

112年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
112年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試
等 別：三等考試
類 科：機械工程
科 目：熱工學
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。

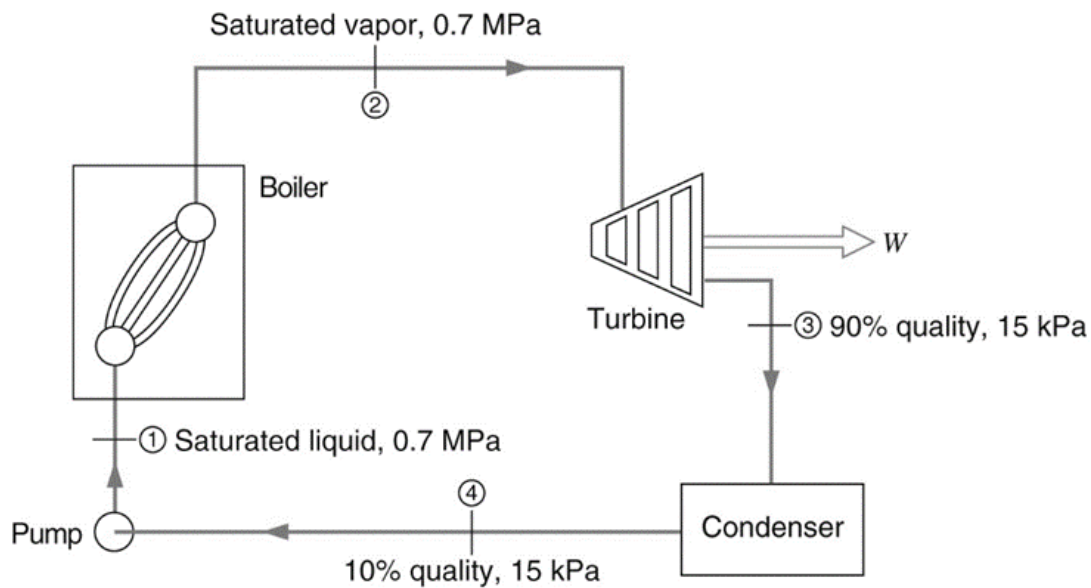
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、(一)一簡單蒸汽動力廠如下圖所示，此動力廠是否可運轉？其循環效率為何？(10分)

(二)如擬以提高鍋爐操作壓力提升(一)之動力廠熱效率，可能產生之影響為何？如何改善？試以 T-s 圖說明之。(10分)

給予數據：1. 水 0.7 MPa, $T_{\text{sat}}=164.96^{\circ}\text{C}$, $h_f=697.2\text{ kJ/kg}$, $h_g=2763.5\text{ kJ/kg}$ 。

2. 水 15 kPa, $T_{\text{sat}}=53.97^{\circ}\text{C}$, $h_f=225.91\text{ kJ/kg}$, $h_g=2599.06\text{ kJ/kg}$ 。



二、某冷媒以質量流率 0.06 kg/s 進出絕熱離心式壓縮機之狀態分別為壓力 0.4 MPa 、溫度 0°C 及壓力 1 MPa 、溫度 90°C 。假設冷媒蒸氣可視為理想氣體，其等壓比熱為一定值 ($1.1\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$) 及比熱比 (Specific heat ratio) 為 1.3 。環境溫度為 25°C 。試求壓縮機：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)可用能增量。

(二)可用能消滅量 (exergy destruction)。

- 三、一穩態操作之電腦晶片輸入之電功為 2 kJ，並自晶片表面將發熱量散至溫度為 25°C 之空氣。晶片表面溫度 50°C，請問：
- (一) 晶片本身之熵產生量 (entropy generation) 為何？ (8 分)
 - (二) 晶片外之熵產生量為何？ (8 分)
 - (三) 此散熱過程是否滿足熵增原理 (Increase of entropy principle) ？ (4 分)
- 四、(一) 一渦輪螺旋槳發動機以理想的布雷登循環 (Brayton cycle) 運轉，提供壓縮機及螺旋槳所需動力。循環之最低溫度及最低壓分別為 300 K 及 100 kPa，噴嘴出口溫度為 750 K，壓縮機之壓力比為 14:1，渦輪機之出口溫度為 900 K，試求螺旋槳所需之功及噴嘴出口速度。 (10 分)
- (二) 如果飛機之飛行速度為 200 m/s，推進效率為何？ (5 分)
 - (三) 在 T-s 圖表示此循環。 (5 分)
- 給予數據：空氣等壓比熱 1.005 kJ/kg·K，比熱比 1.4，氣體常數 0.287 kJ/kg·K。
- 五、(一) 有一房間空氣相對濕度為 40%，溫度為 20°C，乾空氣質量為 50 kg。將此房間內之濕度提高至 100%，溫度維持 20°C，請問需加多少水蒸汽？ (10 分)
- (二) 以水蒸汽之 T-s 圖表示此過程。 (5 分)
 - (三) 將此加濕過程表示於濕度表 (psychrometric chart)。 (5 分)
- 給予數據：大氣壓力為 101.325 kPa，水 20°C 飽和壓力為 2.339 kPa。