persamaan lintasan dalam vektor posisi menjadi :

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

lintasan ini berupa garis lurus dan bukan pada sumbu x atau y

Maka komponen-komponennya adalah :

$$\vec{x} = \vec{x}_0 + V_x t \hat{i}$$

$$\vec{y} = \vec{y}_0 + V_y t \hat{j}$$

atau

$$\vec{x} = \vec{x}_0 + V_x t \hat{i}$$

$$\vec{y} = \vec{y}_0 + V_y t \hat{j}$$

Karena gerak satu dimensi maka pers. lintasan menjadi :

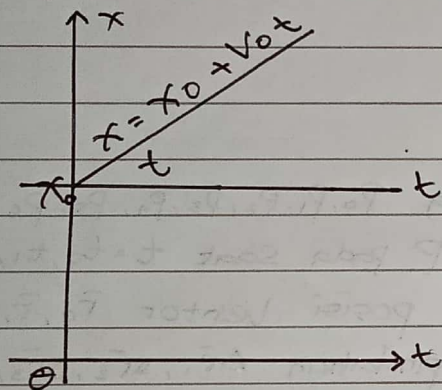
$$x = V_x t \quad \text{atau} \quad y = V_y t$$

V_x dan V_y rata-rata dan besarnya tetap jadi dalam GLB kecepatan rata-rata sama dengan kec. sesaat atau $V_t = V = c$ (konstan)

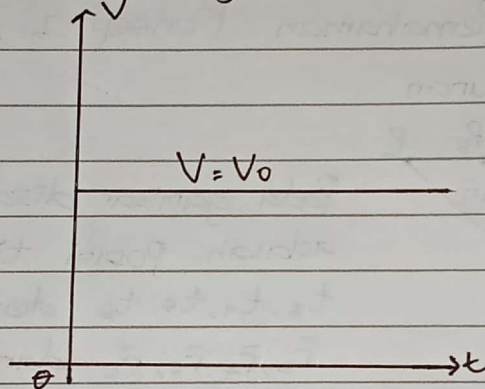
Maka Percepatan Sesaat dalam GLB :

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} (C) = 0$$

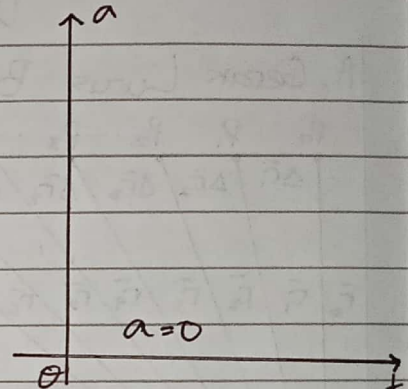
Grafik x vs t , v vs t dan a vs t yaitu:



Grafik : $x - t$

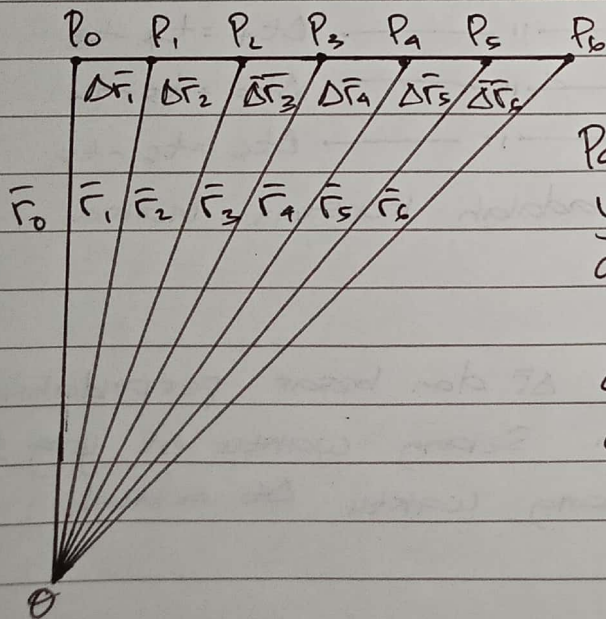


Grafik : $v - t$



Grafik : $a - t$

B. Gerak Lurus Berubah Beraturan



Sama Seperti penjelasan di GLB.

