

Uji Pemahaman Konsep I

Nama : Mita Safira

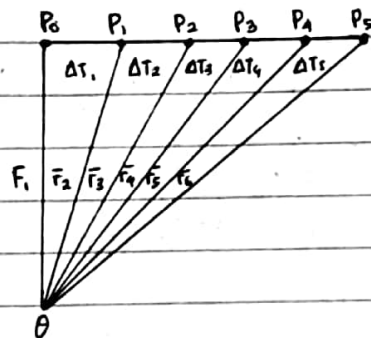
NPM : 2013022044

Prodi : Pendidikan Fisika

Kelas : B

Mekanika

a. Gerak Lurus Beraturan



Pada gambar di samping $P_0, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ merupakan posisi benda saat $t_0, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5$ 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 $\Delta t_1 = t_1 - t_0$
 Δr_2 ditempuh dalam waktu $\Delta t_2 = t_2 - t_1$
 Δr_3 ditempuh dalam waktu $\Delta t_3 = t_3 - t_2$

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

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \Delta \vec{r} = \vec{r}_0 + \Delta \vec{r}$$

$\hat{e}_r \Rightarrow$ vektor satuan perpindahan Δr

$\Delta r \Rightarrow$ 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 :

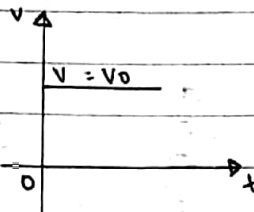
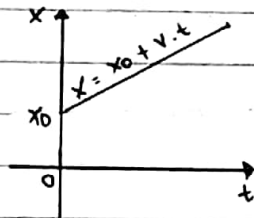
$$\vec{r} = \vec{r}_0 + v \cdot t \hat{e}_r \longrightarrow \begin{array}{l} \bar{x} = \bar{x}_0 + v_x \cdot t \hat{i} \\ \bar{y} = \bar{y}_0 + v_y \cdot t \hat{j} \end{array}$$

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

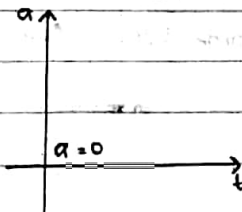
$$x(t) = v_x \cdot t \text{ atau } y(t) = v_y \cdot t$$

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

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

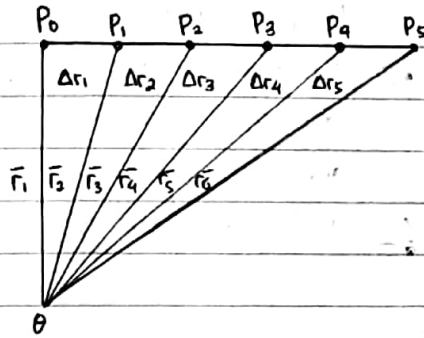


Grafik v-t



Grafik a-t

b. Grafik Lurus Berubah Beraturan



Pada gambar di samping, $P_0, P_1, P_2, \dots$ 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 garis lurus, maka ditulis tanpa tanda vektor

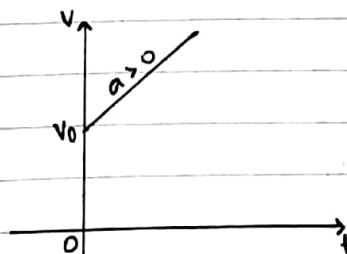
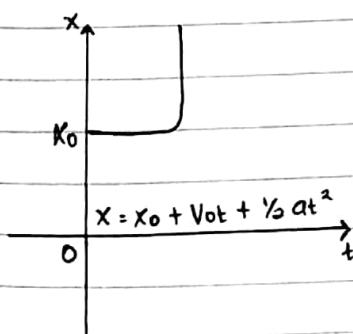
$$x_t = x_0 + ct^2$$

