

國立臺北科技大學九十七學年度碩士班招生考試

系所組別：1330 車輛工程系碩士班丙組

第一節 熱力學 試題

填 准 考 證 號 碼

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

第一頁 共一頁

注意事項：

1. 本試題共 5 題，配分共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

一、請說明熱力學第 0, 1, 2, 3 定律。(各 5%，共 20%)

二、1. 請以溫度熵(T-S)圖和壓力體積(P-V)圖，說明卡諾循環(Carnot cycle)。(10%)

2. 在一標準空氣卡諾循環(Carnot cycle)，將 600 J 的熱加入溫度 1200 K 的工作流體中，放熱過程的溫度為 300 K，該循環作功多少 J？熱效率多少？(10%)

三、有一氣輪機(gas turbine)工作流體為空氣，入口壓力 6 bar，溫度 750 K，流速 100 m/s，截面積 5.0 cm²；出口壓力 1 bar，溫度 450K，流速 200m/s；熱傳損失 15 kJ/kg。空氣的等壓比熱 1004 J/kg-K，氣體常數 287J/kg-K，假設位能沒有變化。請計算：

1. 出口與入口之動能變化(kJ/kg) (5%)
2. 出口截面積(cm²) (5%)
3. 輸出功率(kW) (5%)
4. 轉速 3600 rpm，輸出扭力(Nm) (5%)

四、在一封閉系統，將空氣從壓力 1 bar 溫度 27°C 體積 10 公升，壓縮至 1 公升，空氣比熱比 1.4，請計算：

1. 假設絕熱可逆壓縮過程，則壓縮後的空氣溫度為多少°C？需要對系統作功多少

J？(10%)

2. 假設等溫過程，則壓縮後的空氣溫度為多少°C？需要對系統作功多少 J？(10%)

五、標準氣體單位質量的熵 s ，單位質量的焓 h ，單位質量的體積 v ，壓力 P ，溫度 T 。熵的變化如下列公式：

$$Tds = dh - vdP$$

1. 從狀態 1 到狀態 2，假設等壓熱容量 c_p 為常數，請推導熵的變化公式為：(10%)

$$s_2 - s_1 = c_p \ln \frac{T_2}{T_1} - R \ln \frac{P_2}{P_1}$$

2. 對於等熵過程，請推導壓力 P 與體積 v 的關係式為：(10%)

$$Pv^\gamma = \text{constant}$$

式中， γ 為比熱比(Specific Heat Ratio)