FAC. CS. FISICAS Y MATEMATICAS
DEPTO. INGENIERIA CIVIL

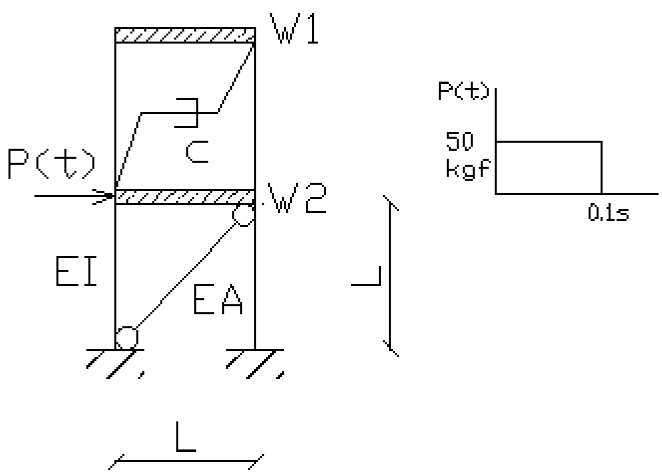
EXAMEN
CI42G: DINÁMICA DE ESTRUCTURAS

Profesor: Rubén Boroschek K. Auxiliar: Cristián Cruz D. 27 de Noviembre de 2008

Tiempo: 3 horas

Pregunta 1

La estructura de la figura 1 es sometida a un impacto constante P(t). Se solicita determinar el momento basal en función del tiempo para las columnas del piso inferior. **Debe trabajar con las formas modales normalizadas según la masa modal**. Desprecie los términos fuera de la diagonal de la matriz de amortiguamiento modal. Considere $\omega_D \approx \omega \quad T_D \approx T$



$Datos:$
$EI = 3000\, kgf \cdot m^2$
$EA = 1500\, kgf$
$L = 3\, m$
$W_1 = 300\, kgf$
$W_2 = 500\, kgf$
$c = 10\, kgf \cdot s/m$
$g = 9.8\, m/s^2$

Figura 1

Pregunta 2

La figura 2 muestra 2 barras infinitamente rígidas de largo L=1.5 m conectadas mediante una rótula y soportadas por 3 resortes. Se pide encontrar la fuerza en el resorte 1 como función del tiempo, debido a la carga P(t). **Debe trabajar con las formas modales normalizadas según la masa modal .** Considere $\omega_D \approx \omega \quad T_D \approx T$ y que todos los modos poseen una razón de amortiguamiento crítico del 3%.

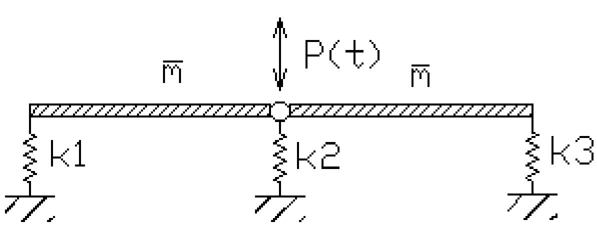


Figura 2

$Datos:$
$k1 = 300\, kgf/m$
$k2 = 1000\, kgf/m$
$k3 = 500\, kgf/m$
$L = 1.5\, m$
$\bar{m} = 17\, kgf \cdot s^2/m^2$
$\beta_i = 3\% \quad \forall i$
$p(t) = 10 \cdot sen(3 \cdot t)$

Pregunta 3

Para el edificio de corte de la figura 3:

i) Calcule el valor de EI para que el período fundamental sea de 1 segundo.
ii) Para el espectro que se lista más abajo, obtenga los desplazamientos máximos absolutos del edificio. Combine utilizando SRSS

Debe trabajar con las formas modales normalizadas según la masa modal .

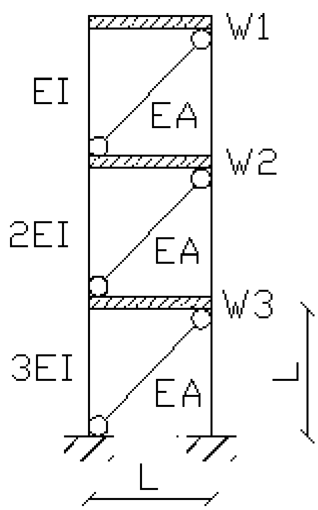


Figura 3

$Datos:$

$EA = \frac{EI}{4} \quad kgf$

$W_1 = 200\,kgf$

$W_2 = 400\,kgf$

$W_3 = 500\,kgf$

$L = 2\,m$

$g = 9.8\,m/s^2$

$$Sa = 0.5 \cdot g \cdot \frac{1 + 4.5 \cdot \left(\frac{T_i}{0.3}\right)^{1.5}}{1 + \left(\frac{T_i}{0.3}\right)^{3}}$$

ANEXO

Para un impacto de corta duración:

$$v(t) = e^{-\beta\omega t}\left(\frac{1}{m\omega_D} \cdot \int_0^{t_d} P(t) \cdot dt\right) \cdot sen(\omega_D \cdot t)$$

Solucion de la ec. de movimiento para un sistema de 1 GDL sometido a carga sinusoidal:

$$v(t) = e^{-\omega \cdot \beta \cdot t} \cdot (A \cdot sen(\omega \cdot t) + B \cdot \cos(\omega \cdot t)) + \frac{P_0}{k} \cdot D \cdot sen(\bar{\omega} \cdot t - \theta)$$

$$D = \frac{1}{\sqrt{((1-\gamma^2)^2 + (2 \cdot \beta \cdot \gamma)^2)}}$$

$$\gamma = \frac{\bar{\omega}}{\omega}$$

$$\theta = arctg\left(\frac{2 \cdot \beta \cdot \gamma}{1 - \gamma^2}\right)$$

Desplazamientos máximos debido a espectro de aceleraciones:

$$|V_i| = \{\phi_i\} \cdot \frac{L_{mi}}{M_{mi}} \cdot \frac{Sa_i}{\omega_i^2}$$

$$L_{mi} = \{\phi_i\}^T \cdot [M] \cdot \{r\}$$