

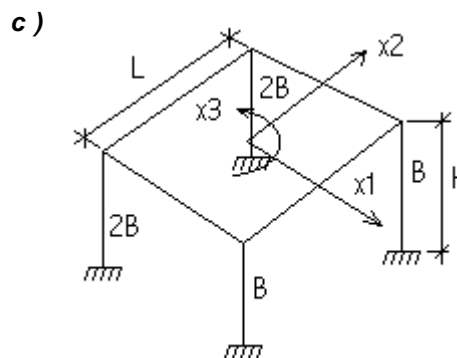
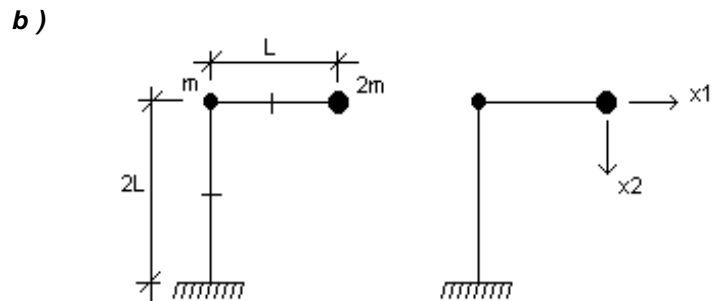
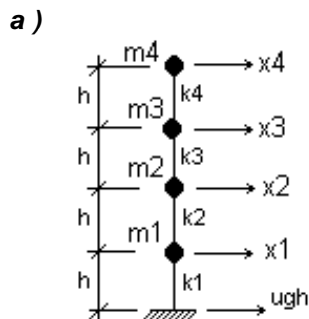
Sistemas de varios grados de libertad :

Trabajo Práctico 1 : Ecuaciones de equilibrio dinámico de sistemas de n grados de libertad

1) Obtengan las matrices necesarias para plantear las ecuaciones de equilibrio dinámico de los siguientes sistemas.

Considere :

$$M \cdot \frac{d^2 u}{dt^2} + K \cdot u = -M \cdot \ddot{u}_g$$



2) Determine la matriz de rigidez del problema **1b)** utilizando el método de la matriz de rigidez y el procedimiento de condensación estática.

3) Obtenga las matrices necesarias para planear las ecuaciones de equilibrio dinámico de la fundación de una máquina. El diseñador debe evaluar la posibilidad de utilizar fundación directa o pilotes de acuerdo con las condiciones de vibración admisible de los equipos. Considere una base de planta cuadrada, sobre perfil de suelo homogéneo, suponga que la frecuencia de la excitación es mayor que la primer frecuencia natural del terreno y desprecie la masa del equipo sobre la base. Considere los grados de libertad para movimientos en el plano tomando como referencia el centro del plano de apoyo **O**.

Considere :

$$M \cdot \frac{d^2 u}{dt^2} + C \cdot \frac{du}{dt} + K \cdot u = -M \cdot \ddot{u}_g$$

