

FÍSICA ONDULATORIA (2013)

Uso de Matlab en sistemas oscilantes discretos

April 29, 2013

1)

Dado un oscilador de frecuencia natural $\omega_0^2 = k/m = 1$, que se encuentra forzado por medio de la fuerza:

- $F = 0.5$ (constante).
- $F = 0.5t$ (lineal).
- $F = \exp(-0.5t)$ (exponencial).

Suponiendo que inicialmente el oscilador esta en reposo, hallar la evolución del temporal por medio de cálculos analíticos, integración numérica de la solución expresada en forma integral, y por medio de la integración numérica de la ecuación de Newton. Comparar las distintas soluciones en un gráfico. Repetir para otras condiciones iniciales.

2)

Hallar la ecuación de evolución de una partícula que se encuentra ligada a un resorte y restringida a moverse en una línea horizontal (ver Figura 1). Realizar la aproximación de pequeñas deformaciones y obtener la ecuación de evolución en este caso.

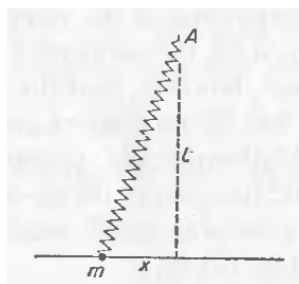


Figure 1: Problema 2.

Suponga que inicialmente se desplaza la partícula, comparar la solución de pequeñas oscilaciones con la solución completa obtenida en forma numérica, para distintos valores del desplazamiento inicial.

3)

Dado el sistema oscilante de la figura 2, calcule los modos normales considerando: $m_1 = 1$, $m_2 = 2$, $m_3 = 3$, $m_4 = 4$ (kg), y $k_1 = 1$, $k_2 = 2$, $k_3 = 3$, $k_4 = 4$, $k_5 = 5$, $k_6 = 5$ (N/mts). Grafique los primero 5 modos. Determine la evolución del sistema cuando se da una velocidad inicial $v_0 = 5$ a la partícula 3.

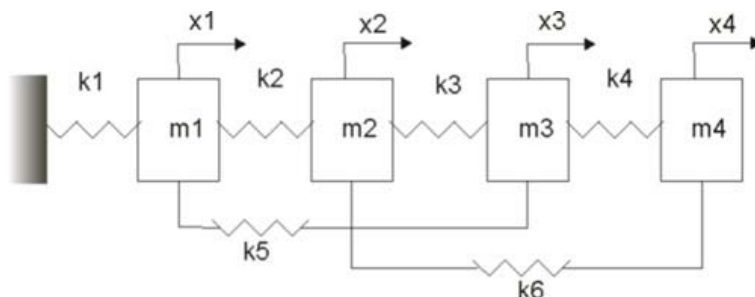


Figure 2: Problema 3.

4)

Suponga una cadena larga como lo muestra la figura 3. Calcule los modos normales para una cadena de 50 partículas, considerando que la primera esta ligada a la última por otro resorte. Suponiendo que inicialmente se da una distribución Gaussiana de velocidades a las partículas en el extremo izquierdo de la cadena, hallar la evolución del sistema por medio de los modos normales, y comparar con la integración numérica de las ecuaciones de Newton. Repetir para el caso en que la partícula del medio de la cadena tienen una masa mucho mayor que las otras ($m_{25} \gg m_i$).

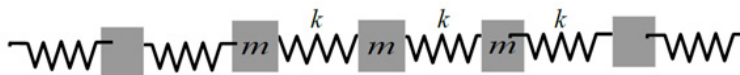


Figure 3: Problema 3.

5)

Resuelva el problema 21 de la guía 2 usando matlab.