

99年特種考試地方政府公務人員考試試題

代號：43230 全一頁

等 別：四等考試

類 科：機械工程

科 目：機械力學概要

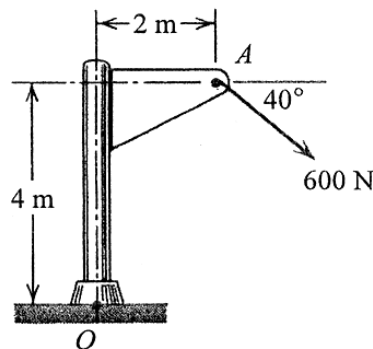
考試時間：1 小時 30 分

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、如下圖，一 4 m 直立桿其上端三角形凸緣有一點 A 受一 600 N 的力（方向如圖所示）。求此力對直立桿基座點 O 的力矩。（20 分）



二、三角形 ABC 三頂點的座標為 A:(a, 0), B:(0, -h), C:(b, -h)。請計算此三角形對 x 軸之面積慣性矩 (area moment of inertia)。(20 分)

三、什麼是簡諧運動 (simple harmonic motion)？試舉一實例並證明該運動真為簡諧運動。(20 分)

四、何為重疊原理 (principle of superposition)？而使用該原理有何必要之先決條件？為什麼？(20 分)

五、試用莫耳圓 (Mohr's circle) 說明在結構中各種平面應變 (plane strain) 間的關係。(20 分)

99年執地特四等(力學)
一) (彎矩觀念)

$$M = 600 \times \cos 40^\circ \times 4 + 600 \times \sin 40^\circ \times 2$$
$$= 2609.85 \text{ (N}\cdot\text{m)}$$

(二) [平行軸定理應用]

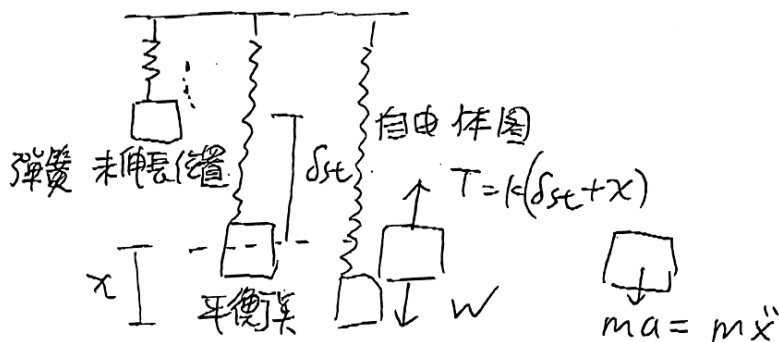
$$I_{xx} = \frac{1}{36} b h^3 + \frac{1}{2} \times b h \times \left(\frac{2}{3} h\right)^2$$
$$= \left(\frac{1}{36} + \frac{4}{18}\right) b h^3$$
$$= \frac{1}{4} b h^3 \quad \square$$

(一、二題與〔祝裕〕老師講義例題相同)

三、

考慮一振動體以一個等速圓周運動的質點之垂直投影點，若以正弦或餘弦的振動方式稱為簡諧運動。

例：自由振動體分析



$$T = k(x + \delta_{st})$$

$$F = W - k(x + \delta_{st}) = -kx$$

$$\Sigma F = ma$$

$$-kx = m \ddot{x}$$

$$m \ddot{x} + kx = 0 \quad \text{令 } \omega_n^2 = \frac{k}{m}$$

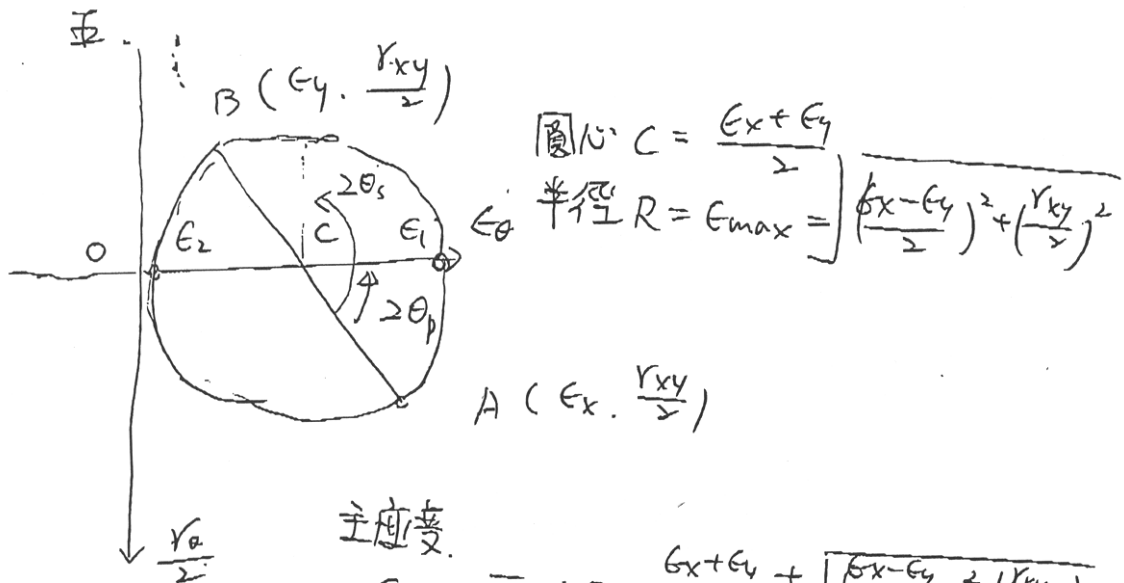
$$\ddot{x} + \omega_n^2 x = 0$$

$$x = A \sin \omega_n t + B \cos \omega_n t \quad \text{和 } B$$

此為簡諧運動之例子，其中常數A可由初始條件決定之。

四 重疊原理:

物体内之應力和變形乃由作用於物體各處之力產生，故可以假設在物體各力之集結的總效力為各種負荷產生的效應之和即為重疊原理。此原理僅適用在線彈性範圍之內（即滿足虎克定律情況）。



主應變

$$\epsilon_1 = \overline{OC} + R = \frac{\epsilon_x + \epsilon_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2} \right)^2 + \left(\frac{\gamma_{xy}}{2} \right)^2}$$

$$\epsilon_2 = \overline{OC} - R = \frac{\epsilon_x + \epsilon_y}{2} - \sqrt{\left(\frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2} \right)^2 + \left(\frac{\gamma_{xy}}{2} \right)^2}$$

$$\theta_p = \frac{1}{2} \tan^{-1} \left(\frac{\gamma_{xy}}{\epsilon_x - \epsilon_y} \right)$$

最大剪應變 $\frac{\gamma_{max}}{2} = \epsilon_{max} = \sqrt{\left(\frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2} \right)^2 + \left(\frac{\gamma_{xy}}{2} \right)^2}$

$$\theta_s = \frac{1}{2} \tan^{-1} \left(\frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{\gamma_{xy}} \right)$$

(四、五題與〔姜瑋〕老師講義例題相同)