

等 別：高等考試
類 科：結構工程技師
科 目：結構動力分析與耐震設計
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

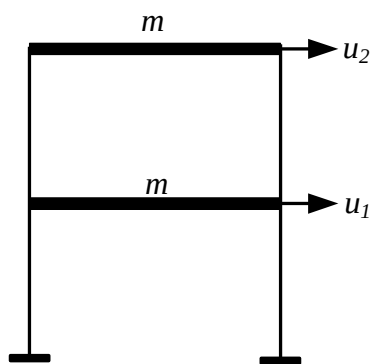
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、設兩層樓之平面剪力樓房結構及其位移自由度設定如圖一所示，其中各樓層質量皆相同為 $m=1500\text{ kg}$ ，而各振態之相關參數如下： $T_1=0.20\text{ sec}$ ， $T_2=0.075\text{ sec}$ ， $\xi_1=\xi_2=0.05$ ， $\phi_1=\{0.62\ 1.00\}^T$ ， $\phi_2=\{-1.62\ 1.00\}^T$ 。假設此一樓房結構承受某一地震（5%阻尼比所相應之水平加速度反應譜係數為 S_a ）作用下能維持在線彈性。

$$S_a = \begin{cases} 0.2 \left(0.4 + \frac{T}{0.2} \right) & , T \leq 0.12 \text{ sec} \\ 0.2 & , 0.12 \text{ sec} \leq T \leq 0.6 \text{ sec} \\ \frac{0.12}{T} & , T \geq 0.6 \text{ sec} \end{cases}$$

請回答下列問題：

- (一)計算各振態所相應之有效振態質量比，並說明其所代表的意義。（10 分）
(二)以 SRSS 振態組合律計算該結構受此地震作用下之基底剪力 V_b ，以 Tf 表示。（10 分）
(三)以 SRSS 振態組合律計算該結構受此地震作用下之屋頂加速度 $\ddot{u}_2$ ，以 m/sec^2 表示。（10 分）



圖一

- 二、假設某五層樓房屋結構採用鉛心橡膠支承墊設計為基礎隔震建築，其上部結構總重為 W 。此一房屋結構共有 n 根柱，每一根柱下方皆裝設相同的鉛心橡膠支承墊。鉛心橡膠支承墊材料之力與位移關係假設為雙線性（初始勁度 k_0 、降伏強度 F_y 及降伏後勁度 αk_0 ）。假設此一隔震建築在設計地震（回歸週期為 475 年）作用下，其上部結構可維持在線彈性。阻尼比為 5% 時設計地震所相應之水平加速度反應譜係數為 S_{aD} ，且短週期與長週期結構之阻尼比修正係數分別為 B_S 與 B_L 。當假設上部結構為剛性體時，為計算其隔震系統之設計位移 D_D ，請詳列其分析步驟（含計算式）。（30 分）

（提示： $D_D = \left[\frac{g}{4\pi^2} \right] S_{aD} T_{eD}^2 / B$ ， $T_{eD} = 2\pi \sqrt{\frac{W}{K_{eD}g}}$ ， $\xi_{eD} = \frac{1}{2\pi} \left[\frac{A_{TD}}{K_{eD}D_D^2} \right]$ ）

（請接背面）

等 別：高等考試
類 科：結構工程技師
科 目：結構動力分析與耐震設計

三、請回答下列有關「耐震設計規範」之相關問題：

- (一)耐震設計規範中規定：構造物動力分析所得任一主軸方向之總橫力，應依靜力分析所得最小設計水平總橫力來作不同方式的調整，請問其原因為何？（10分）
- (二)隔震建築物設計規範中規定： S_{aD} 在長週期不受不得小於 $0.4S_{DS}$ 之限制，請問其原因為何？（10分）

四、請回答下列有關「含被動消能系統建築物設計」之相關問題：

- (一)請說明「挫屈束制消能元件」及「液態黏滯消能元件」作為建築結構耐震補強時之優缺點。（10分）
- (二)含速度型元件之建築物的等值線性分析中，規範規定建築物內構材的設計力需考慮三個不同變位情況（最大變位情況、最大速度情況及最大加速度情況）來計算，並採用最大值進行設計，請說明原因。（10分）