

# 國立中央大學八十九學年度碩士班研究生入學試題

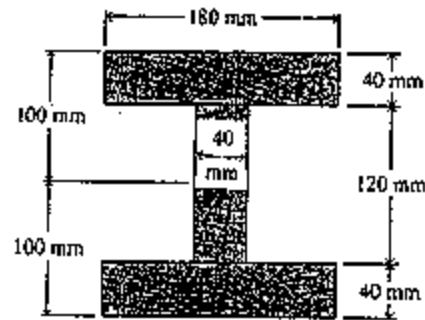
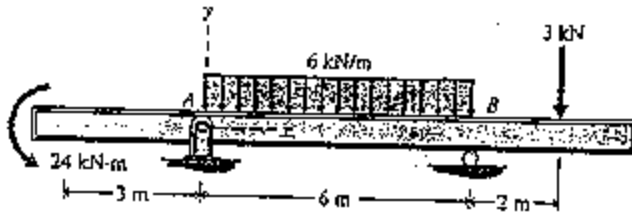
所別： 機械工程學系 甲組 科目： 材料力學 共 2 頁 第 1 頁

1. 解釋下列名詞：(25%)

- (a) Isotropic Material
- (b) Nonlinear Elasticity
- (c) Rigid Body
- (d) Statically Indeterminate Structure
- (e) Creep

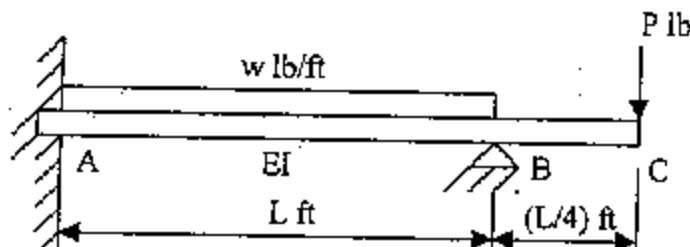
2. A beam is loaded and supported as shown in the figures. Determine

- (a) The maximum tensile and compressive flexural stresses in the beam. (15%)
- (b) The maximum vertical shearing stress in the beam. (10%)



3. When the load  $P$  is applied to the right end of the beam shown in the figure, the slope at the end of the beam is zero. The flexural rigidity is  $EI$ . Determine

- (a) The value of  $P$  in terms of  $w$  and  $L$ . (13%)
- (b) The reactions at supports  $A$  and  $B$  in terms of  $w$  and  $L$ . (12%)



參考

圖 (1) 為螺旋渦線傘齒輪對齒面受力的狀況。現有一設計人員為配合特殊要求，而將小傘齒輪軸設計成如圖 (2) 的外形與尺寸。齒面承受的負荷分別為  $F_{t1} = 28751 \text{ N}$  (注意：方向與圖 (1) 不同!)， $F_{a1} = 5965 \text{ N}$ ， $F_{r1} = 8518 \text{ N}$ ，負荷徑向位置距中心軸為  $35 \text{ mm}$ ，軸向位置距軸肩部為  $50 \text{ mm}$ ；此齒輪軸所傳遞的扭力約略大於  $1000 \text{ Nm}$ ，在此使用近似值  $1000 \text{ Nm}$  計算。為確保此工件強度，請您分析此齒輪軸在危險斷面之應力。為簡化分析，此處只考慮靜態負荷下的應力，並忽略凹槽所造成的應力集中，同時剪斷應力以平均應力計算。

- (a) 此一危險斷面位於軸的階梯相接部位，即圖 (2) 座標原點所在的斷面。該處在此定義 8 個特定點 1, 2, 3, 4 與 A, B, C, D (見圖 (3))。其中 1, 2, 3, 4 為  $x$  與  $y$  座標軸和軸圓柱面的交點；A, B, C, D 為  $x, y$  座標軸旋轉  $\varphi$  角度後與軸圓柱面的交點， $\varphi$  為各相關負荷在該斷面所造成之彎曲力矩  $M_b$  (Bending Moment,  $M_{bx}$ ,  $M_{by}$  之合力矩) 與  $M_{by}$  之夾角。在不計算各點應力的情況下，請問最大的應力會落在哪一個特定點上？您所持的理由是甚麼？(10%)
- (b) 為使計算簡單化，最大應力可以選擇在 1, 2, 3, 4 某一位置，請計算該位置的各項單一應力，並作 Mohr 氏圓 (Mohr's Circle)，再依此圖求出各主軸應力 (principal stresses) 與最大的剪應力 (maximum shear stress)。(12%，如果您不知道最大的應力之位置，請您對該 4 點分別計算後，再加以比較。)
- (c) 此小傘齒輪軸將採用具有延性 (ductile) 的調質鋼，請以 von Mises 理論計算 (b) 小題中最大應力處的等效應力 (von Mises effective stress)。(3%)

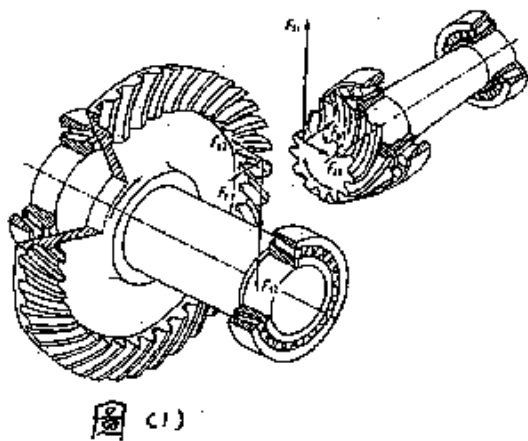


圖 (1)

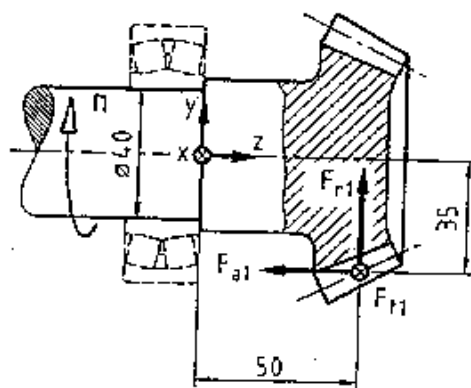


圖 (2)

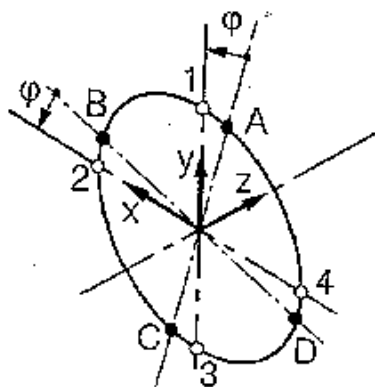
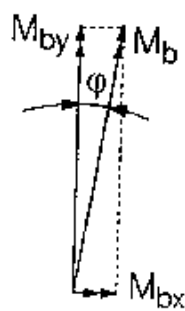


圖 (3)



參考