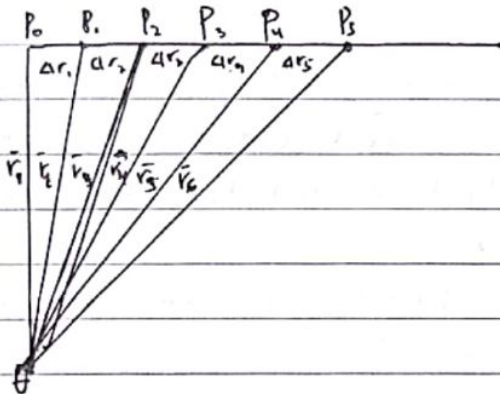


Nama : Umi Nur Aini
 NPM : 2013022012
 Prodi : Pendidikan Fisika (B)
 MK : Mekanika

Uji pemahaman konsep 1 : Kinematika

a) 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, $\Delta \vec{r}_1$ ditempuh dalam waktu $\Delta t_1 = t_1 - t_0$
 $\Delta \vec{r}_2$ 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 bergerak lurus beraturan, maka :

$$\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3 = \dots = \Delta t \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{Konstan}$$

$$\Delta \vec{r}_1 = \Delta \vec{r}_2 = \Delta \vec{r}_3 = \dots = \Delta \vec{r}$$

⇒ Persamaan lintasan di titik P

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \Delta \vec{r} = \vec{r}_0 + \Delta \vec{r} \hat{e}_r \quad \Rightarrow \quad \hat{e}_r = \text{vektor satuan perpindahan } \Delta \vec{r}$$

$\Delta \vec{r} = \text{Konstan dalam selang waktu } \Delta t \text{ yang sama.}$

⇒ Kecepatan gerak dalam selang Δt

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

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

⇒ Sehingga vektor posisi menjadi :

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + v \cdot t \hat{e}_r \quad \rightarrow \quad \vec{x} = \vec{x}_0 + v_x \cdot t \hat{i}$$

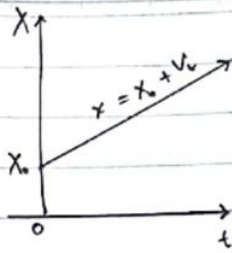
$$\vec{y} = \vec{y}_0 + v_y \cdot t \hat{j}$$

Karena gerak ini hanya satu dimensi dan pada umumnya titik 0 diambil dari titik P_0 , maka persamaan lintasan menjadi :

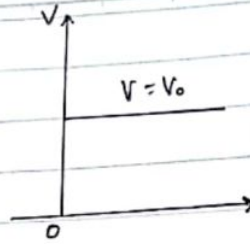
$$x(t) = v_x \cdot t \quad \text{atau} \quad v_0 \cdot t$$

$$v_t = \frac{dx}{dt} = v_x = c = \text{Konstan}$$

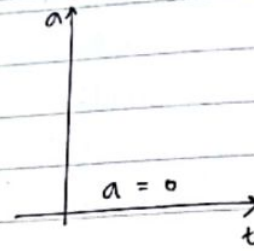
$$a_t = \frac{dv_t}{dt} = \frac{d(c)}{dt} = 0$$



Grafik (X-t)

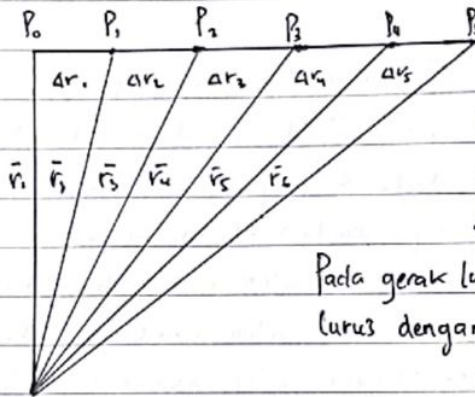


Grafik (V-t)



Grafik (a-t)

•) Gerak Lurus Berubah Beraturan



Pada gambar disamping, $P_0, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ adalah posisi benda pada saat $t_0, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 \dots$ dengan vektor posisi terhadap O yaitu $\vec{r}_1, \vec{r}_2, \vec{r}_3, \vec{r}_4, \vec{r}_5, \vec{r}_6$ 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 :

$$X = ct^2$$

Dimana, C = konstanta tak bergantung pada benda dan waktu

⇒ Persamaan lintasan titik P

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

Karena lintasan garis lurus, maka ditulis tanpa tanda vektor.

