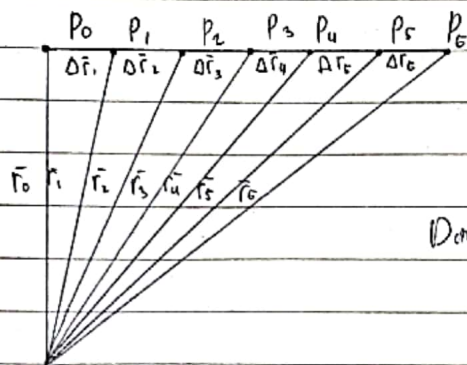


Nama : Ririn Oriska
Npm : 2013022010

Uji Pemahaman Konsep I

1 Gerak Lurus Beraturan.



Pada gambar di samping $P_0, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$ 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 $\Delta \vec{r}_1, \Delta \vec{r}_2, \Delta \vec{r}_3, \Delta \vec{r}_4, \Delta \vec{r}_5, \Delta \vec{r}_6$ Dimana $\Delta t_1 = t_1 - t_0$

$$\Delta \vec{r}_1 \sim \Delta t_1 = t_2 - t_1$$

$$\Delta \vec{r}_2 \sim \Delta t_2 = t_3 - t_2$$

$$\Delta \vec{r}_3 \sim \Delta t_3 = t_4 - t_3$$

$$\Delta \vec{r}_4 \sim \Delta t_4 = t_5 - t_4$$

$$\Delta \vec{r}_5 \sim \Delta t_5 = t_6 - t_5$$

Karena $\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3 = \dots = \Delta t$ adalah konstan maka persamaan lintasan titik P adalah :

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

$$v = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \text{tetap} \quad \text{atau} \quad \Delta r = v \cdot \Delta t$$

maka persamaan lintasan dalam vektor posisi menjadi :

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

Lintasan ini berupa garis lurus dan bukan pada sumbu x atau y :
maka komponennya adalah :

$$\vec{x} = \vec{x}_0 + v_x t \hat{i} \quad \text{atau} \quad x \hat{i} = x_0 \hat{i} + v_x t \hat{i}$$

$$\vec{y} = \vec{y}_0 + v_y t \hat{j} \quad \text{atau} \quad y \hat{j} = y_0 \hat{j} + v_y t \hat{j}$$

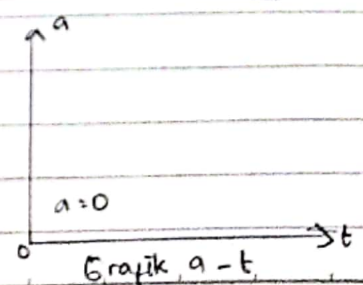
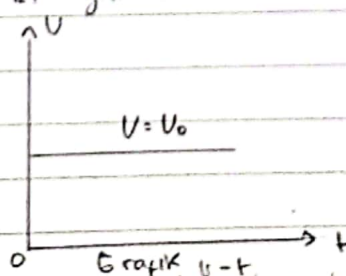
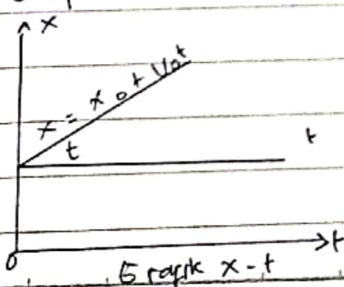
karana gerak 1dimensi maka pers lintasanya menjadi :

$$x = v_x t \quad \text{atau} \quad y = v_y t$$

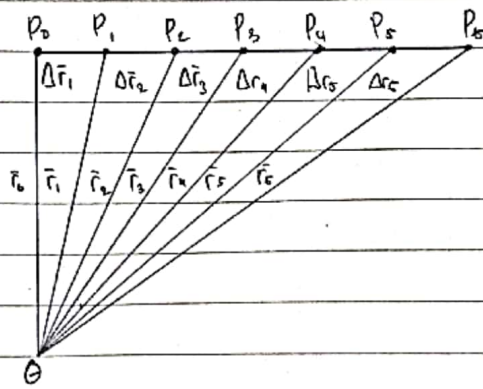
v_x dan v_y rata-rata dan besarnya tetap jadi dalam GLB kecepatan rata-rata sama dengan ke. sesaat atau $v_t = v = C$ (konstan)

maka percepatan sesaat dalam GLB = $a = \frac{dv}{dt} = \frac{d(C)}{dt} = 0$

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



② Gerak lurus Berubah Beraturan



Sama seperti penjelasan pada GLB. Pada GLBB diperoleh bahwa jarak yang ditempuh berbanding lurus dengan kuadrat waktu, maka:

$$X = C \cdot t^2$$

dimana C adalah konstan tak bergantung pada benda dan waktu.

