

تعریف اولیه

حرکت نوسانی: به هر حرکت رفت و برگشتی حرکت نوسانی گویند.

نوسان دوره‌ای: نوسان‌هایی که چرخه آن‌ها در دوره‌های دیگر تکرار شود.

حرکت هماهنگ ساده (SHM): حرکت نوسانی دوره‌ای که به صورت سینوسی باشد.

دوره: مدت زمان طی شدن یک چرخه است.

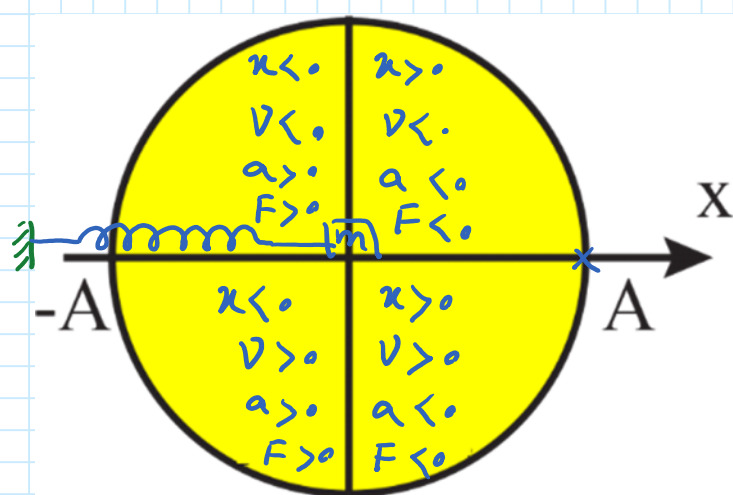
بسامد (فرکانس): تعداد چرخه‌های طی شده در مدت زمان یک ثانیه.

بسامد زاویه‌ای: تغییرات زاویه نسبت به زمان.

$$T = \frac{t}{n}$$
 (تعداد نوسان / زمان)

$$f = \frac{1}{T}$$
 (تعداد نوسان / زمان)

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$
 (تغییرات زاویه نسبت به زمان)



* دایره علامت‌ها:

$$+ \quad F = m a$$

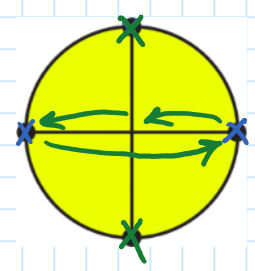
$$- \quad -$$

$$a, F \rightarrow -x$$

$$v_{max}$$

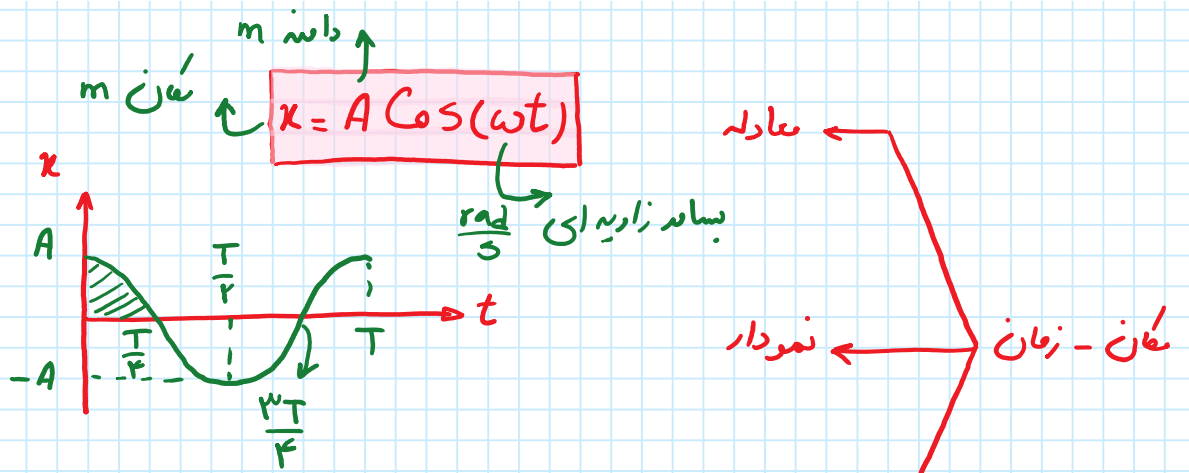
$$x=0 \quad F=0 \quad a=0$$

* دایره اندازه‌ها:

