

103年公務人員特種考試警察人員考試  
 103年公務人員特種考試一般警察人員考試  
 103年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：70840 全一張  
 (正面)

等 別：高員三級鐵路人員考試

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。

一、一冷凍機採用水冷式冷凝器排放廢熱，該系統從 $-10^{\circ}\text{C}$ 處以  $25,000 \text{ kJ/h}$  速率吸收熱，工作流體（比熱為  $4.2 \text{ kJ/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ ）以  $14^{\circ}\text{C}$  與  $0.8 \text{ kg/s}$  質量流率進入冷凝器。預估該冷凍機 COP 值為 2.0，請決定：

(一)該冷凍機需輸入功率，以 kW 表示；（10分）

(二)工作流體離開冷凝器之溫度（ $^{\circ}\text{C}$ ）；（10分）

(三)該冷凍機最大可能之 COP 值。（5分）

二、一理想朗肯循環（Ideal Rankine Cycle）以水為工作流體。其鍋爐與冷凝器之操作溫度分別為  $310^{\circ}\text{C}$  與  $50^{\circ}\text{C}$ ，該循環蒸汽進入渦輪機為飽和狀態，請計算：

(一)渦輪機產生之功；（15分）

(二)循環熱效率。（10分）

Saturated water-Temperature table

Temp., $T^{\circ}\text{C}$	Sat. press., $P_{\text{sat}}$ kPa	Specific volume. $\text{m}^3/\text{kg}$		Internal energy. kJ/kg			Enthalpy. kJ/kg			Entropy. kJ/kg · K		
		Sat. liquid, $v_f$	Sat. vapor, $v_g$	Sat. liquid, $u_f$	Evap., $u_{fg}$	Sat. vapor, $u_g$	Sat. liquid, $h_f$	Evap., $h_{fg}$	Sat. vapor, $h_g$	Sat. liquid, $s_f$	Evap., $s_{fg}$	Sat. vapor, $s_g$
50	12.352	0.001012	12.026	209.33	2233.4	2442.7	209.34	2382.0	2591.3	0.7038	7.3710	8.0748
55	15.763	0.001015	9.5639	230.24	2219.1	2449.3	230.26	2369.8	2600.1	0.7680	7.2218	7.9898
60	19.947	0.001017	7.6670	251.16	2204.7	2455.9	251.18	2357.7	2608.8	0.8313	7.0769	7.9082
305	9209.4	0.001425	0.019932	1360.0	1195.9	2555.8	1373.1	1366.3	2739.4	3.3024	2.3633	5.6657
310	9865.0	0.001447	0.018333	1387.7	1159.3	2547.1	1402.0	1325.9	2727.9	3.3506	2.2737	5.6243
315	10,556	0.001472	0.016849	1416.1	1121.1	2537.2	1431.6	1283.4	2715.0	3.3994	2.1821	5.5816
320	11,284	0.001499	0.015470	1445.1	1080.9	2526.0	1462.0	1238.5	2700.6	3.4491	2.0881	5.5372
325	12,051	0.001528	0.014183	1475.0	1038.5	2513.4	1493.4	1191.0	2684.3	3.4998	1.9911	5.4908

(請接背面)

103年公務人員特種考試警察人員考試  
103年公務人員特種考試一般警察人員考試  
103年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

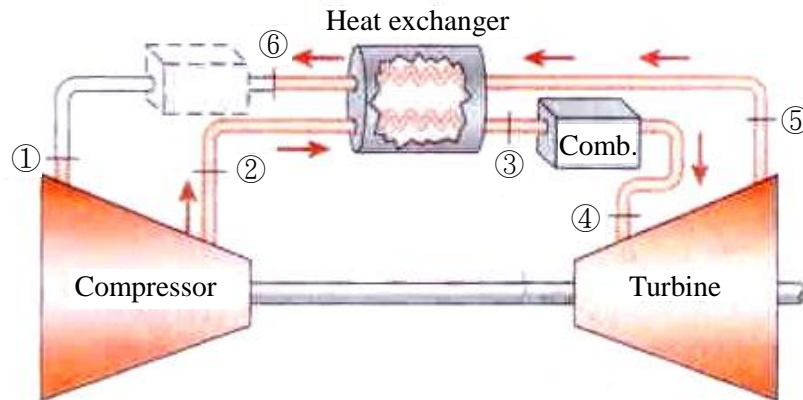
代號：70840 全一張  
(背面)

等 別：高員三級鐵路人員考試  
類 科：機械工程  
科 目：熱工學

三、下圖為一加有回熱器 (Regenerator) 之燃氣渦輪機循環，空氣以 100 kPa 及 27°C 狀態進入壓縮機，該壓縮機之壓力比為 10。整個循環最高溫度為 927°C，冷卻空氣流出回熱器溫度較熱空氣於回熱器入口溫度低 10°C。壓縮機與渦輪機均為等熵，該循環產生 400 kW 功率，請決定：

- (一) 空氣之質量流率；(9 分)
- (二) 系統加熱量，以 kW 表示；(8 分)
- (三) 系統排熱量，以 kW 表示。(8 分)

假設空氣定壓比熱  $c_p$  與定容比熱  $c_v$  為定值： $c_p = 1.005 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ， $k=c_p/c_v=1.4$ 。



四、一理想狄則耳循環 (Ideal Diesel Cycle) 之壓縮比 (Compression Ratio) 為 18，其停氣比 (Cutoff Ratio) 為 1.2。空氣於壓縮初始狀態為 100 kPa, 17°C，請決定：

- (一) 循環中空氣最高溫度；(10 分)
- (二) 當系統輸出功率為 300 kW 時，該循環所需輸入熱量，以 kW 表示。(15 分)

註：空氣氣體常數為  $0.287 \text{ kPa}\cdot\text{m}^3/\text{kg}\cdot\text{K}$ ，定壓比熱與定容比熱可視為常數，其值分別為  $c_p = 1.005 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$  與  $c_v = 0.718 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ， $k=c_p/c_v=1.4$ 。