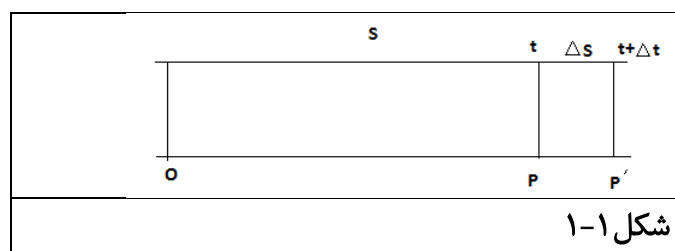


جلسه اول

حرکت مستقیم الخط یک بعدی



$$v_{av_e} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{1.2}{1} = 1.2 \text{ m/s}$$

$$a_{av_e} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt}$$

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} = \frac{ds^2}{dt^2}$$

مثال : سرعت متوسط در زمان های $t=2$, $t=10$

$$s = 3t^2 + 4t + 1 \text{ مکان ذره ای}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 10 - 2 = 8$$

$$s_1 = s(2) = 3 \times 4 + 8 + 1 = 21$$

$$s_2 = s(10) = 3 \times 100 + 40 + 1 = 341$$

$$v_{av_e} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{341 - 21}{8} = 40 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{ds}{dt} = 6t + 4$$

$$v(5) = 6 \times 5 + 4 = 34 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{dv}{dt} = 6 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta t = 8$$

$$v(2) = 2 \times 6 + 4 = 16$$

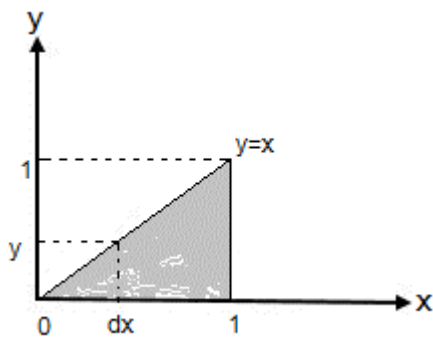
$$v(10) = 6 \times 10 + 4 = 64$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{64 - 16}{8} = \frac{48}{8} = 6 \text{ m/s}^2$$

$$V dv = a ds$$

سرعت: v , شتاب: a , تابع مکان ذره ای: s

یادآوری:



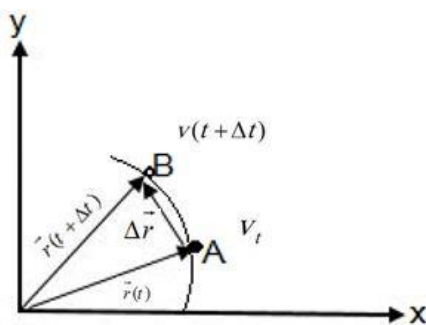
$$\int x^a dx = \frac{x^{a+1}}{a+1} \quad \text{فرمول انتگرال}$$

$$s = \frac{1 \times 1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\int y dx = \int_0^1 x dx = \frac{x^2}{2}$$

$$\int_0^1 = \frac{1^2}{2} - \frac{0^2}{2} = \frac{1}{2}$$

حرکت منحنی الخط در صفحه (حرکت دو بعدی)



$$v_{av_e} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \quad \text{سرعت متوسط}$$

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{r}(t + \Delta t) - \vec{r}(t)}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

$$v = \frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{r} \quad \text{سرعت لحظه ای}$$

$$\vec{r}(t) = 6\vec{i} + 3\vec{j}$$

$$\vec{r}(t + \Delta t) = 4\vec{i} + 5\vec{j}$$

$$v_{av_e} = \frac{(4-6)\vec{i} + (5-3)\vec{j}}{10} = \frac{-2\vec{i} + 2\vec{j}}{10} \text{ m/s.}$$

مختصات کارتزین :

$$\vec{r}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j}$$

$$v = |\vec{v}| = \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$$v = \vec{r}'(t) \text{ لحظه ای}$$

$$\vec{v} = \dot{x}(t)\vec{i} + \dot{y}(t)\vec{j}$$

$$a_x = \ddot{x}, a_y = \ddot{y}$$

$$\vec{a} = \vec{v}' = \ddot{x}(t)\vec{i} + \ddot{y}(t)\vec{j} \text{ شتاب لحظه ای}$$

$$|\vec{a}| = \sqrt{\ddot{x}^2 + \ddot{y}^2} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$

حرکت دو بعدی ذره ای توسط روابط روبرو به دست می آید:

$$y = 100 - 4t^2 (m), v_x = 50 - 16t \left(\frac{m}{s}\right)$$

در لحظه ای که $t=0$ و $x=0$ است سرعت و شتاب ذره وقتی به موقعیت $y=0$ می رسد چقدر است؟

$$y = 0 \Rightarrow 0 = 100 - 4t^2 \Rightarrow 4t^2 = 100 \Rightarrow t^2 = 25 \Rightarrow t = 5s$$

$$\dot{x} = v_x = 50 - 16t \Rightarrow t = 5 \Rightarrow v_x = 50 - 80 = -30 \frac{m}{s}$$

$$\dot{y} = v_y = -8t, t = 5 \Rightarrow v_y = -40 \frac{m}{s}$$

$$\ddot{x} = a_x = -16 \Rightarrow \sqrt{16t^2 + 8^2} = 18$$

$$\ddot{y} = a_y = -8$$