

FI2001-5 Mecánica.**Profesor:** Marcel Clerc.**Auxiliares:** Manuel Díaz, Roberto Gajardo.

Auxiliar 1: Dinámica de sistemas mecánicos simples.

18 de Marzo del 2024

P1.- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA):

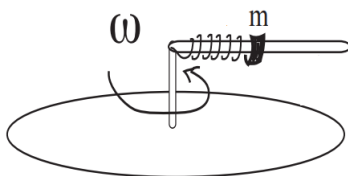
El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado consiste en una partícula moviéndose en un camino unidimensional con aceleración constante a . Con esto en mente, si la posición de la partícula se modela a través de la función posición $x(t)$, la *ecuación de movimiento* del MRUA es:

$$\ddot{x} = a$$

- Integre la ecuación de movimiento asumiendo como condiciones iniciales una velocidad v_0 y una posición x_0 .
- Encuentre una relación $\dot{x}(x)$ y bosqueje el espacio de fase del problema. Muestre que este espacio de fase tiene coherencia física con el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado que aprendió en cursos anteriores de la carrera.

P2.- Resorte no lineal girando:

Considere un resorte sobre un disco giratorio, el cual se inserta en una barra de tal manera que siempre se mantenga como uno de los radios del disco, tal como se muestra en la siguiente figura:



Uno de los extremos del resorte se une al centro de rotación, mientras que en el otro extremo se une un anillo de masa m , el cual desliza sin roce sobre la barra. El resorte es *no lineal*, de tal forma que en vez de cumplir la ley de Hooke¹ se cumple la siguiente relación, donde Δ es el estiramiento o compresión neta del resorte con respecto a su longitud natural y $k, \alpha > 0$ son parámetros del sistema:

$$|F_{\text{elastica}}| = k\Delta + \alpha\Delta^3$$

- Si la longitud natural del resorte es nula, demuestre que la ecuación de movimiento de la partícula está dada por la siguiente expresión, donde r es la distancia radial medida desde el centro del disco:

$$\ddot{r} = \left(\omega^2 - \frac{k}{m} \right) r - \frac{\alpha}{m} r^3$$

- Caracterice cualitativamente la dinámica de la partícula oscilatoria utilizando el espacio de fase para distintos valores de ω .

¹Si Δ es el estiramiento o compresión neta del resorte, la ley de Hooke dice que $|F_{\text{elastica}}| = k\Delta$.