

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（乙組）

科目：考試科目 2（專業科目）

注意事項：

- (1) 本試題共有八題，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。

熱力學

1. 解釋名詞：

- (a) 渦輪機等熵效率：
- (b) 第二定律之 Kelvin Planck statement:
- (c) 比熱：
- (d) Clausius inequality:
- (e) 多變過程

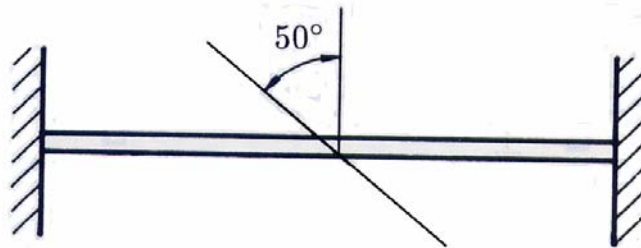
2. 可視為理想氣體之空氣，於似靜過程中，由 P_1 、 V_1 之狀態壓縮至，並符合 $PV^n = C$ 之關係式，試推導壓縮過程所需之功 W 與 P_1 、 V_1 、 P_2 及 n 之關係式。

3. 空氣使用在卡諾循環，二等溫分別為 650°C 及 72°C ，試求此循環之熱效率？又若已知此循環之等溫膨脹過程其體積增加 80%，且質量為 8 kg ，空氣之氣體常數 $R = 287\text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ，試求輸入之熱量及輸出之功？

4. 進口速度為 25 m/s 之空氣流入噴嘴，進口壓力為 502 kpa ，溫度 80°C ，出口壓力 302 kpa ，截面積 30 cm^2 ，空氣之 $C_p = 1.0035\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ，若空氣在噴嘴內之膨脹可視為似靜絕熱膨脹，試問出口之速度及質量流率各多少？

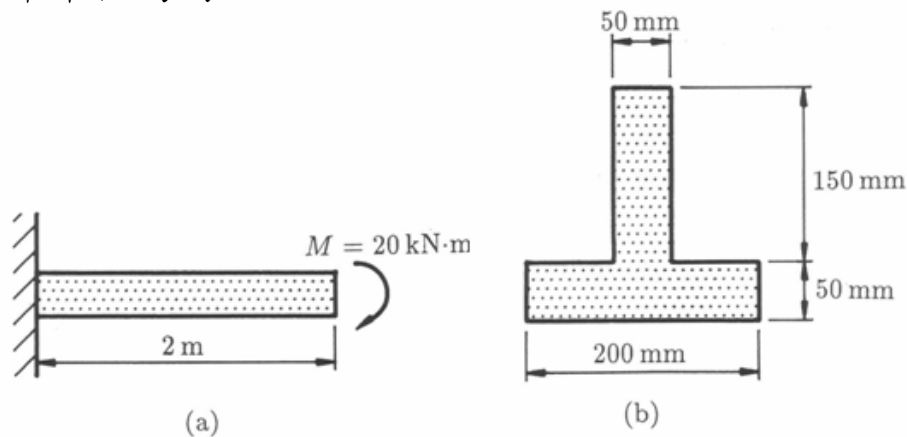
材料力學

5. 一金屬桿件在室溫 23°C 時裝置於兩剛性固定支承之間，無應力存在，如圖一示，若溫度增加至 120°C 時，橫截面所生成的正向應力為何？又桿件中傾斜 50° 斜面之正向應力及剪應力為何？此桿件之楊氏模數 $E = 200\text{GPa}$ ，熱膨脹係數為 $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。



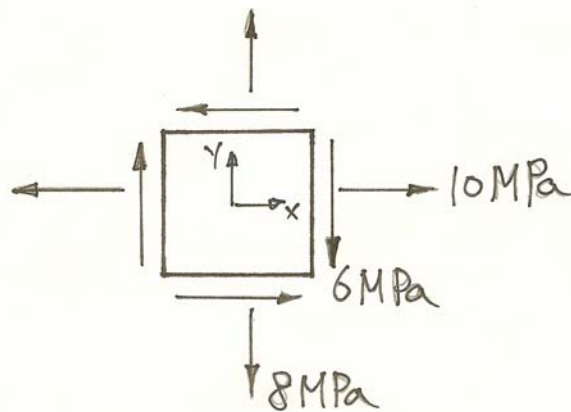
圖一

6. 懸臂樑長 2 m ，於自由端承受 $20\text{ kN}\cdot\text{m}$ 之彎矩，如圖二(a)所示，樑之截面形狀如圖二(b)，楊氏係數 $E = 70\text{ GPa}$ ，則樑中拉應力與壓應力為何？又曲率半徑為何？



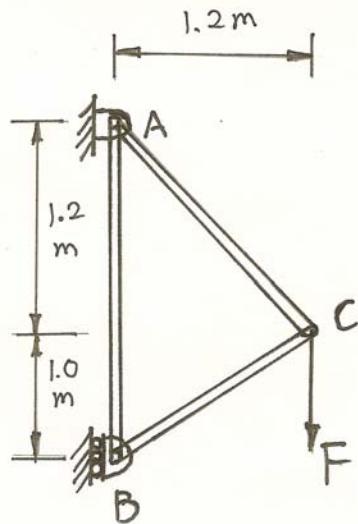
圖二

7. 如圖三示；某點應力示於元素之狀態，試求(1)主應力；(2)最大同平面剪應力及平均正向應力；(3)繪圖並說明(1)、(2)情況中元素之方位。



圖三

8. 如圖四示；桁架由三根 A-36 ($E = 200 \text{ GPa}$) 鋼構件組成，截面積為 600 mm^2 ，試求(1)負載 $F = 15 \text{ kN}$ 時，滾子 B 的垂直位移為何？(2)若滾子 B 的垂直位移不可超過 0.2 mm ，則可施加的最大負載 F 為何？



圖四