⇒ Maka pers lintasan titik P :

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

Karena lintasan garis lurus, maka ditulis

tanpa vektor:

$$x_t = x_0 + C t^2$$

pers kecepatan benda

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

pers percepatan benda

$$a_t = \frac{dv}{dt} = 2C$$

⇒ Persamaan GLBB tanpa $v_0 = 0$,

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

$$v_x = at$$

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

atau

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

$$v = at$$

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

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

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

$$v_x = v_0 + at$$

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

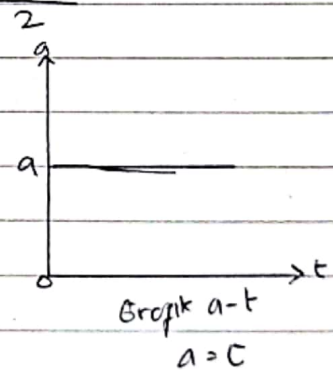
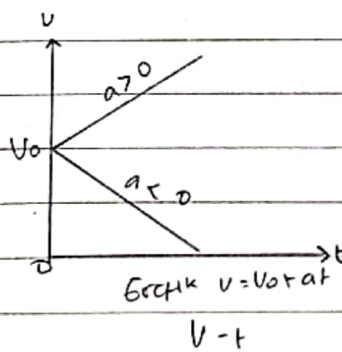
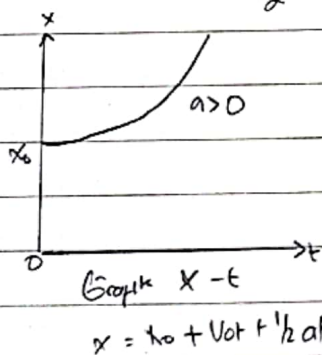
$$v_t = \frac{v_0 + v_x}{2}$$

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

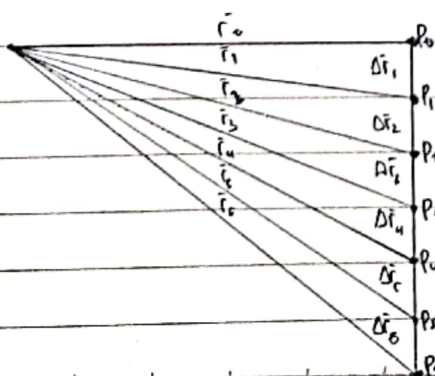
$$v = v_0 + at$$

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

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



③ Gerak Vertikal ke atas



ketika bergerak dengan kecepatan awal ($v_0 = 0$) maka persamaan lintasan:

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

$$v_x = at$$

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

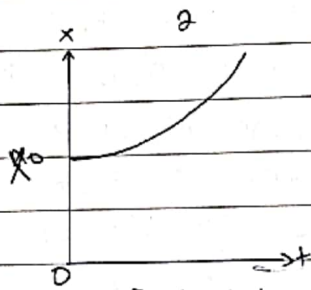
Persamaan lintasan:

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

$$v_x = v_0 + a t$$

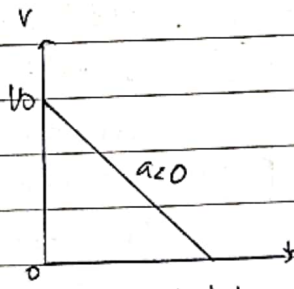
$$v_x^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

$$v_f = v_0 + v_x$$



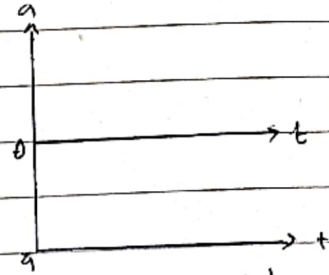
Grafik $x-t$

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



Grafik $v-t$

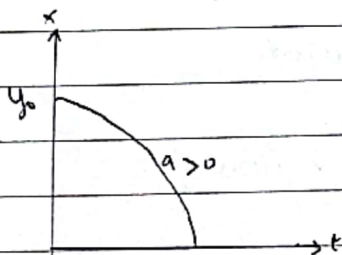
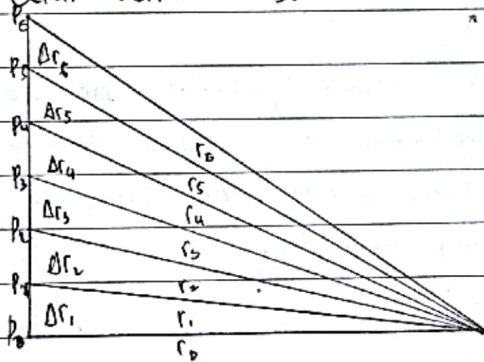
$$v = v_0 + a t$$



