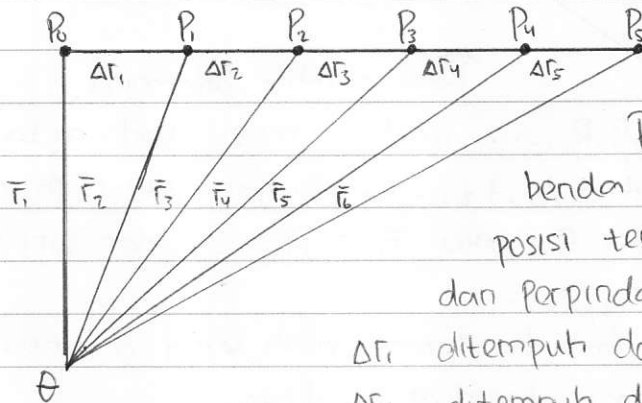


Nama : OKTAVIA SULISTYA HANDAYANI
 NPM : 2013022052
 Prodi/kelas : Pendidikan Fisika /B
 Mata kuliah : Mekanika

Uji Pemahaman Konsep I : Kinematika

a. Gerak Lurus Beraturan



Pada gambar disamping,
 $P_0, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ merupakan posisi
 benda saat $t, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5$ dengan vektor
 posisi terhadap O yaitu $\vec{r}_1, \vec{r}_2, \vec{r}_3, \dots$
 dan perpindahan $\Delta r_1, \Delta r_2, \Delta r_3, \dots$
 Δr_1 ditempuh dalam waktu $\Delta t_1 = t_1 - t$
 Δr_2 ditempuh dalam waktu $\Delta t_2 = t_2 - t_1$
 Δr_3 ditempuh dalam waktu $\Delta t_3 = t_3 - t_2$
 $\dots$

Benda bergerak lurus beraturan maka:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3 = \dots = \Delta t \\ \Delta r_1 = \Delta r_2 = \Delta r_3 = \dots = \Delta r \end{array} \right\} \text{ yaitu konstan}$$

Persamaan lintasan di titik P

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

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

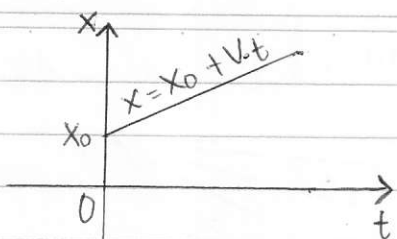
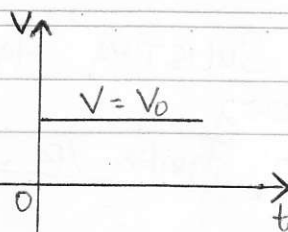
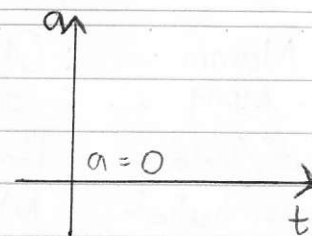
$$\vec{r} = \vec{r}_0 + v \cdot t \hat{e}_r \quad \longrightarrow \quad \begin{aligned} \bar{x} &= \bar{x}_0 + v_x \cdot t \hat{i} \\ \bar{y} &= \bar{y}_0 + v_y \cdot t \hat{j} \end{aligned}$$

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

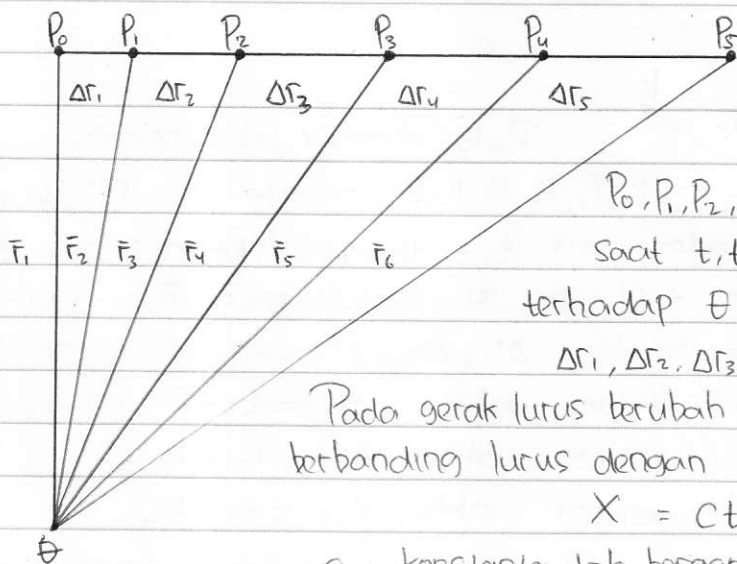
$$x(t) = v_x \cdot t \text{ atau } y(t) = v_y \cdot t$$

