

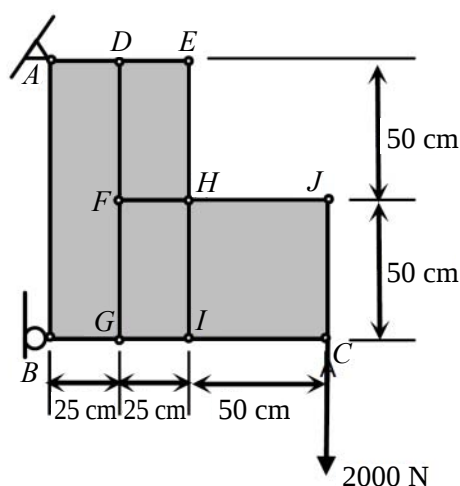
等 別：高等考試
類 科：航空工程技師
科 目：飛機結構學
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

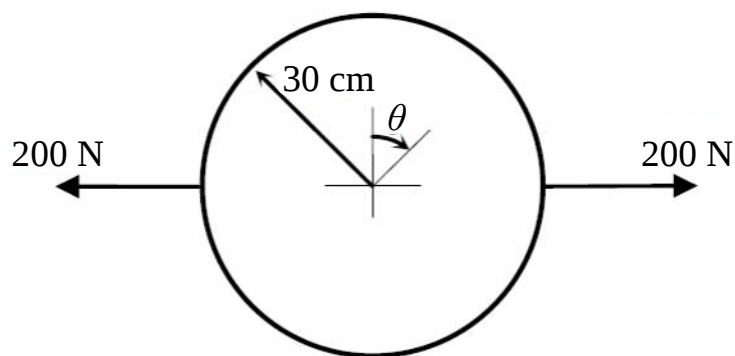
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、考慮一由桿件 (rod) 與剪力補強腹板 (stiffened shear web) 構成之平面結構承受 2000 N 之力量，如圖一所示，假設所有桿件均採銷接 (pin joint) 且桿件中無彎曲力矩之存在，請計算所有腹板所承受剪力流 (shear flow)。(25 分)



圖一

- 二、考慮一由直徑 3 cm 鋼線材製成之半徑 30 cm 鋼環，兩端承受 200 N 之拉力，如圖二所示，請求此鋼環之彎曲力矩分布函數 $M(\theta)$ ，並指出承受彎曲力矩最大與最小位置。(25 分)



圖二

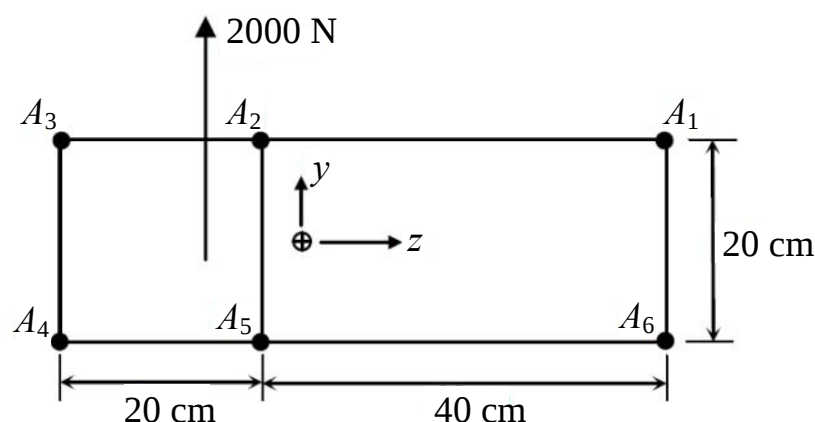
(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：航空工程技師
科 目：飛機結構學

三、考慮機簡化翼橫斷面由凸緣 (flange) 與腹板 (web) 構成，此斷面承受側向力 2000 N，如圖三所示。且此側向作用通過此斷面剪力中心 (shear center)，凸緣面積分別為 $A_1 = A_2 = A_5 = A_6 = 4 \text{ cm}^2$ ； $A_3 = A_4 = 2 \text{ cm}^2$ 且腹板厚度均為 0.2 cm，請計算各腹板之剪力流 (shear flow)。(25 分)

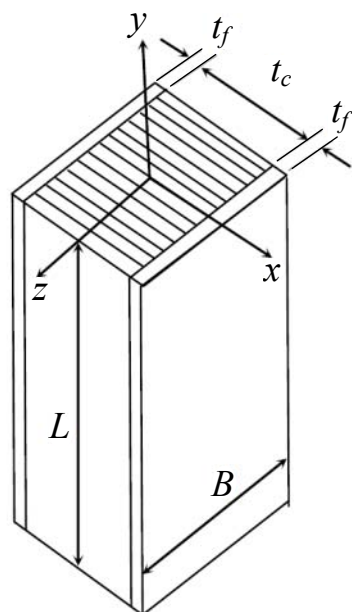
凸緣軸力梯度 (flange load gradient) 公式： A_f 為凸緣面積， z_f ， y_f 為凸緣中心座標。

$$P'_x(f) = \frac{A_f}{I_y I_z - I_{yz}^2} [(I_y V_y - I_{yz} V_z) y_f + (I_z V_z - I_{yz} V_y) z_f]$$



圖三

四、假設三明治複材柱 (sandwich composite column) 由鋼板與蜂巢核心組織 (honeycomb core) 構成如圖四所示。若鋼板厚度與蜂巢核心厚度比值為 α ，鋼板密度為 ρ_f ，蜂巢核心密度為 ρ_c 。此複合柱限制僅能在 x - y 平面上產生挫曲 (buckle)，挫曲負載為 $P = \pi^2 EI / L^2$ 。若此柱很長，僅考慮挫曲現象，且假設鋼板厚度 t_f 遠較蜂巢核心厚度 t_c 為小 ($t_f \ll t_c$)，試求此複合柱最輕量化設計時鋼板厚度與蜂巢核心厚度最佳比值 α 為何？ ($\alpha = t_f / t_c$) (25 分)



圖四