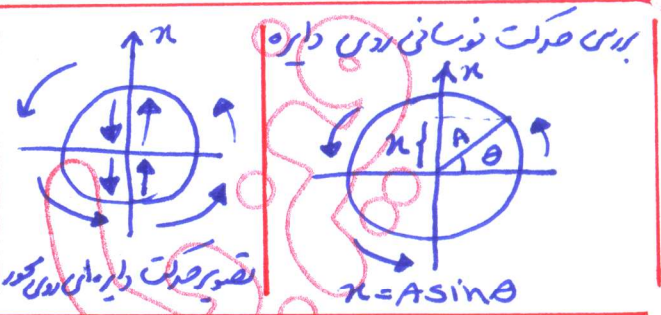
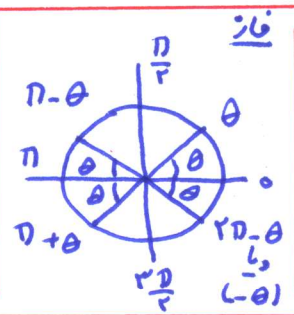
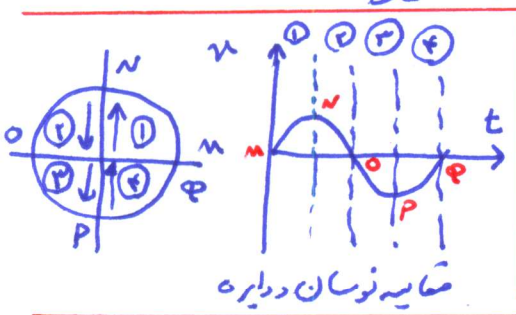


نقطه: فاصله متغیر در هر لحظه از وضع تعادل (x یا y)  
 دامنه (A): حداکثر فاصله تا مرکز نوسان یا وضع تعادل (x<sub>m</sub> = A)  
 دوره (T): مدت زمان یک نوسان کامل  
 بسامد (f): تعداد نوسانات کامل در یک ثانیه  
 فاز (θ): وضعیت زاویه‌ای متغیر در هر لحظه  
 بسامد زاویه‌ای (ω): نسبت تغییر فاز به زمان

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

$$\theta = \omega t + \theta_0$$



توجه  
دایره

دوره نوسان

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

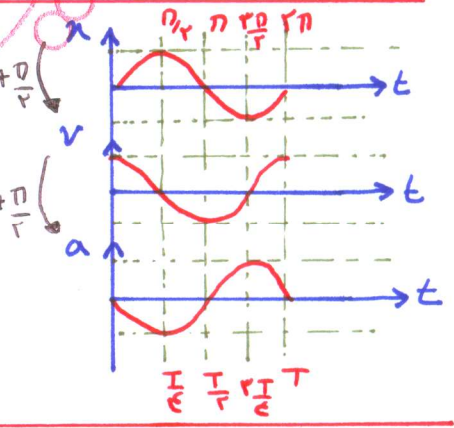
$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

$$x = A \sin \omega t \rightarrow \frac{x}{A} = \sin \theta$$

$$v = A\omega \cos \omega t \rightarrow \frac{v}{v_m} = \cos \theta$$

$$a = -A\omega^2 \sin \omega t \rightarrow \frac{a}{a_m} = -\sin \theta$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{x}{A} = \frac{a}{a_m} = \frac{F}{F_m} = \sin \theta \\ \frac{v}{v_m} = \cos \theta \end{array} \right.$$



$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{v_m^2} = 1 \rightarrow v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

$$\frac{a^2}{a_m^2} + \frac{v^2}{v_m^2} = 1 \rightarrow a = \pm \omega \sqrt{v_m^2 - v^2}$$

رابطه‌ی متصل از زمان

رابطه‌ی انرژی

$$U = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} k A^2 \sin^2 \omega t$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} k A^2 \cos^2 \omega t$$

$$E = U + K = \frac{1}{2} k A^2$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$\frac{U}{E} = \frac{U}{U_m} = \sin^2 \theta$$

$$\frac{K}{K_m} = \frac{K}{E} = \cos^2 \theta$$

دایره مربع

$U_m = K_m = \frac{1}{2} E$   
 $x_m = A_m = \frac{1}{\sqrt{2}} E$   
 $v_m = \frac{1}{\sqrt{2}} E$   
 $U = 0, K = E$   
 $U = E, K = 0$   
 $U = K = \frac{1}{2} E$