Pada GLBB diperoleh bahwa jarak yang ditempuh berbanding lurus dengan Kuadrat dari waktu, maka

$$X = C.t^2$$

dimana C adalah Konstan tak bergantung pada benda dan waktu.

Maka pers lintasan titik P:

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

Karena lintasan garis lurus, maka ditulis tanpa vektor:

$$x_t = x_0 + ct^2$$

Pers kecepatan benda

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

Pers percepatan benda

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

Persamaan GLBB $V_0 = 0$ maka: $\rightarrow$ tanpa

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

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

atau

$$v_x = at$$

$$v = at$$

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

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

tetapi bila benda bergerak dengan kecepatan awal v_0 ,
pers lintasan menjadi:

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

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

$$v_x = v_0 + at$$

$$\text{atau } v = v_0 + at$$

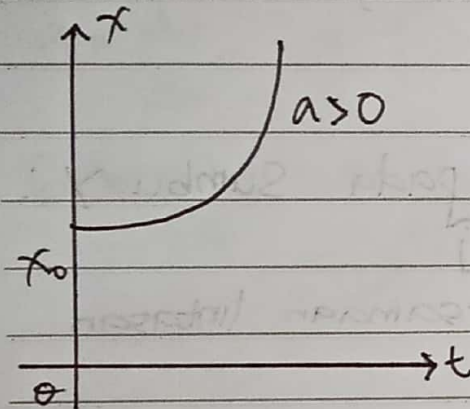
$$v_x^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

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

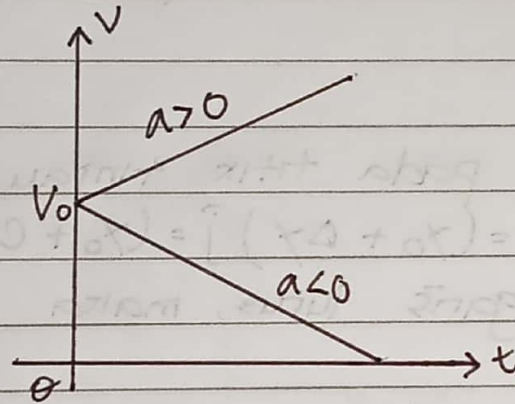
$$v_t = \frac{v_0 + v_x}{2}$$

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

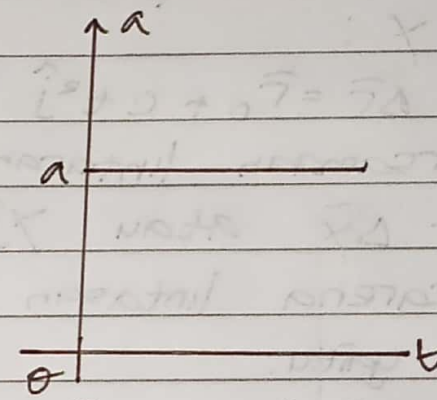
Maka grafik $(x-t)$, $(v-t)$ dan $(a-t)$ adalah:



Grafik $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
($x-t$)

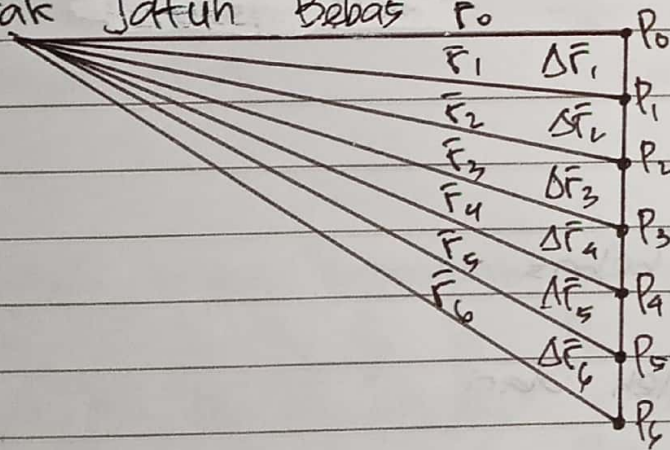


Grafik $v = v_0 + a t$
($v-t$)