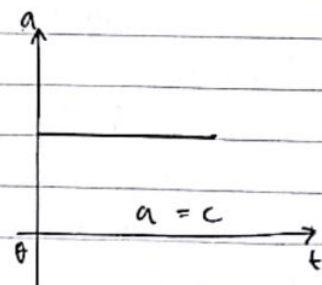
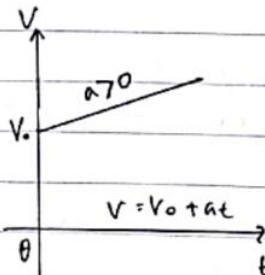
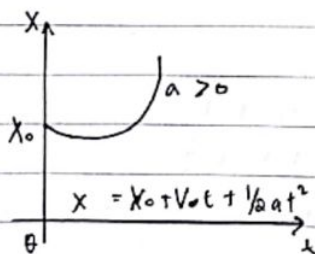
$$x_t = x_0 + ct^2$$

⇒ Persamaan kecepatan benda :

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

⇒ Persamaan percepatan benda

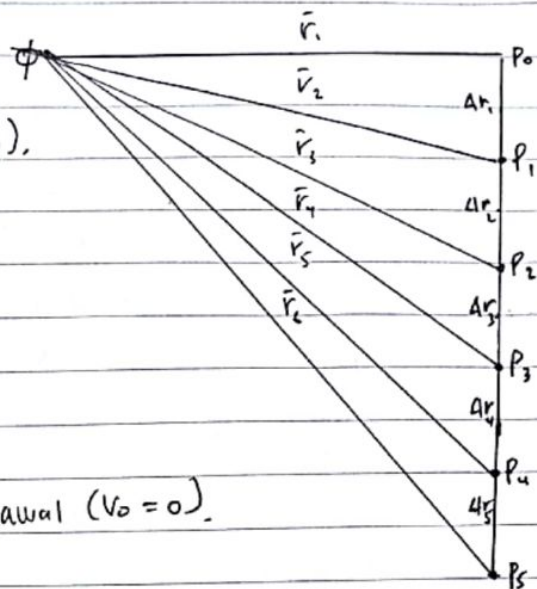
$$a_t = \frac{dv}{dt} = 2C$$



o) Gerak Vertikal Atas

* Ketika bergerak dengan kecepatan awal (V_0),
persamaan lintasan :

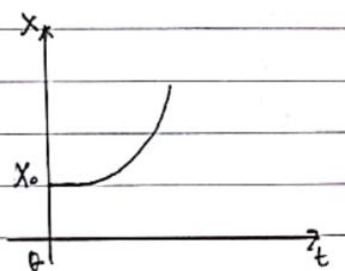
- $X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
- $V_x = V_0 + a$
- $V_{x^2} = V_0^2 + 2a (X - X_0)$
- $V_r = \frac{V_0 + V_r}{2}$



* Ketika benda bergerak tanpa kecepatan awal ($V_0 = 0$).

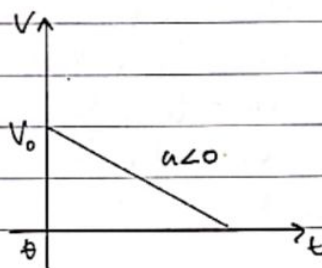
Persamaan lintasan :

- $X = X_0 + \frac{1}{2} a t^2$
- $V_x = a t$
- $V_x^2 = 2a (X - X_0)$



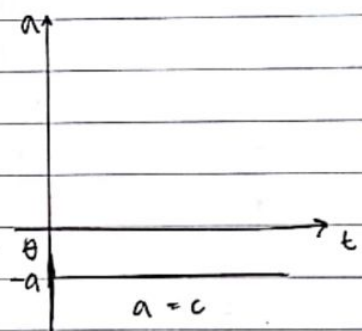
$$X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Grafik (X-t)



$$V = V_0 + a t$$

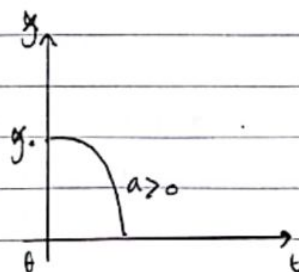
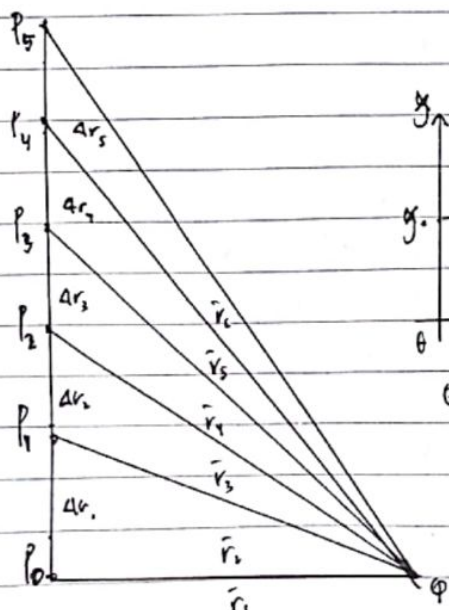
Grafik (V-t)



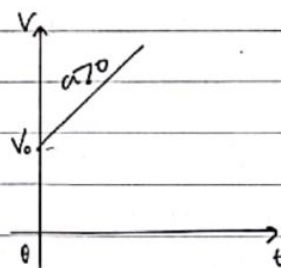
$$a = -g$$

Grafik (a-t)

