

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。

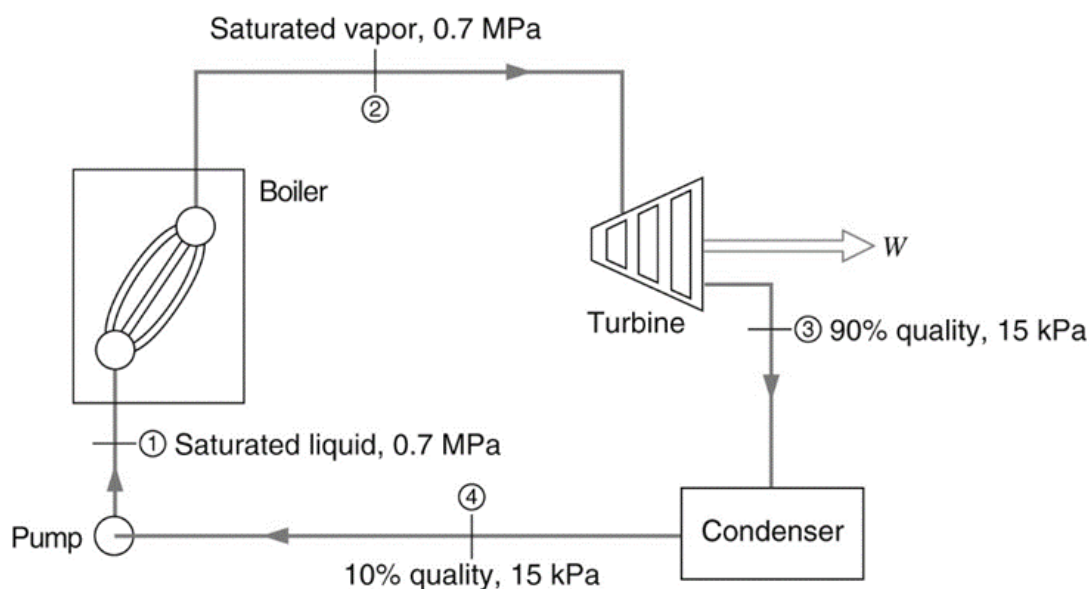
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

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。