

等別(級)：簡任

類科(別)：結構工程

科目：結構動力分析與耐震設計研究

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、回答下列問題：

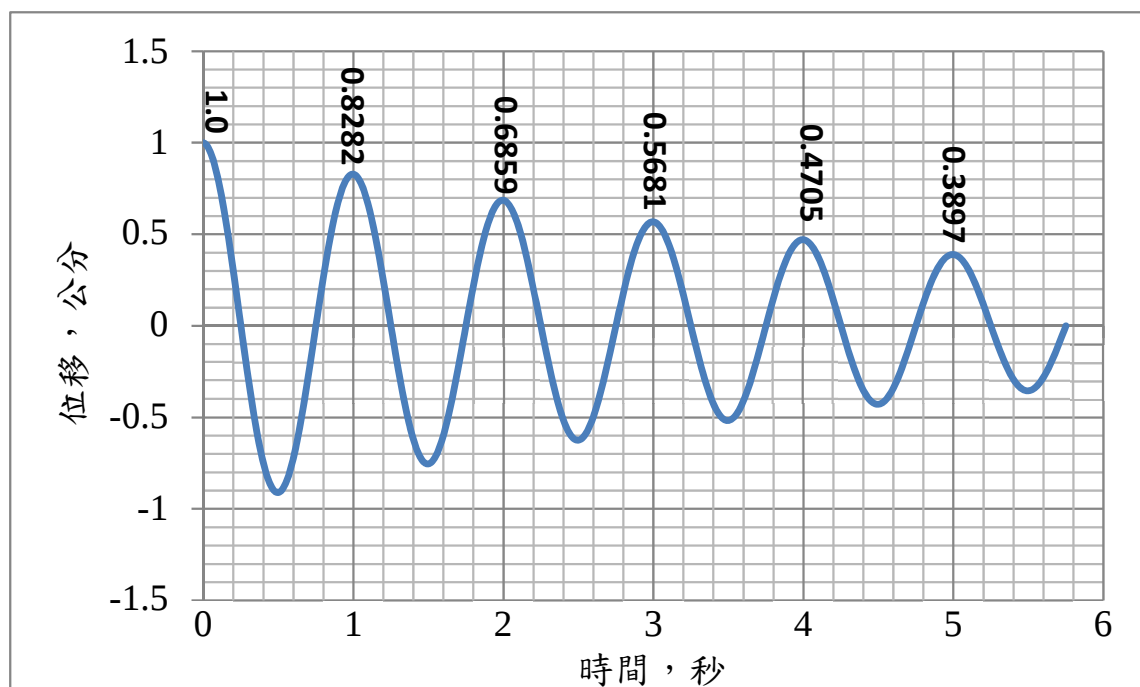
(一)請說明隔震技術原理與特性。(5 分)

(二)何謂臨界阻尼(critical damping)?(5 分)

(三)何謂模態參與因子(modal participation factor)以及有效模態質量(effective modal mass)?(10 分)

(四)何謂雷利阻尼(Rayleigh damping)?(10 分)

二、單自由度結構物之質量為 M 公斤，勁度為 K 牛頓/公尺。若對其施以一初始位移為 1 公分且初始速度為 0 的自由振動實驗，得到其位移反應如下圖，其中標示數字為第 1 到第 6 個波峰值。請問此結構物的阻尼為何？(提示：注意阻尼之單位)(20 分)



三、被動消能元件可用於減少結構物在動態作用力下的反應，也是目前常見提升結構抗震能力的技術。在內政部公布實施的「建築物耐震設計規範及解說」中，對其有許多說明。試回答以下問題：

(一)消能建築設計的基本原則為何？(6 分)

(二)畫出速度型消能元件的遲滯迴圈，並說明其特性。(7 分)

(三)畫出位移型消能元件的遲滯迴圈，並說明其特性。(7 分)

(四)依據「建築物耐震設計規範及解說」的建議，各樓層消能元件使用個數應如何考慮？(5 分)

(請接背面)

等別(級)：簡任

類科(別)：結構工程

科目：結構動力分析與耐震設計研究

四、如下圖示之二層剪力屋架 (shear building)，假設其第一模態及第二模態阻尼比分別是 0.02 及 0.03，在完全靜止且無變形狀況下突然於頂樓處受到衝量為 P (單位為 N-sec) 之衝擊力 (impact) 作用。回答下列問題：

(一)寫出質量矩陣及勁度矩陣。(6 分)

(二)求所有模態頻率及模態形狀。(6 分)

(三)衝擊力作用後一瞬間頂樓的速度反應及第一模態速度反應為何？(7 分)

(四)寫出阻尼矩陣。(6 分)

