

國立虎尾科技大學九十六學年度研究所（碩士班）入學試題

所別：機械與機電工程研究所（丁組）

科目：考試科目 2（專業科目）

注意事項：

- (1) 本試題共有十題，任選五題作答，每題二十分，合計一百分。
- (2) 答案卷上須註明選答題號，若未註明選答題號及超過規定題數時，僅採作答順序較前之題目計分。

材料力學

1. 有一薄壁壓力容器，其外表面上某一點受到正向應力與剪應力作用之情形如圖 1 所示，試求該點之主應力 σ_1 、 σ_2 、 σ_3 與最大剪應力 τ_{\max} 。

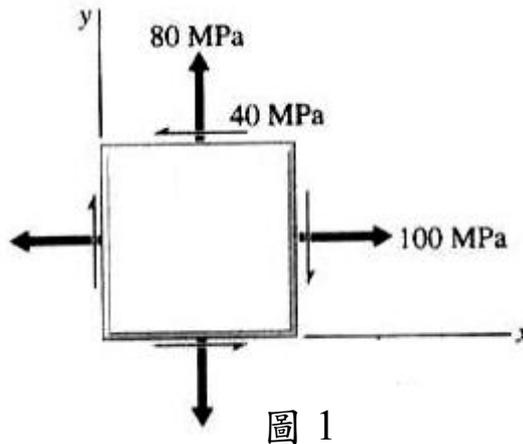


圖 1

2. 一剛性圓桿 C，以圖 2 所示之二鋼桿支撐，假設負荷施加前，兩垂直桿 A、B 皆無應變發生；若負荷 P 施加以後，B 桿之軸向應變為 0.0008 in/in，試決定 A 桿之軸向應變。

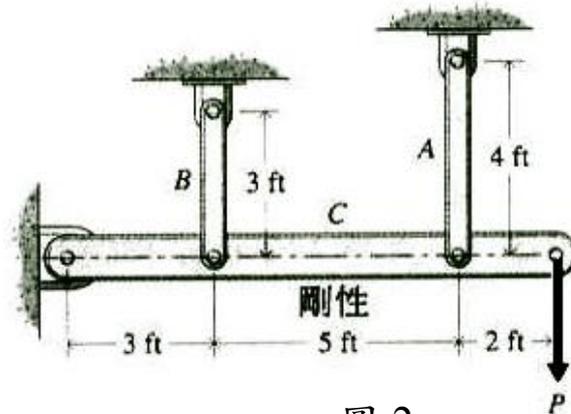


圖 2

3. 一稜形桿之橫截面積 $A=1,200\text{mm}^2$ 受到 $P=90\text{kN}$ 的壓力負載，如圖 3 所示。試求桿 25° 切面(p-q 面)上之應力狀態。同時畫一應力元素並標出所有面上之應力以表達此 25° 斜面上之完整應力狀態。

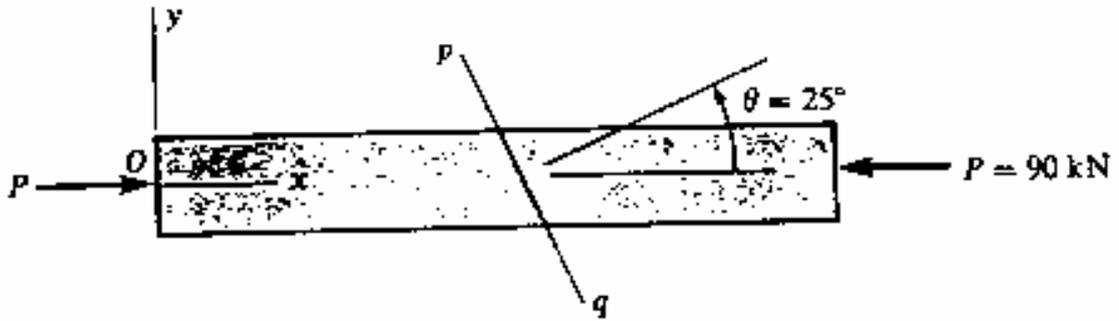


圖 3

4. 一沖頭直徑為 0.75in 用來沖孔，板片厚度為 $\frac{1}{4}\text{in}$ ，此沖孔作業之作用力為 $P=26,000\text{ lb}$ ，如圖 4 所示。試求(a)板片的平均剪應力及(b)沖頭的平均壓應力。