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

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

Grafik : $x - t$ Grafik $v - t$ Grafik $a - t$

b. Gerak Lurus Berubah Beraturan



Pada gambar disamping,
 $P_0, P_1, P_2, \dots$ adalah posisi benda pada
 saat $t, t_1, t_2, \dots$ dengan vektor posisi
 terhadap O yaitu $\vec{r}_1, \vec{r}_2, \vec{r}_3, \dots$ dan perpindahan
 $\Delta r_1, \Delta r_2, \Delta r_3, \dots$

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

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

Karena lintasan ~~kurva~~ garis lurus, maka ditulis tanpa tanda vektor

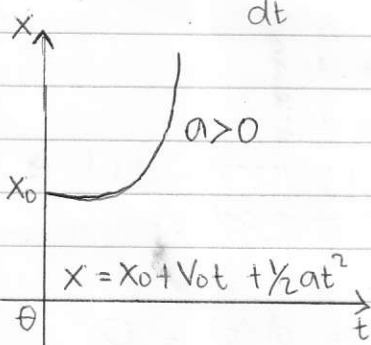
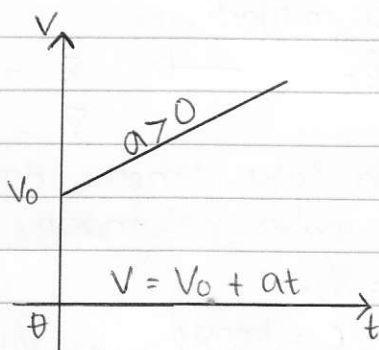
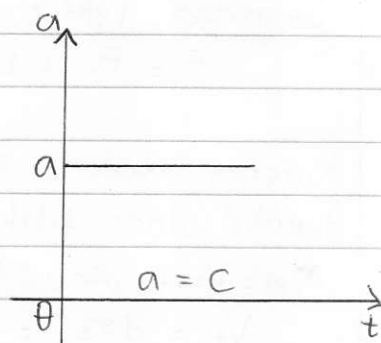
$$X_t = X_0 + Ct^2$$