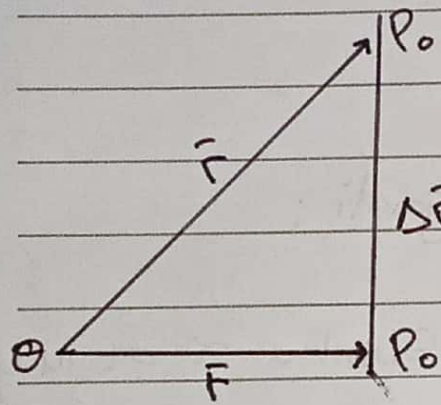
Grafik $a = c$
($a-t$)

C. Gerak Jatuh Bebas $\bar{F}_0$

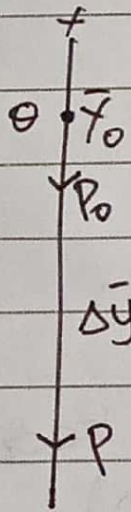


Gerak jatuh bebas adalah gerak lurus dipercepat beraturan lintasannya vertikal kebawah sejajar sumbu Y dan arah kebawah sebagai arah positif jarak yang ditempuh berbanding lurus dengan kuadrat dari waktu $y = c t^2$

Dimana $c = \text{konstan}$



$\Delta \vec{r} \Rightarrow$ lintasan gerak jatuh bebas, titik tinjau 0 di luar sumbu x .



$\Delta \vec{y} \Rightarrow$ lintasan gerak jatuh bebas, titik tinjau 0 pada sumbu y .

Maka diperoleh Persamaan lintasan pada titik tingg 0 diluar sumbu y :

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

Dan persamaan lintasan pada titik tingg 0 pada Sumbu y :

$$\vec{y} = \vec{y}_0 + \Delta \vec{y} \text{ atau } \vec{y} = (y_0 + \Delta y) \hat{j} = (y_0 + ct^2) \hat{j}$$

Jadi Karena lintasan garis lurus, maka persamaan lintasan umumnya yaitu:

$$y = y_0 + ct^2$$

Pers. Kecepatan benda:

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

Pers. percepatan benda:

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

Maka pers. lintasan benda jatuh bebas :

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

$$v_y = g t$$

$$a_y = g$$

Karena diperoleh dari

$$a_y = 2c = g$$

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

Bila titik tingg 0 berhimpit P_0 . Pers. lintasan jatuh bebas :

$$y = \frac{1}{2} g t^2$$

dan

$$v_y = g t$$

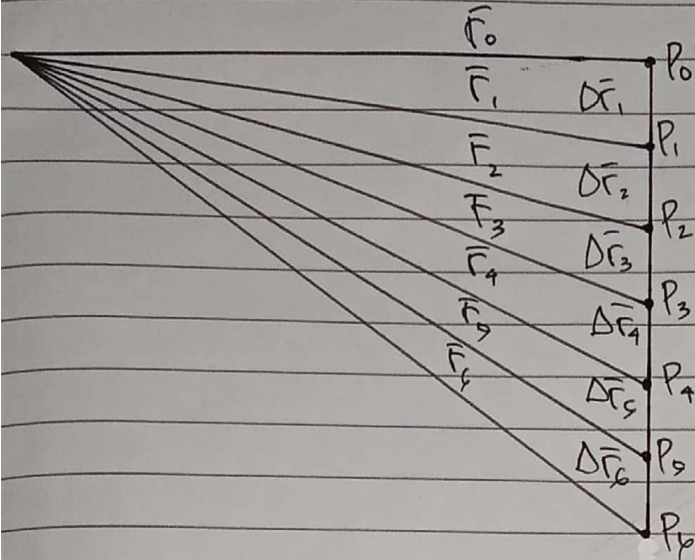
$$t = \frac{v_y}{g}$$

Jika disubstitusikan ke dalam pers $y = \frac{1}{2} g t^2$ maka

$$v_y^2 = 2 g y$$

$$v_y = \sqrt{2 g y}$$

D. Gerak Vertikal Atas



Ketika bergerak dengan kecepatan awal ($V_0 = 0$) maka persamaan lintasan :