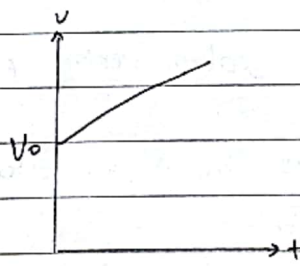
Grafik $a-t$

$$a = c$$

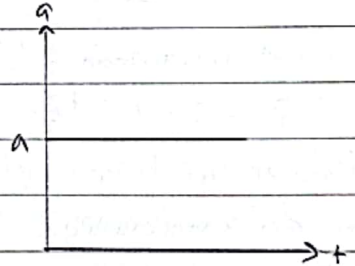
④ Gerak Vertikal Bawah.



Grafik $x-t$

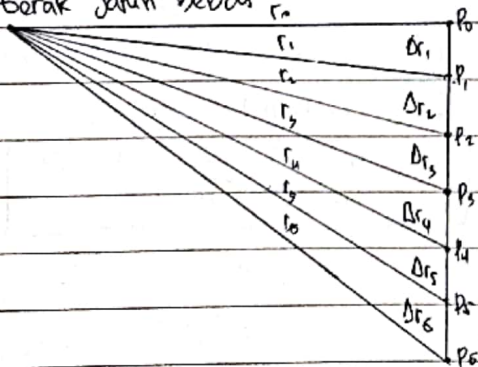


Grafik $v-t$

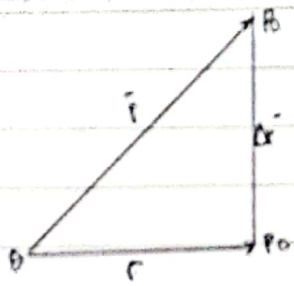


Grafik $a-t$

⑤ Gerak Jatuh Bebas

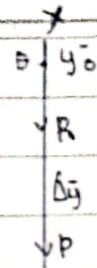


Gerak jatuh bebas adalah gerak lurus dipercepat beraturan. Lintasannya vertikal kebawah sejajar sumbu Y arah kebawah sebagai arah positif. Jarak berbanding lurus dengan kuadrat waktu $y = ct^2$ ($c = \text{konstan}$)



↳ lintasan gerak jatuh bebas.
titik tinggaul 0 dikawat rumbu y

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \Delta \vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{c} t \cdot \hat{j}$$



↳ lintasan gerak jatuh bebas
titik tinggaul 0 pada sumbu x

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

karena lintasan garis lurus, maka

$$y = y_0 + ct^2$$

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

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

Bila titik tinggaul b berhimpit P0, maka

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

$$V_y = gt$$

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

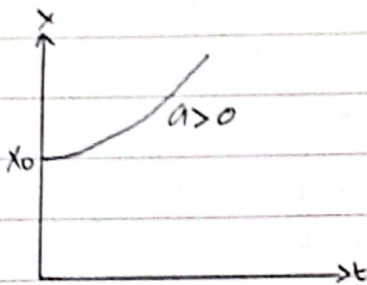
lalu substitusikan ke pers $y = \frac{1}{2} gt^2$,

$$\text{maka, } V_y^2 = 2gy$$

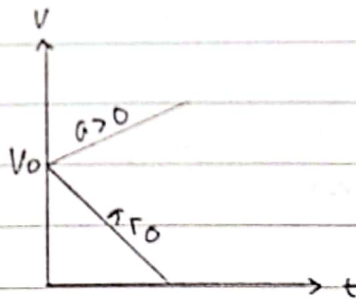
$$V_y = \sqrt{2gy}$$

Maka pers lintasan benda jatuh bebas:

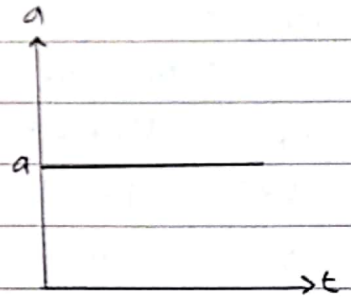
$$\begin{aligned} y &= y_0 + \frac{1}{2} gt^2 \\ V_y &= gt \\ a_y &= g \end{aligned} \quad \left. \begin{aligned} & \\ & \\ & \end{aligned} \right\} t = \frac{1}{2} g$$



Grafik x-t



Grafik v-t



Grafik a-t