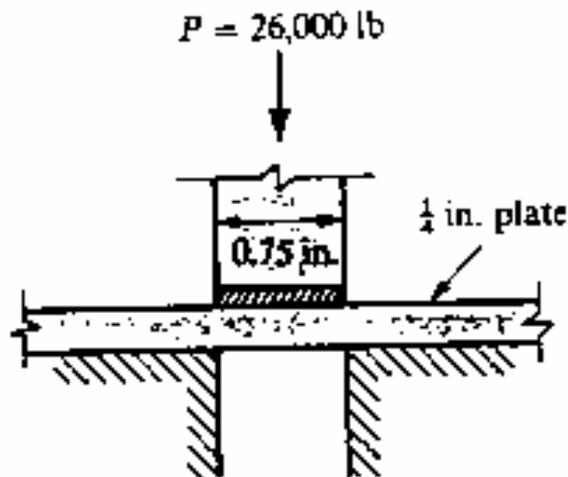


圖 4

5. 一繫桿與一支柱管件用以支撐 50 kN 負荷，如圖 5 所示；繫桿 AB 的截面積為 600 mm^2 ，支柱管件 BC 的截面積為 950 mm^2 ；二者材料皆為結構用鋼，其彈性模數為 200 Gpa；試求 (a) 繫桿 AB 與支柱管件 BC 之正向應力。(b) 繫桿 AB 與支柱管件 BC 之伸長量或收縮量。

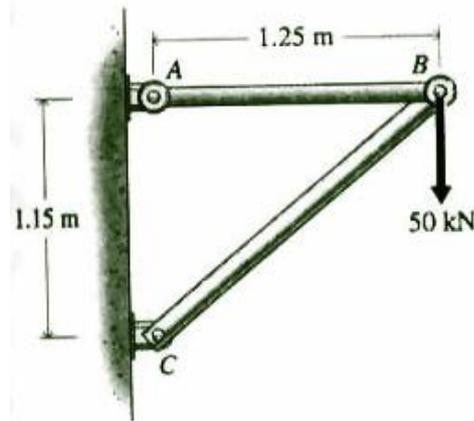


圖 5

熱力學

6. 兩個容積各為 200L(公升)的容器 A 與 B，其間以一閥相連接。最初，容器 A 裝有 25°C 的冷媒 R-134a，其中汽體佔總容積的 90%，而液體佔總容積的 10%；容器 B 為真空。將閥打開，使容器 A 內的飽和汽體流至容器 B，直到容器 B 的壓力與容器 A 的壓力相同，再將閥關閉。假設此過程極緩慢地進行，且有足夠的時間與外界進行熱交換，致使整個過程一直維持在 25°C 的溫度。已知 R-134a 在 25°C 之飽和液比容 $v_f = 0.000829 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}}$ 與飽和汽比容 $v_g = 0.03098 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}}$ ，試求容器 A 內冷媒 R-134a 之乾度(Quality)的改變量。

7. 假設氧 O_2 為理想氣體，其等壓比熱為

$$(1) C_{p0} = 0.88 - 0.0001\theta + 0.54\theta^2 - 0.33\theta^3 \text{ (kJ/kg K)}; \theta = \frac{T(\text{K})}{1000} \text{。}$$

- (2) 將 1kg 的氧 O_2 由 300K 加熱到 1500K ，其焓(Enthalpy)的改變量為何？

8. (a)為何摩擦(Friction)是造成過程不可逆性(processes irreversible)的因子(factor)之一？(b)如何得到可逆傳熱過程(Reversible heat-transfer process)？
9. 與卡諾循環效率(efficiency of a Carnot cycle)有關的主張(Propositions)之一為:在兩個定溫貯源間操作的熱機，可逆熱機為最有效率的熱機。請證明此主張。
10. 一熱容器內存有壓力為 4MPa 的飽和液，在定壓下被加熱為飽和汽。
已知:飽和液(Saturated liquid)在 4MPa 之飽和溫度(Saturated temperature) $T = 250.40^\circ\text{C}$,
飽和液之比容 $v_f = 0.001252\text{ m}^3/\text{kg}$, 飽和汽之比容 $v_g = 0.049778\text{ m}^3/\text{kg}$,
飽和液之比內能 $u_f = 1082.28\text{ kJ}/\text{kg}$, 飽和汽之比內能 $u_g = 2602.30\text{ kJ}/\text{kg}$.
假設此傳熱過程為可逆且外界溫度為 300°C ，求此過程 Entropy 的淨改變量。