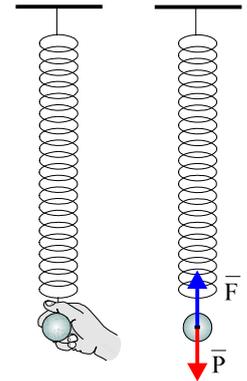


## ECUACIONES DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

El movimiento armónico simple (MAS) es un movimiento oscilatorio de trayectoria rectilínea en el que el cuerpo se mueve entre dos posiciones simétricas respecto de una central. Se puede provocar un MAS desplazando el extremo de un muelle de su posición de equilibrio. Al soltar, la fuerza de recuperación del muelle provoca la oscilación.

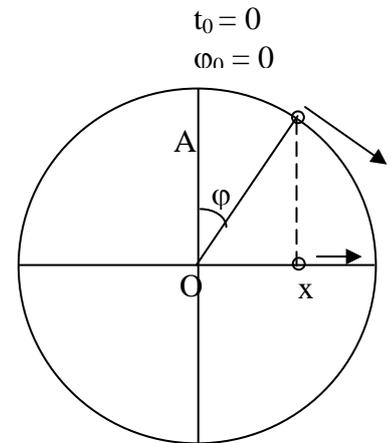


Los movimientos oscilatorios en general y el MAS en particular tienen mucha importancia en la física. Algunos ejemplos de vibraciones son:

- ✓ Las vibraciones que tienen muchos materiales elásticos. La palanca de saltos de una piscina, las cuerdas de instrumentos musicales, construcciones como edificios y puentes,.. Todos estos sistemas vibran bajo determinadas condiciones.
- ✓ Las vibraciones producidas a escala atómica. Los átomos de los metales vibran en torno a posiciones de equilibrio; los relojes de cuarzo se basan en la vibración periódica de los átomos que integran un cristal de cuarzo; el sonido se transmite gracias a la vibración de las partículas que forman el medio por el que se desplazan las ondas sonoras.
- ✓ Las vibraciones de campos físicos. Las ondas electromagnéticas (como son las de telefonía móvil, radio, televisión,..) tienen su origen en la vibración de cargas eléctricas y propagan campos variables.

Una forma bastante sencilla de obtener las leyes cinemáticas del MAS se basa en relacionarlo con el movimiento circular y uniforme (MCU)

En la figura adjunta un objeto realiza un MCU de radio  $A$  y rapidez angular  $w$ , empleando un tiempo  $T$  en dar una vuelta completa. Como el movimiento es uniforme:  $T = 2\pi/w$ . Para simplificar suponemos que en el instante  $t_0 = 0$  la posición angular es  $\varphi_0 = 0$ . Obsérvese que mientras el objeto da una vuelta completa, su proyección sobre un diámetro hace una vibración de amplitud  $A$ .



Tomamos como eje  $X$  la dirección de ese diámetro, situando el origen en el centro de la circunferencia. La posición del punto luminoso viene dada por " $x$ " y su valor oscila periódicamente entre  $+A$  y  $-A$ .

De la figura se deduce directamente que la posición del MAS es  $x = A \text{ sen } \varphi$ .

Por tanto, teniendo en cuenta la ecuación del movimiento circular y uniforme ( $\varphi = wt$ ), obtenemos las ecuaciones para el MAS:

$$x = A \text{ sen } wt \qquad v = Aw \text{ cos } wt \text{ (derivando } x) \qquad a = -Aw^2 \text{ sen } wt \text{ (derivando } v)$$

La constante  $w$  se denomina frecuencia angular y se relaciona con el periodo  $T$  y la frecuencia  $f$  mediante la relación  $w = 2\pi/T = 2\pi \cdot f$

En resumen, las magnitudes cinemáticas (posición, velocidad y aceleración) evolucionan con el tiempo de forma periódica. En cada intervalo de tiempo  $T$  el móvil se encuentra en idéntico estado de movimiento (mismos valores de la elongación " $x$ ", la rapidez " $v$ " y la aceleración " $a$ ", que  $T$  segundos antes)