y utilice las fórmulas y tablas ya suministradas

Módulo de Elasticidad del pilote, $E_p = 20000 \cdot MPa$

Radio del los pilotes, $R = 0.30 \cdot m$

Densidad del hormigón, $\rho_h = 2.4 \cdot \frac{Ton}{m^3}$

Longitud de los pilotes, $L = 12 \cdot m$

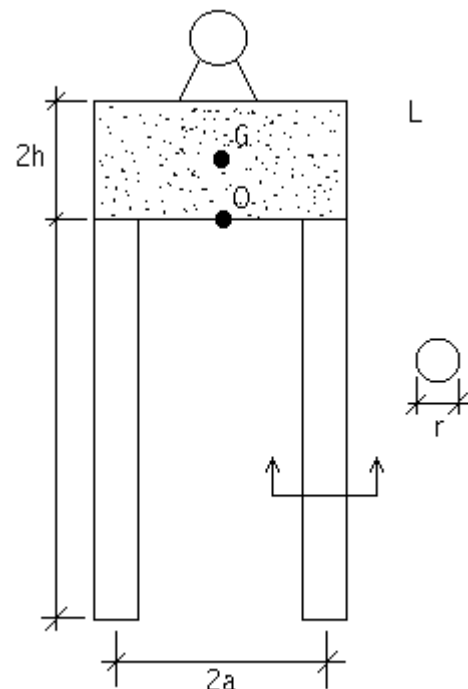
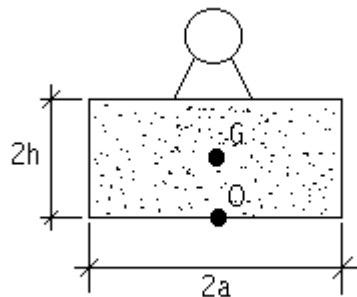
Densidad del suelo, $\rho_s = 1.8 \cdot \frac{Ton}{m^3}$

Semi-altura de la base, $H = 0.5 \cdot m$

Módulo de elasticidad del suelo, $E_s = 20 \cdot MPa$

Semi-lado de la base, $a = 1 \cdot m$

Módulo de Poisson del suelo, $\nu_s = 0.25$



4) Repita el problema 4, tomando como centro de referencia para la definicion de los grados de libertad el centro de masas de la base **G**.

Trabajo Práctico 2 : Espectro de respuesta sísmico. Análisis modal. Resolución de sistemas con amortiguamiento no clásico.

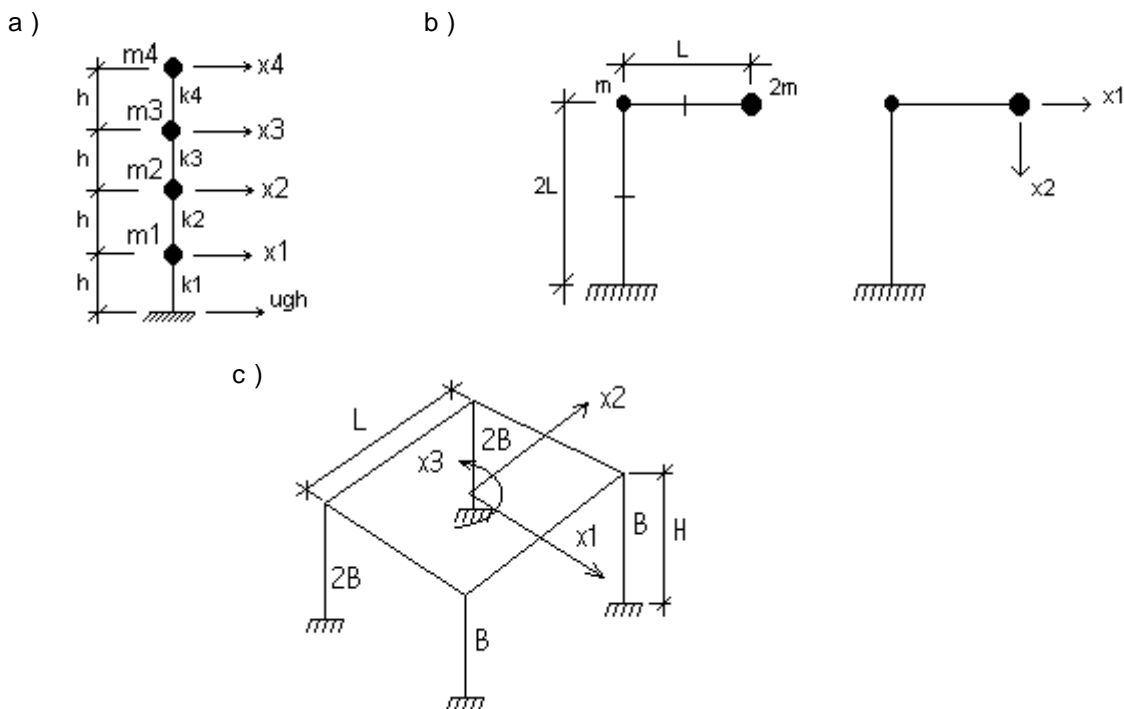
1) Obtenga los espectros de respuesta elásticos (desplazamientos, pseudovelocidades y pseudoaceleraciones) para los acelerogramas correspondientes a los registros de El Centro y de SCT del terremoto de México. Compare los espectros de pseudoaceleraciones con los espectros del Reglamento **INPRES CIRSOC 103**. Considere un amortiguamiento $\xi = 0.05$