Persamaan kecepatan benda

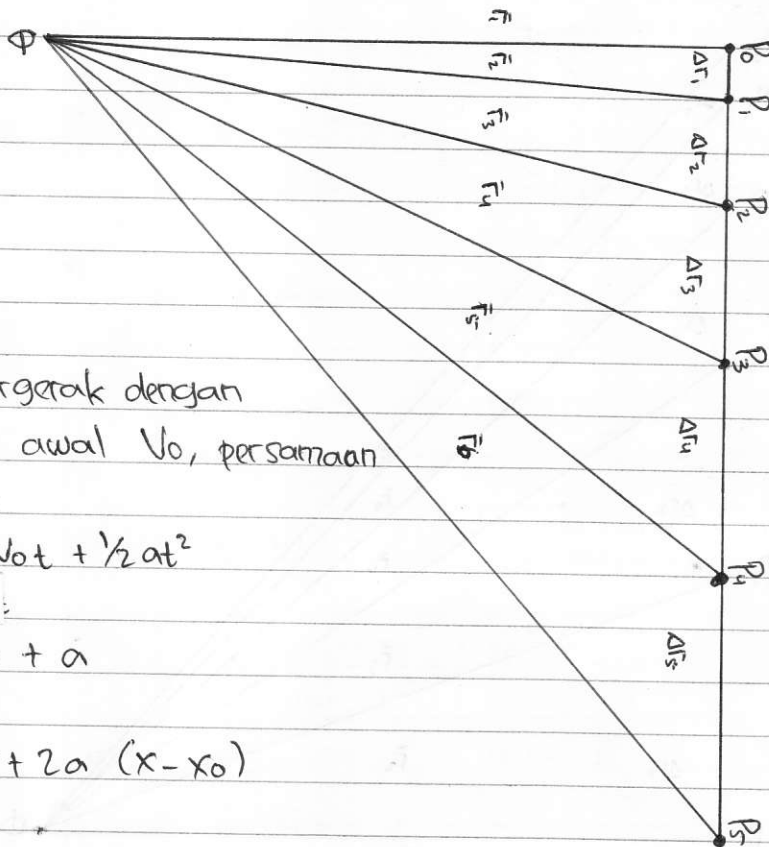
$$v_t = \frac{dx}{dt} = 2Ct$$

Persamaan percepatan benda

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

Grafik $x - t$ Grafik $v - t$ Grafik $a - t$

c. Gerak Vertikal Atas



Ketika bergerak dengan
kecepatan awal V_0 , persamaan
lintasan :

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

$$V_x = V_0 + a$$

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

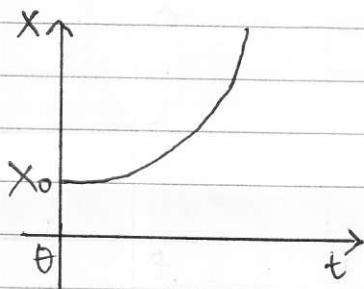
$$V_r = \frac{V_0 + V_x}{2}$$

Ketika berda bergerak
tanpa kecepatan awal
($V_0 = 0$), persamaan
lintasan :

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

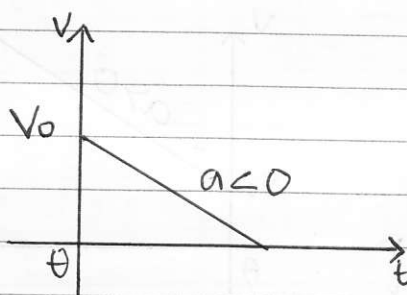
$$V_x = a t$$

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



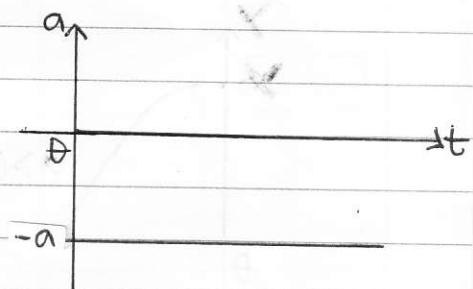
$$x = x_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Grafik $x - t$



