

注意：①本試卷為一張雙面，共 10 題填充題(每題配分 2 分)與四大題之問答題(每大題配分 20 分)。  
②限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分。填充題請直接寫出空格內應填入之文字、數字，無須列出任何解題說明或計算過程。所有題目不必抄題但須標示題號。  
③應考人得自備僅具數字鍵 0~9 及  $+$   $-$   $\times$   $\div$   $\sqrt{\quad}$   $\%$   $M$  功能之簡易型計算機應試。  
④答案卷務必繳回，否則該科以零分計算。

□本試卷背面檢附 psychrometric chart 與 Pressure-enthalpy chart，謹供作答參考使用。

### 壹、填充題 10 題(每題 2 分)

1. 在 R-134a、R-717、R-410A 等冷媒中\_\_\_\_\_屬於自然冷媒。
2. 理想蒸汽壓縮冷凍循環 (ideal vapor-compression refrigeration cycle) 中含有四個理想過程，分別為在壓縮機的\_\_\_\_\_過程，在冷凝器的等壓過程，在膨脹閥的過程，以及蒸發器的等壓過程。
3. 通過氣冷式冷凝器的空氣流率為 3 m/s，入出口空氣溫度分別為 26°C 與 33°C，熱交換面積為 0.5 m<sup>2</sup>，空氣比容為 0.83 m<sup>3</sup>/kg，比熱為 0.24 kcal/kg°C，則冷凝器之冷卻能力為\_\_\_\_\_ kW。(空格數字請四捨五入取至小數點後兩位)
4. 若冷凍系統在蒸發溫度為 -4°C (對應之飽和蒸汽焓值為 244.9 kJ/kg)，冷凝溫度為 30°C (對應之飽和液焓值為 91.49 kJ/kg) 時，冷媒質量流率為 0.3 kg/s，試計算系統製冷能力為\_\_\_\_\_ kW。
5. 離心風機在 900 rpm 下操作時，風量為 150 CMM，全壓為 0.9 kPa，功率為 2 hp，當轉速增至 1200 rpm 時，其全壓為\_\_\_\_\_ kPa。
6. 某冷氣機之製冷能力為 3150 kcal/hr，EER 值為 2.25 kcal/W-hr，其耗電量\_\_\_\_\_ W。
7. 承上題，若冷氣機每日使用 10 小時，每月使用 30 日，則每月總耗電量為\_\_\_\_\_ kW-hr。
8. 若有一冷凝器設計為逆向流，其冷媒之入出口溫度分別為 75°C 與 35°C，且冷卻水入出口水溫分別為 30°C 與 35°C，則對數平均溫差(LMTD, log mean temperature difference) 為\_\_\_\_\_°C。(ln 8 = 2.079，空格數字請四捨五入取至小數點後兩位)
9. 水泵於某轉速時，其揚程為 0.75 m，輸入功率為 30 kW。當轉速提升至 600 rpm 時，揚程為 3 m，則輸入功率增加\_\_\_\_\_ kW。
10. 某空間使用空調系統，若其冷房顯熱負荷為 18000 kcal/hr，潛熱負荷為 12000 kcal/hr，進入盤管之空氣狀態為 27°C DB，50% RH，冷卻盤管之旁通因素(coil bypass factor) 為 0.3，則盤管出口空氣溫度為\_\_\_\_\_°C DB。

### 貳、問答題四大題(每大題 20 分)

#### 題目一：

機械式冷凍系統使用 R-134a 為冷媒，以理想蒸汽壓縮冷凍循環運轉於 0.14 MPa 與 0.8 MPa 之間，若冷媒質量為 0.05 kg/s，試求：【每小題 5 分】

- (一) 各元件出口狀態(溫度、焓值)，並繪出 P-h 及 T-s 圖。
- (二) 製冷能力(kW)。
- (三) 壓縮機所需消耗功率(kW)。
- (四) 性能係數 COP (coefficient of performance)。

#### 題目二：

卡諾熱泵用在冬天加熱一空間並維持 20°C。某天當平均室外溫度維持約 2°C，估計空間以 82000 kJ/h 的速率損失熱。若熱泵運轉時消耗 8 kW 的功率，試求：(假設電力平均成本為 4 元/kWh，無條件進位至個位數)

- (一) 熱泵運轉時間 (用於維持該空間全天 24 小時室內溫度設定)。【7 分】
- (二) 熱泵加熱成本 (用於維持該空間全天 24 小時室內溫度設定)。【7 分】
- (三) 若以電阻加熱取代熱泵，同樣維持全天 24 小時室內溫度設定之加熱成本。【6 分】

#### 題目三：

某房間欲維持 25°C DB，18°C WB 的狀態，顯熱負荷為 58.6 kW，潛熱負荷為 58.6 kW，在送風溫度不能低於 18°C DB 的條件下，試求：

- (一) 送風質量流率(kg/s)。【7 分】
- (二) 送風濕球溫度(°C WB)。【7 分】
- (三) 顯熱比。【6 分】

#### 題目四：

某室內溫水游泳池顯熱損失量為 88 kW，潛熱獲得量為 110 kW，外氣狀態為 2°C DB，相對濕度為 20%，室內欲維持在 24°C DB，相對濕度為 50%，引入外氣預熱至 16°C 後再與回風混合，最後再加熱進入室內，試求：【每小題 5 分】

- (一) 若送風為 35°C，求送風量為多少 CMM？
- (二) 外氣與回風量各為多少 CMM？
- (三) 預熱器之加熱量 kW。
- (四) 送風加熱盤管加熱量 kW。

【請接續背面】