Persamaan kecepatan benda

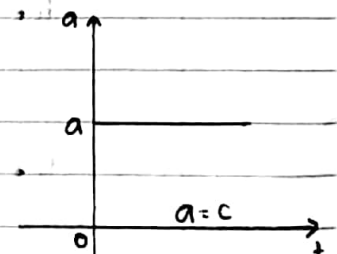
$$v_t = \frac{dx}{dt} = 2ct$$

Persamaan percepatan benda

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

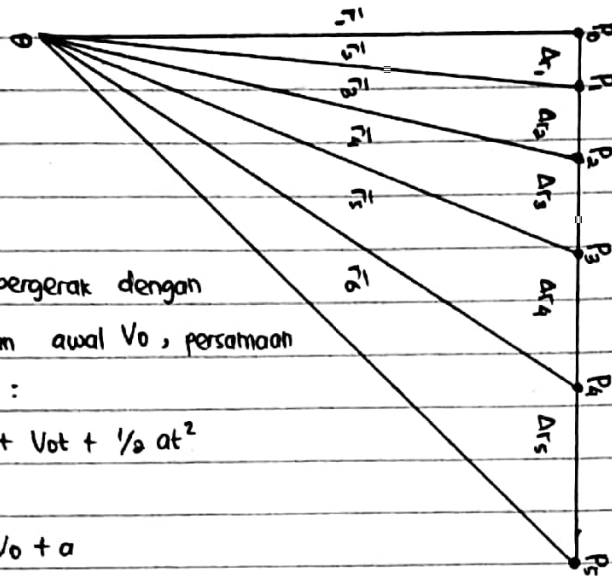


Grafik v-t



Grafik a-t

c. Gerak Vertikal Atas



Ketika bergerak dengan
kecepatan awal V_0 , persamaan
lintasan :

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

$$V_x = V_0 + a$$

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

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

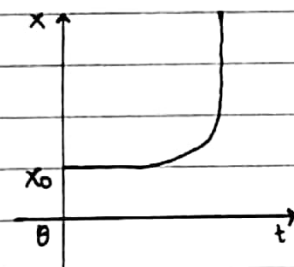
Ketika benda bergerak tanpa
kecepatan awal ($V_0 = 0$),

Persamaan lintasan :

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

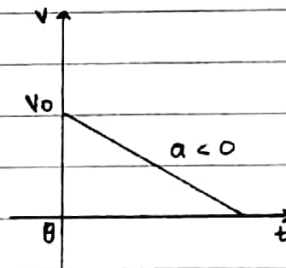
$$V_x = at$$

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



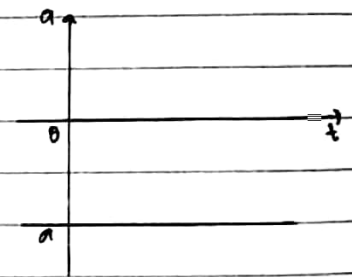
$$x = x_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Grafik $x-t$



$$V = V_0 + at$$

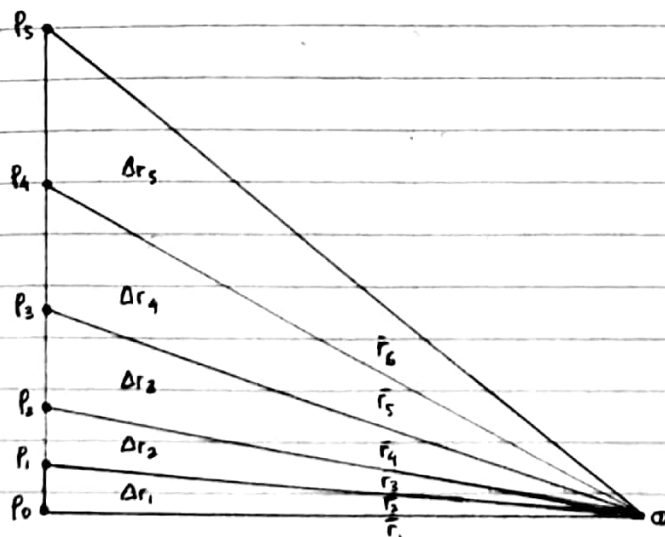
Grafik $V-t$

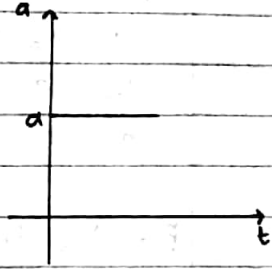
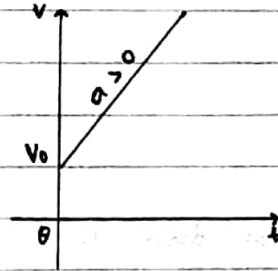
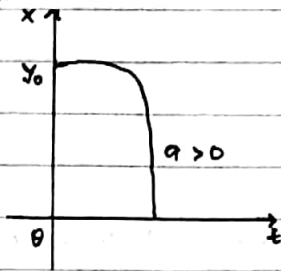