$$V = V_0 + a t$$

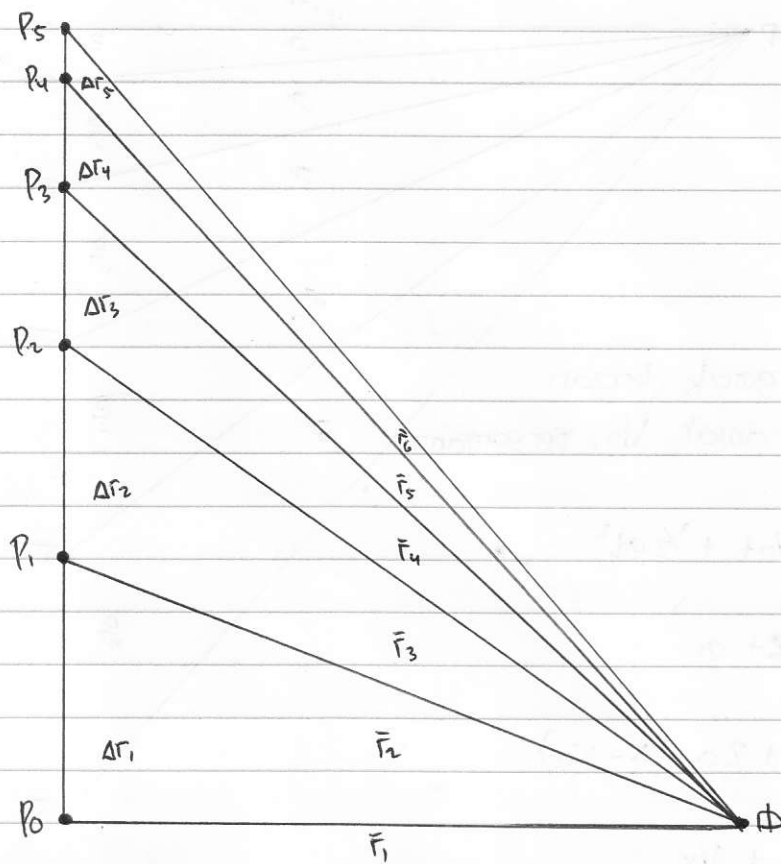
Grafik $V - t$



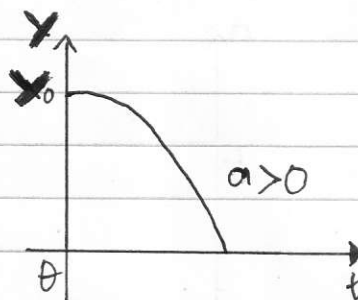
$$a = c$$

Grafik $a - t$

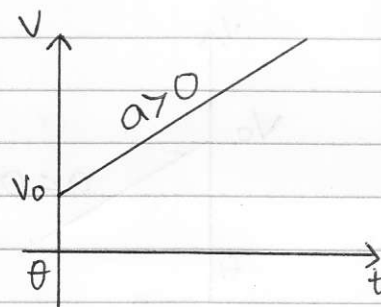
d. Vertikal ke bawah



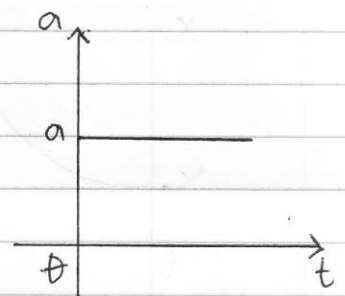
Grafik $x-t$



Grafik $v-t$

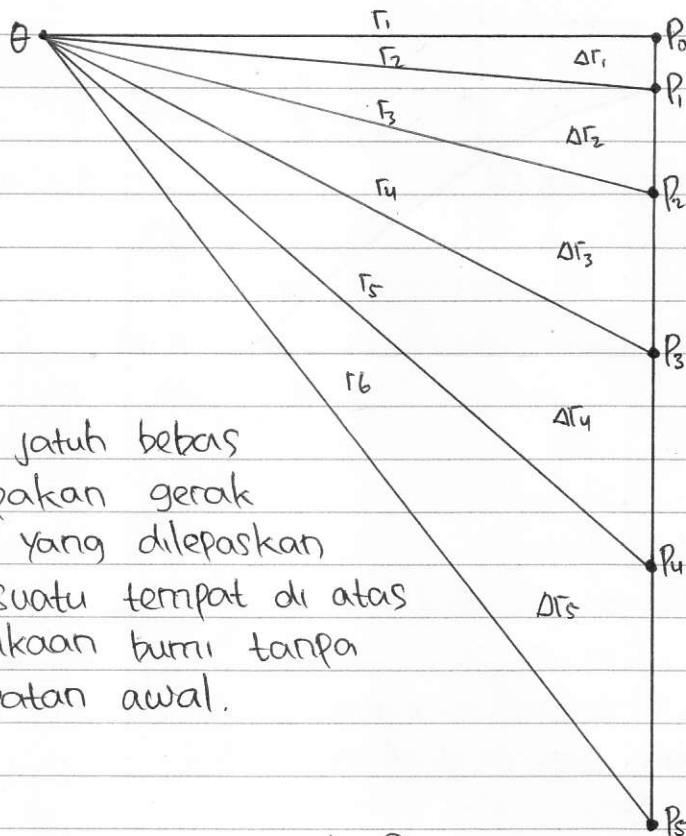


Grafik $a-t$



y = ketinggian dari permukaan tanah.

e. Gerak Jatuh Bebas



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

Gerak jatuh bebas ialah gerak lurus dipercepat beraturan yang lintasannya vertikal ke bawah sejajar sumbu Y & arah ke bawah diambil sebagai arah positif.

