

Pokok Bahasan : Gerak Lurus
Pertemuan : 5
TIU : Mahasiswa dapat memahami & menjelaskan tentang benda yang bergerak konstan & bergerak lurus berubah beraturan.

Tujuan Instruksional Khusus :

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa dapat :

- ❖ Memahami pengertian persamaan gerak
- ❖ Memahami aplikasi persamaan gerak

PERSAMAAN GERAK.

Dari persamaan sesaat percakapan, $a \frac{dv}{dt}$ dapat diturunkan persamaan untuk kecepatan yaitu :

$$a = \frac{dv}{dt} \text{-----} \rightarrow dv = a dt$$

$$\int_{v_0}^v dv = \int_{t_0}^t a dt$$

$$v - v_0 = a (t - t_0)$$

untuk $t_0 = 0$ maka $v - v_0 = a t$

atau $v = v_0 + a t$

Dengan menggunakan persamaan kecepatan sesaat, $v = \frac{dx}{dt}$

Dapat diturunkan persamaan untuk jarak perpindahan yaitu :

$$a = \frac{dx}{dt} \text{-----} \rightarrow dx = v dt$$

$$\int_{x_0}^x dx = \int_{t_0}^t v dt$$

$$\int_{x_0}^x dx = \int_{t_0}^t (v_0 + at) dt$$

$$x - x_0 = v_0 (t - t_0) + 1/2 a (t^2 - t_0^2)$$

untuk $x_0 = 0$ dan $t_0 = 0$ maka

$$x = v_0 t + 1/2 at^2$$

Dari persamaan $a = dv/dt$ dan $v = dx/dt$ dapat diturunkan persamaan gerak lurus berubah beraturan yaitu :

$$a = \frac{dv}{dt} \xrightarrow{\text{-----}} dv = a dt$$

$$dv = a \left(\frac{dx}{v} \right)$$

$$v dv = a dx$$

$$\int_{v_0}^v v dv = \int_{x_0}^x a dt$$

$$1/2 (v^2 - v_0^2) = a (x - x_0)$$

$$v^2 - v_0^2 = 2 a (x - x_0)$$

Untuk $x_0 = 0$ maka diperoleh : $v^2 = v_0^2 + 2 as$

Contoh soal :

Sebuah bola dilemparkan keatas dengan kecepatan $20m/det$.

a. Berapa lama waktu diperlukan untuk mencapai titik tertinggi yang dapat dicapainya ?

Penyelesaiannya :

Pada titik tertinggi, kecepatan bola itu menjadi nol.

Jadi, $v = v_0 + at$

$$0 = v_0 + (-g)$$

$$t = \frac{v_0}{g}$$

$$t = \frac{20}{9,8}$$

$$t = 2,05 \text{ detik}$$

b. Berapa tinggi bola itu terlempar keatas ?

$$y = v_0 t + 1/2 at^2$$

$$= v_0 + 1/2(-g) t^2$$

$$= (20) \cdot (2,05) - 1/2(9,8) \cdot (2,05)^2$$

$$= 20,45 \text{ meter}$$

c. Pada saat mana benda berada pada jarak 8 meter diatas tanah ?

Penyelesaian :

$$y = v_0 t + 1/2 a t^2$$

$$8 = 20.t - 1/2 (9,8) t^2$$

$$4,89 t^2 - 20 t + 8 = 0$$

Akar dari persamaan kuadrat ini adalah :

$t_1 = 0,45$ detik, dan $t_2 = 3,64$ detik benda berada pada ketinggian 8 meter waktu naik

dan pada saat $t_2 = 3,64$ detik, bola berada pada ketinggian tersebut waktu sedang turun.

SOAL-SOAL LATIH

sebuah partikel bergerak p-ada suatu garis lurus. Percepatan gerak berubah dengan waktu sebagai fungsi $a(t) = 12 t^2$ m/det².

- Hitung persamaan gerak benda, jika diketahui pada saat $t = 2$ detik benda ada pada posisi $x = 1$ meter?
- Tentukanlah laju benda setelah menempuh jarak 66 meter?

Daftar Pustaka:

1. Sutrisno & Tan Ik Gie; Fisika Dasar, Jurusan Fisika FMIPA UI, 1984.
2. Dauglas C. Giancoli; General Physics; ITB, 1979; 1984.
3. Resnick & Halliday; Fisika; Erlangga, 1986.
4. D.L. Tobing, Fisika Dasar I, Gramedia Pustaka Utama, 1996
5. Sears & Zemansky, 1981, University Physics.