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

$$V_x = at$$

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

Dan ketika bergerak dengan kecepatan awal V_0 maka persamaan lintasan :

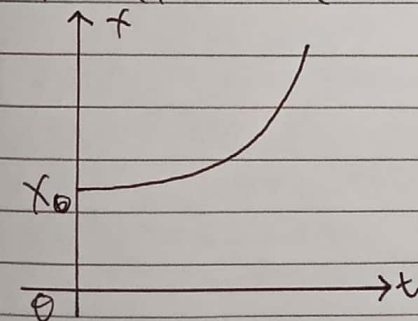
$$x = x_0 + V_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$V_x = V_0 + a$$

$$V_x^2 = V_0^2 + 2a(x - x_0)$$

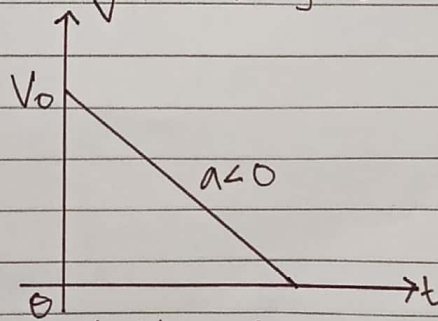
$$V_r = \frac{V_0 + V_x}{2}$$

Grafik ($x-t$), ($V-t$) dan ($a-t$) yaitu:



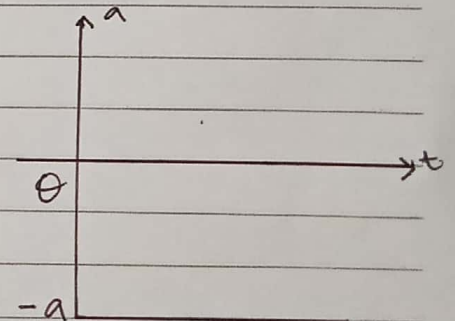
$$x = x_0 + V_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

Grafik ($x-t$)



$$V = V_0 + at$$

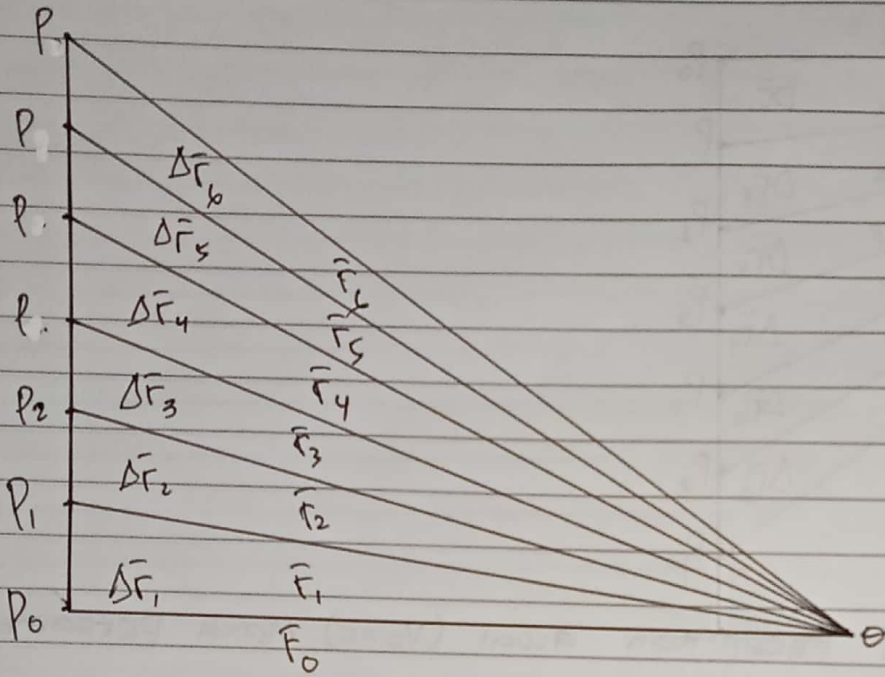
Grafik ($V-t$)



$$a = c$$

Grafik ($a-t$)

E. Vertikal kebawah



Maka Grafik ($y-t$), ($v-t$), dan ($a-t$) yaitu:

