

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。

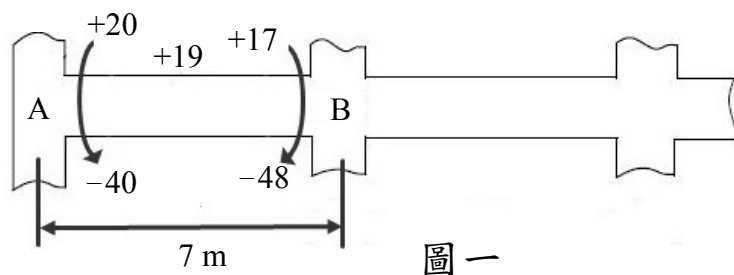
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、請回答下列問題：

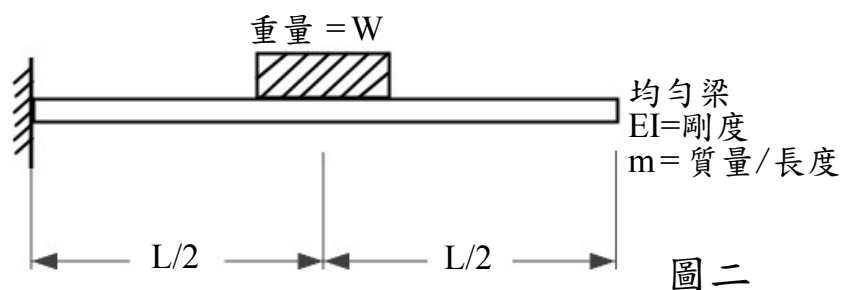
- (一)在建築結構底部加設隔震設施 (Isolator) 可以有效減少此建築結構在地震時之內力反應之主要原因。(10 分)
- (二)在高樓結構上層加設調諧質量塊阻尼器 (Tuned Mass Damper) 可以有效增加此建築結構在颱風時舒適性之基本原理。(10 分)
- (三)以側推分析方法 (Push-over Method) 配合地震反應譜可以有效評估既有建築結構耐震能力之基本假設及分析步驟。(10 分)
- (四)以建築結構自由振動反應的衰減數據，可以有效推估此建築結構之黏滯性阻尼比 (Viscous-damping Ratio) 之基本原理。(10 分)

二、某建築結構經地震反應分析得到圖一所示 AB 大梁桿件承受之內力為：A 端承受之 $+M=20$ Tf-m， $-M=-40$ Tf-m，B 端承受之 $+M=17$ Tf-m， $-M=-48$ Tf-m，梁中點承受之 $+M=19$ Tf-m，若此梁之跨長 $L=7$ m，承受之均勻靜載重 $W_D=2.7$ Tf/m，均勻活載重 $W_L=1.4$ Tf/m，梁尺寸為 $b=40$ cm， $h=60$ cm， $d=53$ cm， $d'=7$ cm，柱尺寸為 $b=60$ cm， $h=60$ cm，材料強度 $f'_c=280$ kgf/cm²， $f_y=4200$ kgf/cm²，請依我國建築物耐震設計規定：

- (一)設計此大梁之正、負彎矩鋼筋。(10 分)
- (二)設計此大梁之剪力箍筋。(10 分)



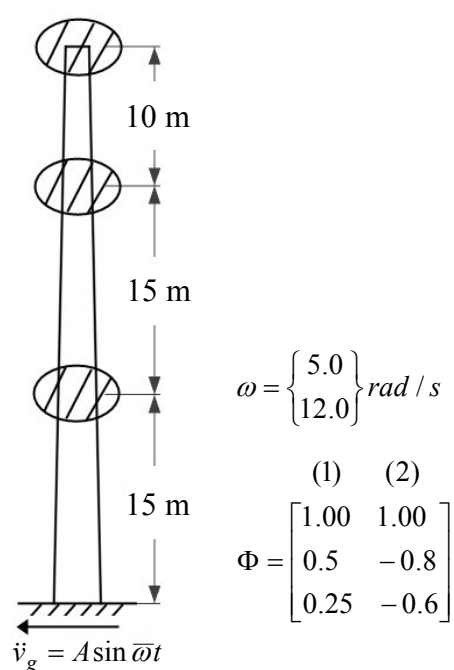
三、圖二所示為一重量為 W 的重量塊，附加在一懸臂均勻梁桿件的中點，若此梁桿件的每單位長度之均佈質量為 m 、均佈剛度為 EI 、長度為 L ，試推求此結構系統之基本振動頻率 ω 。(20 分)



(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、圖三所示為一由太空火箭塔台所簡化而成的集中質量結構系統，其前面兩個振態之振動頻率 ω 及振態 (Mode Shapes) Φ 如圖所示。在忽略結構阻尼且僅考慮前面兩個振態之穩態反應 (Steady-state Response) 情況下，試推求此結構系統底部在遭到水平振動加速度 $\ddot{v}_g = A \sin \bar{\omega} t$ 之地表振動時，此結構系統底端產生之最大彎矩，其中 $A = 1.5 m/s^2$ ， $\bar{\omega} = 8 rad/s$ ，塔台單位長度之重量為 $10 Tf/m$ 。(20 分)



圖三