

國立勤益技術學院九十二學年度研究所招生初試試題卷

所別：生產系統工程與管理

組別：精密製造科技

身分別：在職生

科目：機械概論

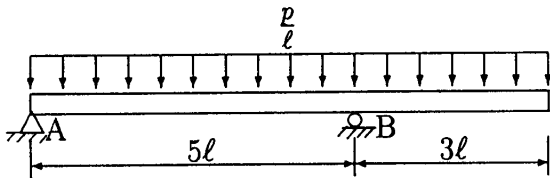
準考證號碼：□□□□□□□□(考生自填)

一、考試時間 100 分鐘

二、不得帶計算機

三、本試題兩頁共 9 題

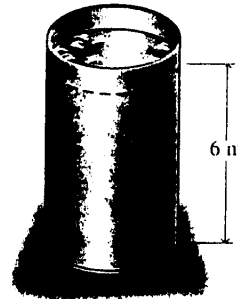
1. 樑全長 $8l$ ，均佈負載之強度 p/l ，支點跨距 $5l$ ，定 x -座標原點於支點 A，樑矩形剖面寬 b ，高 $2b$ ，計算樑之各問題 (15%)



- 1a. 輓支點 B 之反作用力?
- 1b. 推導剪力方程, $V(x)$.
- 1c. 推導彎矩方程, $M(x)$.
- 1d. 最大, 最小彎矩?
- 1e. 最大彎曲應力?

2. 比重量 10 kN/m^3 之油, 存放於厚度 t 之薄壁圓筒油槽內, 槽半徑 1500 倍於厚度 (即 $1500t$), 存油之高度 6m, 容器內液面為大氣壓 100 kN/m^2 , ($1\text{kN} = 1000 \text{ N}$), 不計容器重 (12%)

- 2a. 容器內油之最大壓力 (絕對壓)?
- 2b. 最大軸向 (鉛錐向) 應力?
- 2c. 最大圓周向應力?
- 2d. 若容器密閉, 液面上氣體壓力 40 kN/m^2 (錶壓), 最大圓周向應力?



3. 合金圓棒於軸心承受軸向彈性拉力 $2.5\pi(10^{-4})d^2E$, 圓棒直徑 d , 彈性模數 E , 長度 L , 卜松氏比 0.3, (9%)

- 3a. 軸向應變?
- 3b. 直徑縮小量?
- 3c. 圓棒之應變能密度?

4. 空心合金圓管軸, 承受扭矩 $3.75(10^{-3})\pi G\rho^3$ 軸外半徑 2ρ , 內半徑 ρ , 剪力模數 G , 軸長度 100ρ , (8%)

- 4a. 軸兩端之相對轉角多少弧度?
- 4b. 軸最大扭剪應力?
- 4c. 扭剪應力發生於何處, 並繪圖表示?

5. 金屬軸兩端固定於剛性牆, 剖面積 A , 軸長度 L , 彈性模數 E , x 為軸線座標, 工作時升溫 $100(1 - x/L)$, 熱膨脹係數 α , (6%)

- 5a. 升溫後軸之應力?
- 5b. 升溫後軸中點之變形位移?

6. 以熱處理和顯微組織發展的觀點而言，試討論一般相圖的主要限制為何？ (10%)

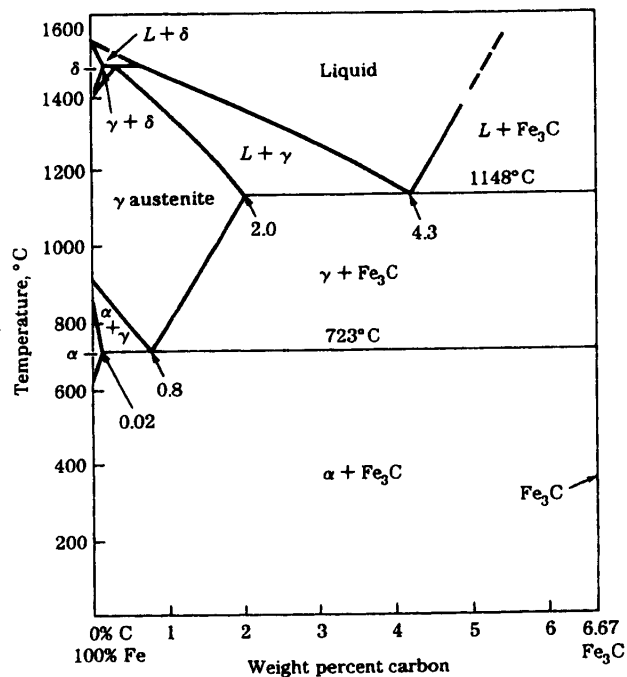
7. 碳(C)是一種典型的同素異形體形式之元素，試說明一般常見之石墨(graphite)，鑽石(diamond)和碳60球(fullerenes)三種碳的結構，特性及其應用， (15%)

8. 右圖為典型的鐵碳合金，99.65wt%Fe - 0.35wt%C，在剛好低於共析溫度下決定各相之含量百分率， (15%)

8a. 肥粒鐵相，雪明碳鐵？

8b. 初析肥粒鐵相，波來鐵相？

8c. 共析肥粒鐵相？



9. 如圖之寬板式結構兩件，均由相同 4340 鋼製成，每件以不同熱處理方式，得不同之機械性質；一件稱為 A 材，具 860 MPa 降伏強度，和 $98.9 \text{ MPa}\sqrt{m}$ 的平面應變破裂韌性；另一件稱為 Z 材， σ_y 和 K_{IC} 之值分別為，1515 MPa 和 $60.4 \text{ MPa}\sqrt{m}$ ； [註：1. 平面應變而言 $B \geq 2.5(K_{IC}/\sigma_y)^2$ 2. 最大容許裂縫尺寸 $a_c = \frac{1}{\pi}(\frac{K_{IC}}{\sigma_Y})^2$]， (10%)

9a. 對每件合金而言，如果板厚 10mm，決定平面應變是否有效？

9b. 由於裂縫偵測儀器解析度的限制，它不可能偵測裂縫之尺寸小於 3mm，如果板厚足夠，而 K_{IC} 值可用，決定是否一臨界裂縫可受到偵測，假設計應力水準是降伏強度一半，而破裂模式取 $Y=1$ ？