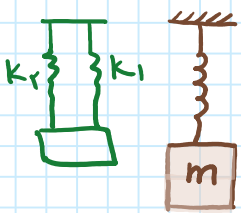
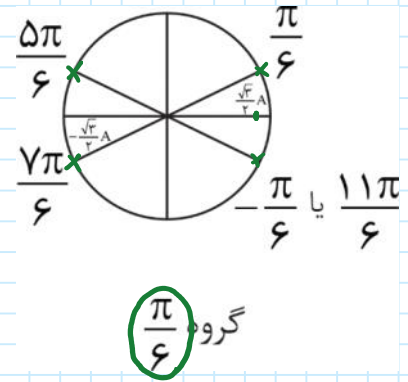
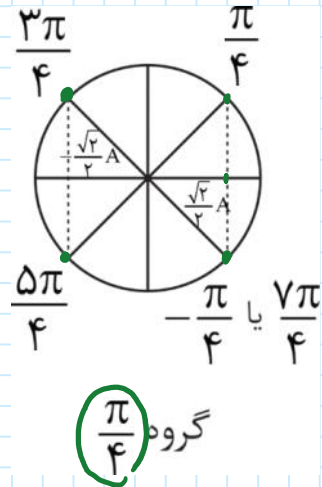
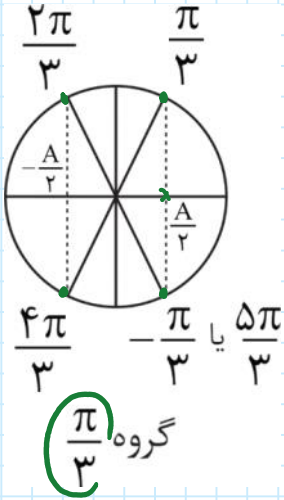


$$v=0$$

$$x_{max} \quad F_{max} \quad a_{max}$$
 نقاط بازگشت



دایره زاویه مکان



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

ثابت / جرم

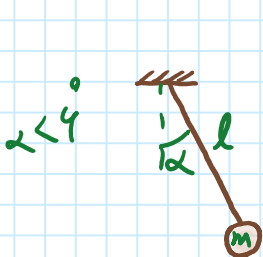
فرد / پارامتر

بسامد زاویه جرم-فرد

* نکته: اگر فنرها موازی بودند

$k_t = k_1 + k_2 + \dots$

نوسانگرها



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

شماره ارتداد

آونک / تزله

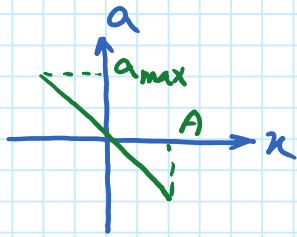
$g' = (g \pm a)$

* نکته: اگر آونک در آسانسور بود:

$g' = \frac{GM}{r^2}$

اگر آونک در ماهوره بود:

$$a = -\omega^2 x$$



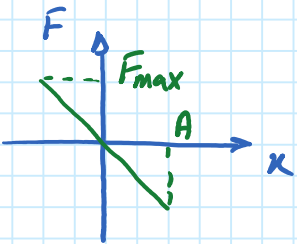
شتاب در حرکت نوسانی

رابطه ←

نمودار ←

$$F = ma$$

$$F = -m\omega^2 x$$



نیرو در حرکت نوسانی

رابطه ←

نمودار ←

* همیشه ها :

$$x_m = A$$

$$v_m = A\omega$$

$$|a_m| = A\omega^2$$

$$|F_m| = mA\omega^2$$

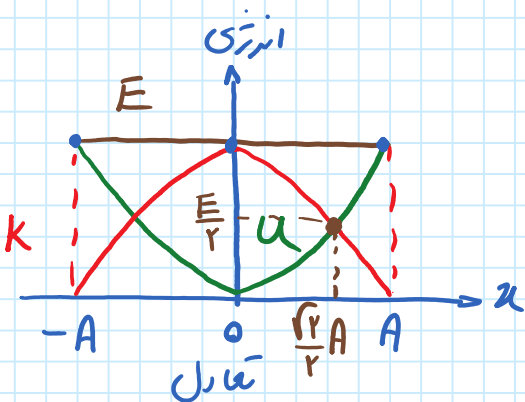
$$E = K + U$$

$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

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

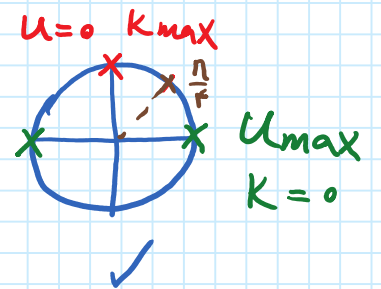
دو پسر منسب فی الارضی



* انرژی در حرکت نوسانی

رابطه ←

نمودار ←



$$U_{max} = K_{max} = E$$