

一、圖(一)所示之懸臂樑自由端受垂直向下力 P 作用, (a) 證明距離自由端 x , 距中立軸 z 之點其彎曲應力 $\sigma_x = 3 \frac{P}{A} \frac{xz}{c^2}$; 其剪應力 $\tau_{xy} = \frac{3}{2} \frac{P}{A} (1 - \frac{z^2}{c^2})$ (b) 推導該點主應力軸 (Principal Axes of Stress) 方向之表示式, 以及最大 Normal Stress 之表示式, A 為斷面積 (25分)

二、圖(二)所示之結構 A 端固定, B 端自由, 設垂直向下之力 P 作用於 B 點, 試求 (a) 彎矩圖 (b) 剪力圖 (c) B 點之垂直位移 (只考慮彎曲之影響) (25分)

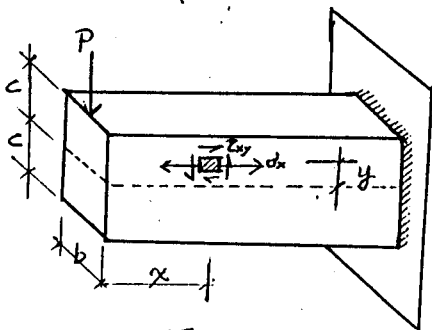
三、圖(三)所示之質量彈簧系統, 質量及彈簧常數分別為 1000 kg 及 $10 \times 10^4 \text{ N/m}$, 設此系統在靜止狀態時受到外力 1000 N 作用, 作用時間共 2 sec , 試求 (a) 此系統之自然振動週期 (Vibration Period) (b) 第 2 sec 時之位移及速度反應 (c) 第 3 sec 時之位移反應 (25分)

四、(a) 證明 $\int_{-\pi}^{\pi} \cos mx \cos nx \, dx = \begin{cases} 0 & \text{當 } m \neq n \\ \pi & \text{當 } m = n \end{cases}$; m 及 n 皆為正整數 (5分)

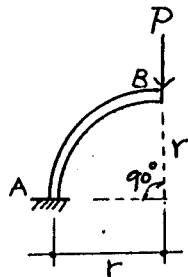
(b) 證明 $\int_{-\pi}^{\pi} \sin mx \cos nx \, dx = 0$; 當 $m = n$ 或 $m \neq n$; m 及 n 皆為正整數 (5分)

(c) 設 $f(x)$ 為一週期 2π 之函數, 若 $f(x)$ 以無窮級數表示

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx); \text{ 試求係數 } a_0 \text{ 及 } a_n \text{ (15分)}$$

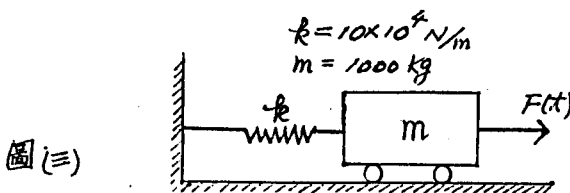


圖(一)



$EI = \text{constant}$

圖(二)



圖(三)