2) Obtenga la respuesta sísmica (desplazamientos, aceleraciones, esfuerzos de corte, momentos flectores) en las estructuras **a) b) y c)** utilizando análisis modal espectral para los registros de El Centro y de SCT.

a) Considere $m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = 150 \text{ Ton}$, $h = 3 \text{ m}$ y determine la rigidez de los entrepisos si se desea obtener una estructura con periodo fundamental $T_1 = 1 \text{ seg}$ y con una forma de vibración lineal para el primer modo.

b) Considere $m = 3 \text{ Ton}$, $L = 2 \text{ m}$ y determine la rigidez B tal que el periodo fundamental de la estructura sea de 1 seg .

c) Considere $L = 20 \text{ m}$, $h = 3 \text{ m}$, una masa por unidad de superficie de 1 Ton/m^2 , y determine la rigidez B tal que el periodo fundamental de la estructura sea de 1 seg . Calcule las fuerzas horizontales y el momento torsor en el centro de masa.



3) Obtenga la respuesta sísmica (desplazamientos, aceleraciones, esfuerzos de corte, momentos flectores) en las estructuras **a) , b) y c)** utilizando análisis modal espectral para los registros de El Centro y de SCT. Compare los valores máximos más probables con los valores obtenidos en el problema 2.

4) Utilice el reglamento **INPRES - CIRSOC 103** para obtener las solicitaciones sobre las estructuras a) y c). Compare con las soluciones obtenidas para los casos 2) y 3)

5) Se debe fundar un compresor alternativo con una velocidad de operación de **585** revoluciones por minuto. con un rotor de **2000 kg**. de masa, un pistón de **1800 kg**. una excentricidad de **0.4 mm**, y una relación $r/l = 0.90$. El centro de masa del compresor se encuentra ubicado a **2m** por encima del fondo de la base. El diseñador debe evaluar la posibilidad de utilizar fundación directa o pilotes de acuerdo con las condiciones de vibración admisible de los equipos. Considere una base de planta cuadrada, sobre perfil de suelo homogéneo, suponga que la frecuencia de la excitación es mayor que la primer frecuencia natural del terreno y desprecie la masa del equipo sobre la base. Considere los grados de libertad para movimientos en el plano tomando como referencia el centro del plano de apoyo **O**.

Considere :

$$M \cdot \frac{d^2 u}{dt^2} + C \cdot \frac{du}{dt} + K \cdot u = -M \cdot l \cdot \left(\frac{d^2 u_g}{dt^2} \right)$$

y utilice las fórmulas y tablas ya suministradas

Módulo de Elasticidad del pilote, $E_p = 20000 \cdot MPa$

Radio del los pilotes, $R = 0.30 \cdot m$

Densidad del hormigón, $\rho_h = 2.4 \cdot \frac{Ton}{m^3}$

Longitud de los pilotes, $L = 12 \cdot m$

Densidad del suelo, $\rho_s = 1.8 \cdot \frac{Ton}{m^3}$

Semi-altura de la base, $H = 0.5 \cdot m$

Semi-lado de la base, $a = 1 \cdot m$

Módulo de elasticidad del suelo, $E_s = 20 \cdot MPa$

Módulo de Poisson del suelo, $\nu_s = 0.25$

