

國立臺灣科技大學
八十八學年度碩士班招生考試試題

系所別：營建工程系碩士班

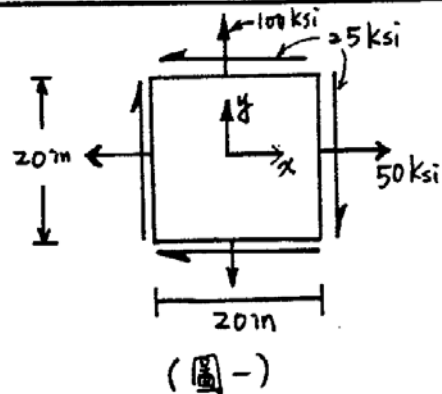
組別：丙一、二組

科目：工程力學

一、(20%)

有一 20 in 正方形平板，厚 2 in，受到如圖一所示之應力作用。若此平板 $E = 30 \times 10^6 \text{ psi}$ ， $\nu = 0.25$ ，求

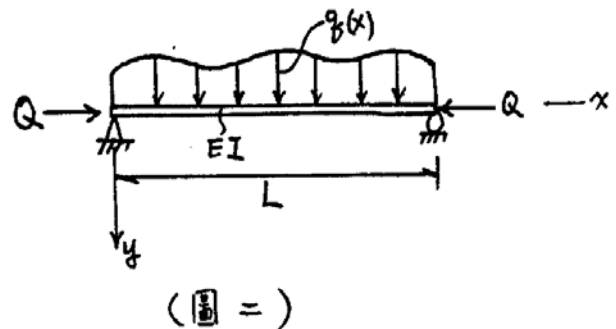
- (1) 各應變分量。(5%)
- (2) $\angle ABC$ 的角度變為多少？(5%)
- (3) 單位體積之體積變化量為多少？(5%)
- (4) 若此物體承受靜水壓力，欲產生相同之單位體積之體積變化量，所須之靜水壓力為多少？(5%)



二、(20%)

如圖二所示之均質等向性之樑，材料常數為 EI ，長度為 L ，受到外載重 $q(x)$ 及軸力 Q 作用，

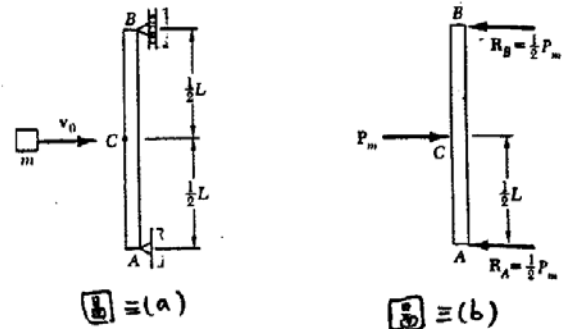
- (1) 推導此樑平衡時之微分方程為 $EI y'''' + Q y'' = q(x)$ 其中， y 為樑之撓度， $y'''' = d^4 y / dx^4$ 。(10%)
- (2) 若 $q(x) = a_n \sin(\frac{n\pi x}{L})$ ，其中 a_n 為已知之常數，則撓曲方程式可以 $y(x) = b_n \sin(\frac{n\pi x}{L})$ ，其中 b_n 為未知之常數。求
(a) 未知常數 b_n (b) 臨界載重 Q_{cr} 。(10%)



三、(15%)

一物體質量为 m ，以速度 v_0 撞擊樑 AB 之中點 C，見圖三(a)。若樑之材料常數為 EI ，截面為 $h \times h$ ，求

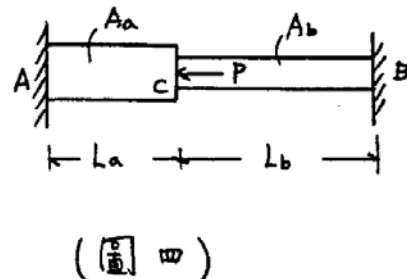
- (1) 相當之靜載重 p_m ，見圖三(b)。(5%)
 - (2) 樑內最大應力 σ_m 。(5%)
 - (3) C 點之最大撓度 x_m 。(5%)
- (以上各小題之解答皆以 m, v_0, EI, L, h 表之)



四、(15%)

如圖四所示之構件，AC 桿及 CB 桿皆為理想塑性 (perfectly elastoplastic) 材料，其 $E = 210 \text{ GPa}$ ，屈服應力 $\sigma_y = 420 \text{ MPa}$ ，又設截面積 $A_a = 2A_b = 800 \text{ mm}^2$ ，長度 $L_a = 0.6 \text{ m}$ and $L_b = 0.9 \text{ m}$ 。此構件受到外力 P 作用，在 C 點產生 δ_c 之位移。

- (1) 若 AC 桿及 CB 桿皆在彈性範圍內，求 AC 桿及 CB 桿內之應力 σ_a 及 σ_b 。(7%)
- (2) 若有一桿開始屈服，此時之外力稱為屈服外力 p_y ，而此時 C 點之位移稱為屈服位移 δ_{cy} ，求 p_y 及 δ_{cy} 。(4%)
- (3) 若另外一桿亦開始屈服，此時之外力稱為極限外力 p_u ，而此時 C 點之位移稱為極限位移 δ_{cu} ，求 p_u 及 δ_{cu} 。(4%)



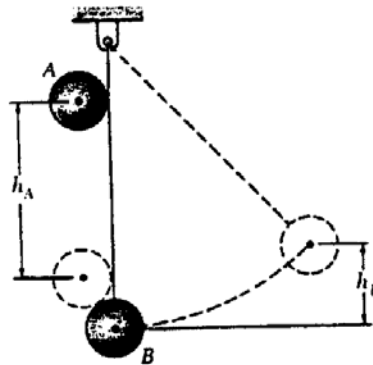
國立臺灣科技大學
八十八學年度碩士班招生考試試題

系所別：營建工程系碩士班

組別：丙一、二組

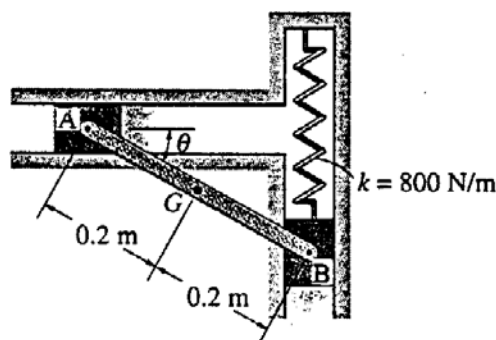
科目：工程力學

- 五、圖五之立面圖中，A 和 B 為形狀、質量相同的兩圓球，懸掛 B 球的繩索為不能伸縮。A 球在靜止中放開，沿繩索滑下一垂距 $h_A = 0.2\text{m}$ 後撞及 B 球。假設該撞擊為完全彈性碰撞且無摩擦力發生，試求出 B 球在撞擊後所能達到的最高垂距 h_B ? (15%)



圖五

- 六、圖六之立面圖中，AB 桿的質量為 10kg ，G 點為其質心，A 端和 B 端僅能分別沿水平和垂直槽滑動，附着於 A、B 兩端的滑塊不計其質量與摩擦力。連接於 B 端的彈簧，其彈性係數為 800N/m ，在 $\theta = 0^\circ$ 時該彈簧無伸縮量。試求當 AB 桿在 $\theta = 30^\circ$ 時由靜止中放開後，移動至 $\theta = 0^\circ$ 時 AB 桿的角速度? (15%)



圖六