

科目：工程力學 適用：土木系三

編號：812

考生注意：

1. 依次序作答，只要標明題號，不必抄題。
2. 答案必須寫在答案卷上，否則不予計分。
3. 限用藍、黑色筆作答；試題須隨卷繳回。

本試題  
共2頁  
第1頁

作答說明：

- (1) 請詳列計算過程與相關公式，解答過程與答案同等比重。
- (2) 照題號順序作答，繪圖需清晰可辨別，並加適當標註。

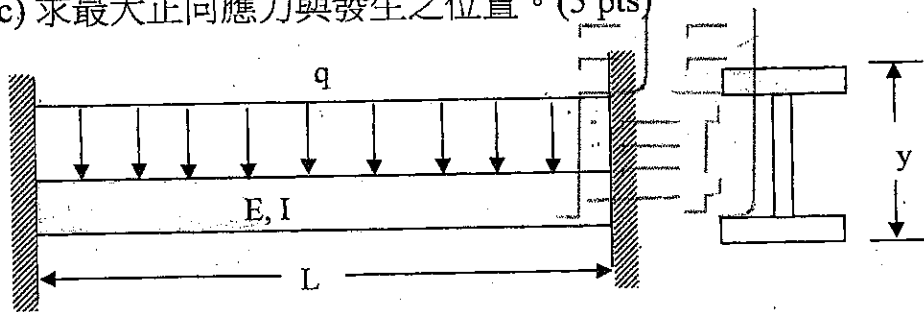
1. (20 pts) 請以文字、圖形或公式等簡要說明下列名詞：(4 pts/each)

- (a) Principle of virtual work
- (b) Conservation of energy
- (c) Principle stresses
- (d) Strain energy
- (e) Saint-Venant's principle

新

2. (25 pts) 有一二端固定之 I 型樑其斷面、尺寸與受力如圖一所示：

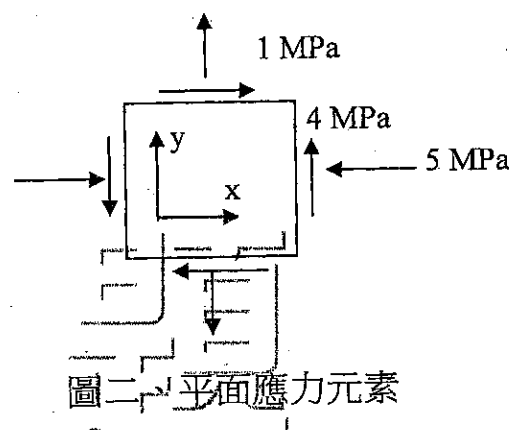
- (a) 求出反力並繪製其剪力與力矩分佈圖。(10 pts)
- (b) 求出其垂直變位(deflection)方程式。(10 pts)
- (c) 求最大正向應力與發生之位置。(5 pts)



圖一、二端固定 I 型樑

3. (20 pts) 一平面應力元素( $\sigma_z = 0$ )其所受應力如圖二所示：

- (a) 繪出其應力莫爾圓(Mohr's circle)並計算其最大與最小主應力。(8 pts)
- (b) 求主應力面旋轉角度並繪圖標示。(6 pts)
- (c) 計算最大剪應力大小及其旋轉角度。(6 pts)



圖二、平面應力元素

科目：工程力學 適用：土木系三

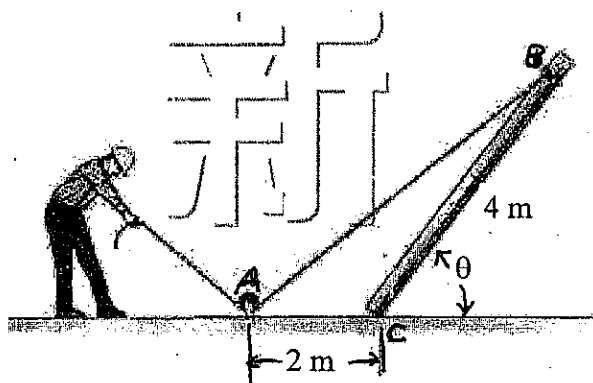
編號：812

考生注意：

1. 依次序作答，只要標明題號，不必抄題。
2. 答案必須寫在答案卷上，否則不予計分。
3. 限用藍、黑色筆作答；試題須隨卷繳回。

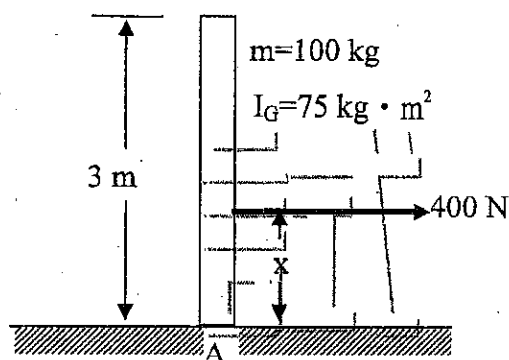
本試題  
共 2 頁  
第 2 頁

4. (15 pts) 有一均勻圓桿其重量為  $W$ ，初始位置為接近垂直( $\theta=90^\circ$ )，以 AB 繩索繫在頂端慢慢放下使  $\theta$  減少(如圖三所示)，與地面接觸之 C 點其靜摩擦係數為  $\mu_s$ ：
- (a) 繪出其自由體圖(free-body diagram)。(5 pts)
  - (b) 計算圓桿開始產生滑動(slipping)之角度  $\theta$  與此時之繩索張力。(10 pts)



圖三

5. (20 pts) 一直立圓桿，其長度為 3 m，質量為 100 kg，中心點之慣性矩為  $75 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ，與地面接觸點 A 處之靜摩擦係數為 0.3，動摩擦係數為 0.25，施加一 400 N 之水平力於距地面  $x$  處(如圖四所示)：
- (a) 若  $x=1 \text{ m}$ ，求 400 N 之水平力施加瞬間圓桿之角加速度。(10 pts)
  - (b) 在 A 點不產生滑動(slipping)之條件下， $x$  的最大值與此位置施力瞬間圓桿角加速度。(10 pts)



圖四

題