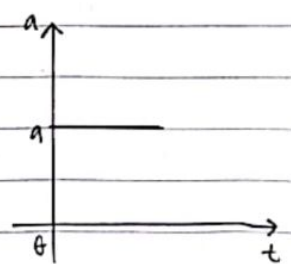
o) Gerak Vertikal Ke Bawah



Grafik (X-t)



Grafik (V-t)



Grafik (a-t)

*) Gerak jatuh Bebas

Gerak jatuh bebas ialah gerak dipercepat beraturan yang lintasannya vertikal ke bawah sejajar sumbu y dan arah ke bawah di ambil sebagai arah positif.
 Jarak yang ditempuh berbanding lurus dengan kuadrat 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 :

$$y = y_0 + ct^2$$

Persamaan kec. benda $\Rightarrow v_y = \frac{dy}{dt} = 2ct$

Persamaan perc. benda $\Rightarrow a_y = \frac{dv_y}{dt} = 2c$

Pada-pada percepatan gravitasi bumi $\Rightarrow g = 9.8 \text{ m/s}^2$

Maka, dari persamaan di atas diperoleh :

$$\Rightarrow a_y = 2c = g$$

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

Persamaan lintasan benda jatuh bebas, menjadi :

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

$$v_y = gt$$

$$a_y = g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

Bila t berimpit dgn t_0 , persamaan lintasan jatuh bebas menjadi :

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

Jadi persamaannya :

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

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

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

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

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

$$v_x = at$$

$$v = at$$

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

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

* Benda jatuh bebas dengan kecepatan awal (v_0), maka :

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

$$\text{atau } s = s_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

$$v_y = v_0 + at$$

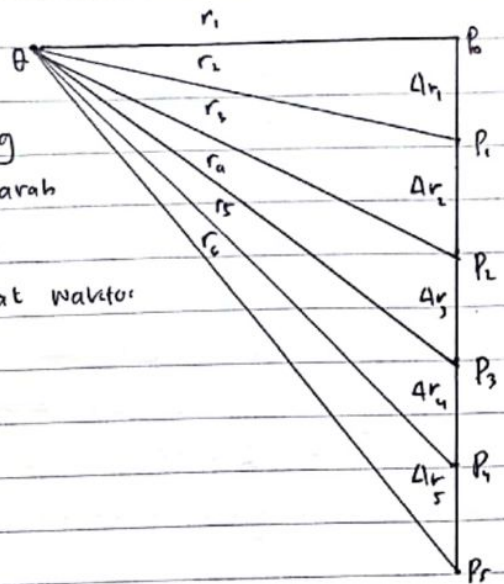
$$v = v_0 + at$$

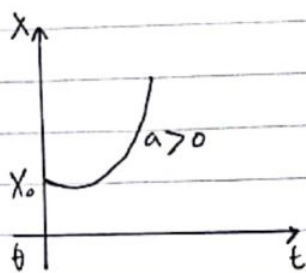
$$v_x^2 = v_0^2 + 2a(x-x_0)$$

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

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

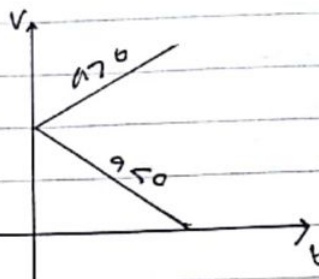
$$v_r = \frac{v_0 + v}{2}$$





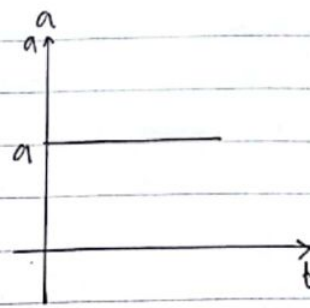
$$X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Grafik (X-t)



$$V = V_0 + a t$$

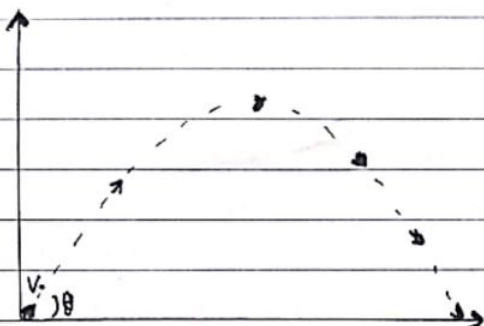
Grafik (V-t)



$$a = c$$

Grafik (a-t)

Gerak Parabola



Diketahui :

- 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

Formulas :

* Kecepatan acak sembarang titik

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

$$V_0 \rightarrow V_{0x} = V_0 \cdot \cos \theta$$

$$V_{0y} = V_0 \cdot \sin \theta$$

$$V_t \rightarrow V_{tx} = V_{0x} = V_0 \cdot \cos \theta$$

$$V_{ty} = V_{0y} - g t = V_0 \cdot \sin \theta - g t$$

* Kedudukan saat t sekon

$$x = V_{0x} \cdot t$$

$$y = V_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$x_{max} = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$y_{max} = \frac{V_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

$$t_{max} = \frac{V_0 \sin \theta}{g}$$

Titik terjauh :

$$x_r = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$t_r = \frac{2 V_0 \sin \theta}{g}$$