

113年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
32類科技師（含第二次食品技師）、大地工程  
技師考試分階段考試（第二階段考試）  
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試  
類 科：機械工程技師  
科 目：熱力學與熱傳學（包括熱機）  
考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、請用熱力學第一定律及理想氣體方程式推導絕熱過程的壓力與溫度之間的關係式。(15 分)

二、(一)請說明絕熱過程 (adiabatic process) 與等熵過程 (isentropic process) 是否相同。(5 分)

(二)有一個初始體積為  $1\text{m}^3$  的容器內部裝有 2.5 公斤的空氣，在 200 kPa 固定壓力下加熱此容器到  $500^\circ\text{C}$ ，請計算上述過程的熵 (entropy) 變化。(15 分)

三、(一)請畫出再生的氣體布雷頓循環 (regenerative gas Brayton cycle) 系統圖及溫度與熵的圖 (T-s 圖)。(10 分)

(二)請說明如何能提高熱效率的運作原理。(10 分)

四、(一)請說明畢奧數 (Biot number) 與努塞爾數 (Nusselt number) 兩者之定義。(10 分)

(二)請說明兩者不同之處及其應用。(5 分)

五、(一)請說明等溫平板層流的壁面速度邊界層 (velocity boundary layer) 厚度與熱邊界層 (thermal boundary layer) 厚度比與那一個無因次參數有關？(10 分)

(二)如何判定何種邊界層較厚？(10 分)

六、(一)請說明常用在熱交換器的對數平均溫差 (log mean temperature difference, LMTD)。(5 分)

(二)此對數平均溫差是否可以用於有相變化的冷凝器？(5 分)