

108年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
25類科技師（含第二次食品技師）考試暨  
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

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。

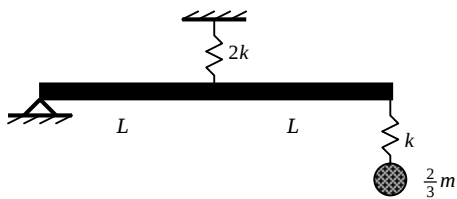
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、有一均質剛性梁，其一端為鉸接，另一端為自由端，在自由端以彈簧連接一質量為  $m$  的圓球。分別考慮以下兩種不同狀況：

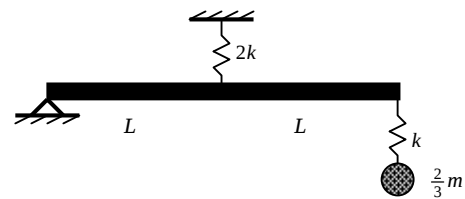
(一)剛性梁總質量 = 0。(10 分) (二)剛性梁總質量 =  $m$ 。(15 分)

針對每一狀況試回答以下問題：

1. 求出運動方程式。
2. 求出振動頻率及所對應之振態。



(一)剛性梁總質量 = 0



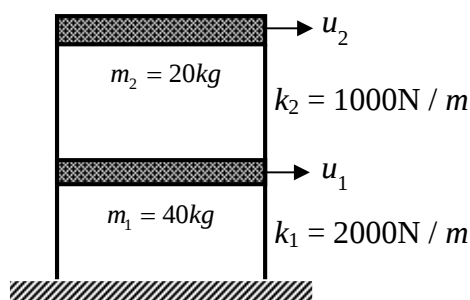
(二)剛性梁總質量 =  $m$

二、有一棟兩層樓剪力屋架，如下之左圖所示，試回答以下問題：

(一)求出運動方程式。(3 分)

(二)求出振動頻率及所對應之振態。(6 分)

(三)當此剪力屋架受到如下右圖所示之起始條件，其位移反應為何？請用時間的函數表示。(16 分)

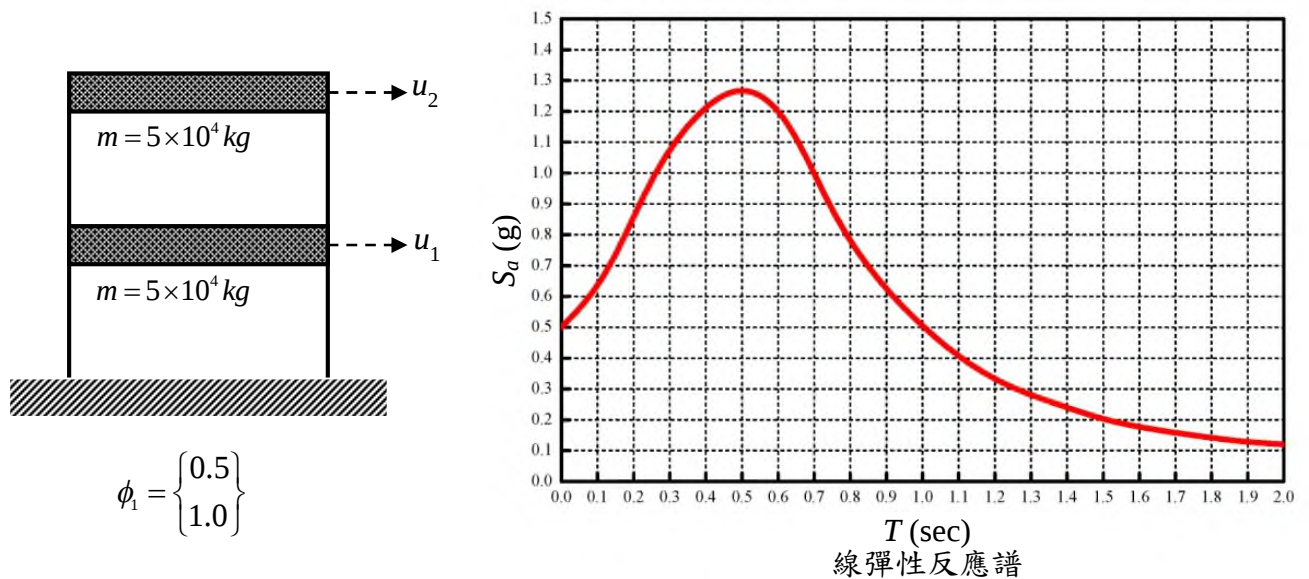


$$\begin{Bmatrix} u_1(0) \\ u_2(0) \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0.1 \\ 0.2 \end{Bmatrix} m$$

$$\begin{Bmatrix} \dot{u}_1(0) \\ \dot{u}_2(0) \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix} m / \text{sec}$$

三、兩層樓建築物如下左圖所示，自由度之編號如圖中之  $u_1$  和  $u_2$ ，經由線彈性分析已得知其振動週期為 1 秒，第一振態為  $\phi_1 = \{0.5, 1.0\}^T$ 。另外，已知在極限狀態下 (ultimate state) 的彈性反應譜如下右圖所示。基於初步設計的概估需求，請依據位移不變法則及僅考慮基本振態，試回答以下問題：

- (一) 當位移韌性達 5 時，其基礎剪力為何？(15 分)
- (二) 在此地震力作用下，分別求上下兩層的層間位移？(10 分)



四、在地震侵襲過後，建築物的損壞調查報告發現有幾種特別的破壞模式，例如軟弱層、混凝土強度不足、箍筋間距太大、柱內埋管以及街屋或教室在長向的破壞等等。其中老舊建築物發現短柱破壞也是非常普遍的一種模式，請回答以下問題（可利用示意圖來輔助回答或說明）：

- (一) 請說明短柱破壞的原因？(10 分)
- (二) 老舊建築物容易出現短柱破壞的位置，請舉例說明兩個可能情形？(6 分)
- (三) 針對(二)中的任一舉例提出避免短柱破壞的補強方法。(4 分)
- (四) 在新建的校舍建築物中，設計時應如何避免短柱破壞模式的發生？(5 分)