

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：00330

全一張
(正面)

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

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。

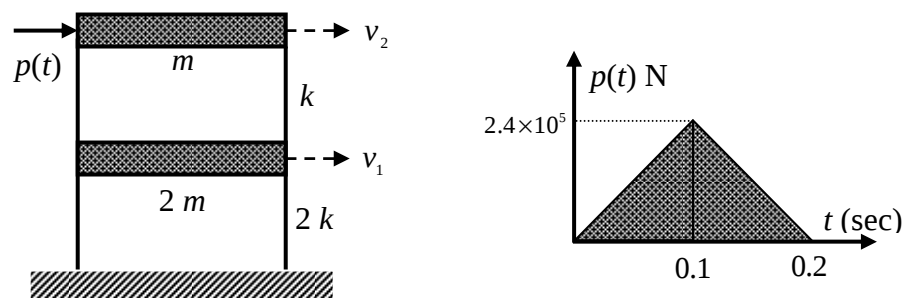
一、有一兩層樓剪力屋架如下圖所示，已知 $m = 2 \times 10^3 \text{ kg}$ 及 $k = 10^5 \text{ N/m}$ ，自由度之編號請由底層增加至頂層，如圖中之 v_1 和 v_2 所示，試回答以下問題：

(一)求出運動方程組。(3 分)

(二)求出振動頻率及所對應之振態。(6 分)

(三)利用振態疊加法分解完成後之兩個未耦合單自由度系統(uncoupled single degree of freedom system)之運動方程式。(4 分)

(四)假設此建築物原本靜止，隨後受外力作用，所受外力之大小如圖所示，試求位移反應，近似解即可，但需說明可以使用近似解的原因。(12 分)

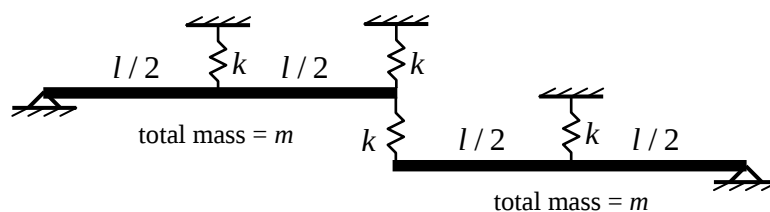


二、圖中之梁皆為質量均勻之剛性梁，且每支剛性梁的總質量皆為 m ，試回答以下問題：

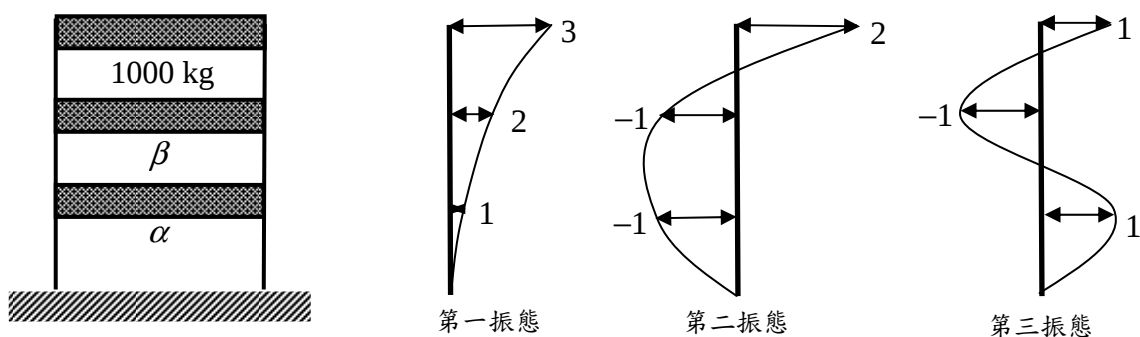
(一)質量矩陣。(6 分)

(二)勁度矩陣。(6 分)

(三)結構系統的自然振動頻率（直接以符號表示）。(8 分)



三、有一棟三層樓建築物，其三個振態的示意圖如圖所示，已知頂層的質量為 $m = 10^3 \text{ kg}$ ，試求第一層和第二層的質量為何，亦即 $\alpha = ?$ 及 $\beta = ?$ (10 分) 並請說明計算原理。(5 分)

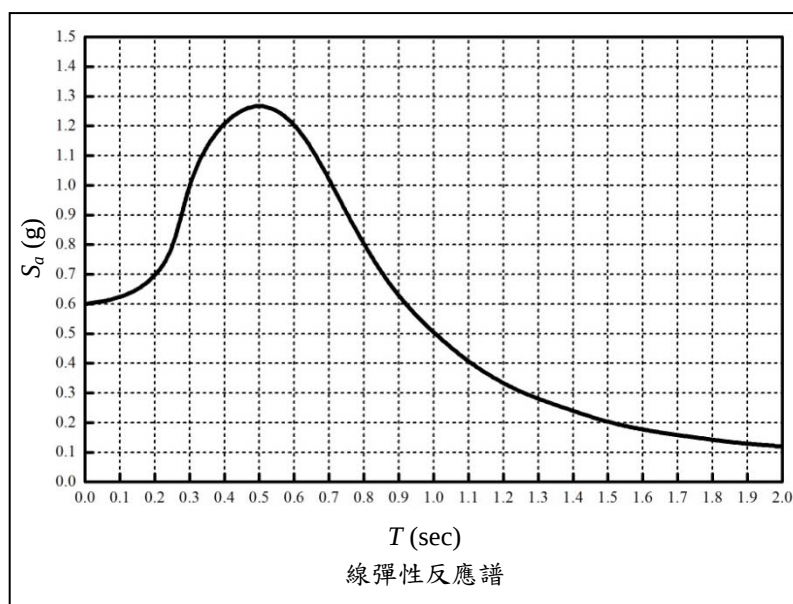
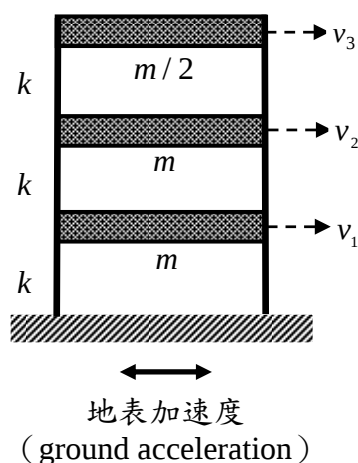


(請接背面)

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

四、有一棟三層樓剪力屋架，如下左圖所示，其中 $k = 1.15 \times 10^6$ N/m 用來代表各樓層的總勁度，而質量 $m = 5 \times 10^3$ kg。已知在某一地震力作用下，其加速度反應譜可簡化如下右圖所示。自由度之編號請由底層增加至頂層，如圖中之 v_1 、 v_2 和 v_3 所示，試回答以下問題：

- (一) 求出振動頻率及所對應之振態。(6 分)
- (二) 計算各樓層的側向位移，可採用 SRSS (Square Root of the Sum of the Squares) 疊加法。(14 分)
- (三) 計算各樓層的層剪力，可採用 SRSS 疊加法。(5 分)



五、請回答以下問題：

- (一) 請說明一般基礎隔震 (base isolation) 的基本概念為何？(3 分)
- (二) 摩擦型隔震系統 (sliding isolation system) 的主要原理為何？(3 分)
- (三) 當球面摩擦型隔震系統 (spherical sliding isolation system) 或稱摩擦單擺隔震系統 (friction pendulum system) 的滑動球面所對應的半徑為 r 時，試推導其振動週期。(忽略摩擦力影響)(6 分)
- (四) 當此隔震系統之上部結構系統的總重量為 W 時，其側向勁度為何？(3 分)