$$a = c$$

Grafik $a-t$

d. Vertikal ke bawah

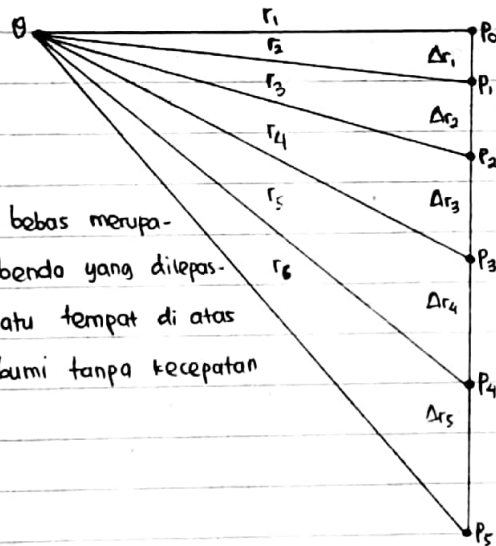


Grafik $x-t$ 

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 dan arah ke bawah diambil sebagai arah positif.

Jarak yang ditempuh berbanding lurus dengan kuadrat dari waktu

$$y = ct^2$$

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

Persamaan percepatan benda = $a_y = \frac{dv_y}{dt} = 2c$

Percepatan gravitasi bumi untuk setiap benda yang jatuh bebas besar

rata-ratanya $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Dari dua persamaan di atas diperoleh:

$$a_y = 2c = g \quad \text{atau} \quad c = \frac{1}{2}g$$

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 :

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

Jadi persamaannya :

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

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

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

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

$$v_x = a t$$

$$v = a t$$

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

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

Bila benda jatuh bebas dengan kecepatan awal v_0 , maka :

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

$$v_x = v_0 + a t$$

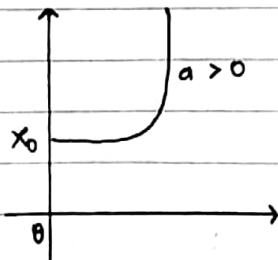
$$v = v_0 + a t$$

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

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

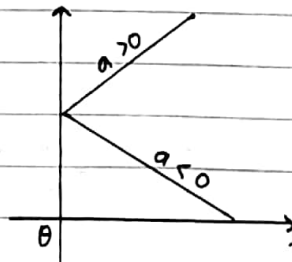
$$v_r = \frac{v_0 + v_x}{2}$$

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



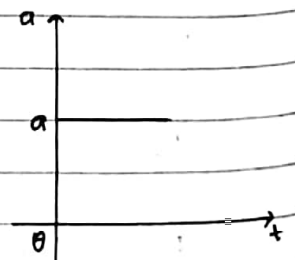
$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Grafik $x-t$



$$v = v_0 + a t$$

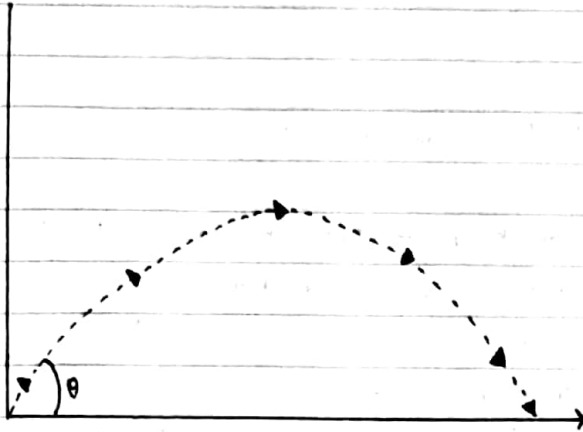
Grafik $v-t$



$$a = g$$

Grafik $a-t$

f. Grafik 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/s^2)

Kecepatan di sembarang titik

$V = \sqrt{(V_x)^2 + (V_y)^2}$	Kecepatan (V_x, V_y)	
	Sumbu x	Sumbu y
	$V_0 \cos \theta$	$V_0 \sin \theta$
	$V_0 \cos \theta$	$V_0 \sin \theta - gt$

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	$x = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{2g}$	$y_{\text{max}} = \frac{V_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$	$t = \frac{V_0 \sin \theta}{g}$
Pada titik terjauh	$x_{\text{max}} = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g}$	0	$t = \frac{2 V_0 \sin \theta}{g}$