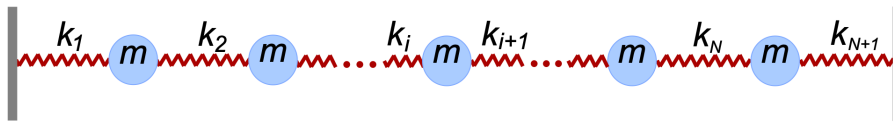


# Programación Científica

Caso de estudio:  
Osciladores acoplados

04 de julio de 2022

Simular la evolución de un sistema de osciladores acoplados según se muestra en la figura:



La posición de cada masa se calculará como una combinación lineal de los modos normales cuyas frecuencias se encontrarán numéricamente, según:

$$x_i(t) = \sum_k^N a_{ki} \text{Cos}(\omega_k t + \phi_k)$$

$a_{ki}$ : es la componente  $i$ -ésima del vector propio correspondiente a la frecuencia  $\omega_k$   
 $\phi_k$ : es la fase del modo normal  $k$  que permite establecer las condiciones iniciales.

Parámetros:

- $\omega_k$  se medirá en términos  $\omega_0$ , la cual es la menor de las frecuencias, es decir  $\omega_0^2 = \frac{k_{min}}{m}$
- $N = 4, 6$  y  $10$

**El problema de los valores propios se resolverá con el método  $QR$**

## Actividades

1. Simular la evolución del sistema para  $N = 4, 6$ , y  $10$ , con  $k_i = 1$ ,  $\forall i$  y observar las características de los modos normales.
2. Simular la evolución del sistema para  $N = 4, 6$  y  $10$ , con  $k_{2i+1} = 5k_{2i}$ . Para cada simulación:
  - Graficar la evolución temporal de las posiciones de los osciladores.
  - Estimar las frecuencias de la modulación de la amplitud.
3. Para cada caso graficar las frecuencias  $\omega_i$  de los modos normales en función  $i$

## Estructura del Reporte

### 1. Introducción

- Descripción del sistema de estudio.
- Ecuaciones del movimiento y ecuación de valores propios.
- Planteamiento del problema.

### 2. Metodología

- Estructura del programa utilizado.
- Condiciones de las simulaciones.
- Procedimiento para el análisis y el tratamiento de los datos.

### 3. Resultados

- Esquema de los modos normales de oscilación para  $k_i = 1$ .
- Gráficos representativos de la evolución de las posiciones de las partículas.
- Tabla con las frecuencias de la modulación de la amplitud.
- Gráfico con la variación de las frecuencias propias  $\omega_i$  vs  $i$  para cada caso

### 4. Conclusiones

Las conclusiones deben relacionarse directamente con lo presentado en la sección anterior.

**Fecha de entrega del reporte: 11 de julio de 2022**

**Marco V Bayas**