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 ditulis tanpa tanda vektor :

$$Y = Y_0 + ct^2$$

Persamaan kecepatan benda: $V_y = \frac{dy}{dt} = 2 Ct$

Persamaan percepatan benda: $a_y = \frac{dV_y}{dt} = 2C$

~~Dari~~ Percepatan gravitasi bumi untuk setiap benda yang jatuh bebas besar rata-ratanya $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Dari dua persamaan diatas diperoleh :

$$a_y = 2C = g$$

atau

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

Persamaan lintasan benda jatuh bebas menjadi :

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

$$V_y = g t$$

$$a_y = g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

- Bila titik tinjau θ berimpit dengan P_0 , persamaan lintasan jatuh bebas menjadi:

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

Jadi persamaannya:

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

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

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

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

$$v_x = a t$$

$$v = a t$$

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

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

Bila benda jatuh bebas dengan kecepatan awal v_0 , maka:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \text{atau} \quad s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_x = v_0 + a t$$

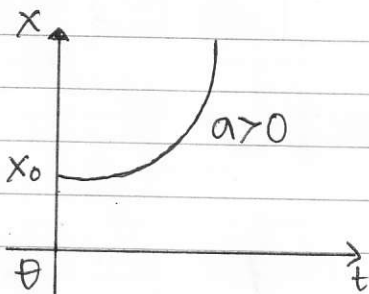
$$v = v_0 + a t$$

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

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

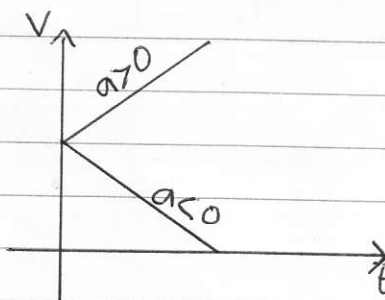
$$v_r = \frac{v_0 + v_x}{2}$$

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



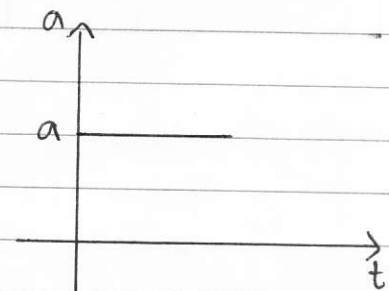
$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Grafik $x - t$



$$v = v_0 + a t$$

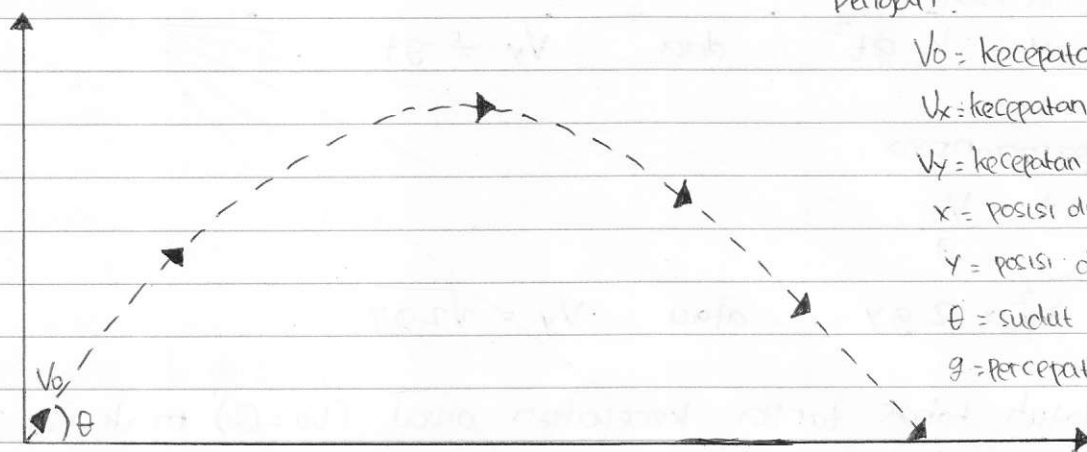
Grafik $v - t$



$$a = c$$

Grafik $a - t$

f. 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 (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	$x = V_0 \cos \theta \cdot t$	$y = V_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$	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	$t = 2 \frac{V_0 \sin \theta}{g}$