

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、  
 99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、  
 99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：33640 全一張  
 73140 (正面)

等 別：三等關務人員考試、三等專利商標審查人員考試

類(科)別：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、某理想鄂圖 (Otto) 循環的壓縮比為 10，其工作介質的比熱固定為  $C_p = 1.005 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$  與  $C_v = 0.718 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ 。(一)試求其理論熱效率。(10分) (二)若該循環中的壓縮過程開始時的壓力與溫度分別為 100 kPa 與  $25^\circ\text{C}$ ，試求其壓縮過程結束時的壓力與溫度。(15分)
- 二、某燃氣輪機 (Gas turbine) 的操作係依據理想布雷登 (Brayton) 循環，但是其壓縮機採用中間冷卻 (Intercooling)，且壓縮前後的壓力比為 8。(一)若要使壓縮功為最小，試求進行中間冷卻時的壓力與開始壓縮時的壓力之比。(10分) (二)請說明為何採用中間冷卻可以減少壓縮功。(15分)
- 三、某蒸汽動力廠 (Steam power plant) 的操作係依據理想朗肯 (Rankine) 循環，其蒸汽以 3 MPa 與  $350^\circ\text{C}$  的狀態進入該蒸汽輪機，並以 75 kPa 離開。請利用附表所列的數據，求每單位質量的蒸汽在該蒸汽輪機內所做的功。(25分)
- 四、請以 T-s (Temperature-entropy) 圖說明理想蒸氣壓縮 (Vapor-compression) 式冷凍循環與實際蒸氣壓縮式冷凍機的操作差異及其原因。(25分)

附表一 水的飽和性質

Press., P kPa	Sat. temp., $T_{\text{sat}} \text{ }^\circ\text{C}$	Specific volume, $\text{m}^3/\text{kg}$		Internal energy, $\text{kJ/kg}$			Enthalpy, $\text{kJ/kg}$			Entropy, $\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$		
		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, $s_g$
75	91.76	0.001037	2.2172	384.36	2111.8	2496.1	384.44	2278.0	2662.4	1.2132	6.2426	7.4558
100	99.61	0.001043	1.6941	417.40	2088.2	2505.6	417.51	2257.5	2675.0	1.3028	6.0562	7.3589
101.325	99.97	0.001043	1.6734	418.95	2087.0	2506.0	419.06	2256.5	2675.6	1.3069	6.0476	7.3545
125	105.97	0.001048	1.3750	444.23	2068.8	2513.0	444.36	2240.6	2684.9	1.3741	5.9100	7.2841
150	111.35	0.001053	1.1594	466.97	2052.3	2519.2	467.13	2226.0	2693.1	1.4337	5.7894	7.2231

(請接背面)

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、  
 99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、  
 99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：33640 全一張  
 73140 (背面)

等 別：三等關務人員考試、三等專利商標審查人員考試

類(科)別：機械工程

科 目：熱工學

附表二 過熱蒸汽性質

$T$ °C	$v$ m <sup>3</sup> /kg	$u$ kJ/kg	$h$ kJ/kg	$s$ kJ/kg·K	$v$ m <sup>3</sup> /kg	$u$ kJ/kg	$h$ kJ/kg	$s$ kJ/kg·K	$v$ m <sup>3</sup> /kg	$u$ kJ/kg	$h$ kJ/kg	$s$ kJ/kg·K
$P = 2.50 \text{ MPa (223.95}^\circ\text{C)}$					$P = 3.00 \text{ MPa (233.85}^\circ\text{C)}$				$P = 3.50 \text{ MPa (242.56}^\circ\text{C)}$			
Sat.	0.07995	2602.1	2801.9	6.2558	0.06667	2603.2	2803.2	6.1856	0.05706	2603.0	2802.7	6.1244
225	0.08026	2604.8	2805.5	6.2629								
250	0.08705	2663.3	2880.9	6.4107	0.07063	2644.7	2856.5	6.2893	0.05876	2624.0	2829.7	6.1764
300	0.09894	2762.2	3009.6	6.6459	0.08118	2750.8	2994.3	6.5412	0.06845	2738.8	2978.4	6.4484
350	0.10979	2852.5	3127.0	6.8424	0.09056	2844.4	3116.1	6.7450	0.07680	2836.0	3104.9	6.6601
400	0.12012	2939.8	3240.1	7.0170	0.09938	2933.6	3231.7	6.9235	0.08456	2927.2	3223.2	6.8428
450	0.13015	3026.2	3351.6	7.1768	0.10789	3021.2	3344.9	7.0856	0.09198	3016.1	3338.1	7.0074
500	0.13999	3112.8	3462.8	7.3254	0.11620	3108.6	3457.2	7.2359	0.09919	3104.5	3451.7	7.1593
600	0.15931	3288.5	3686.8	7.5979	0.13245	3285.5	3682.8	7.5103	0.11325	3282.5	3678.9	7.4357
700	0.17835	3469.3	3915.2	7.8455	0.14841	3467.0	3912.2	7.7590	0.12702	3464.7	3909.3	7.6855
800	0.19722	3656.2	4149.2	8.0744	0.16420	3654.3	4146.9	7.9885	0.14061	3652.5	4144.6	7.9156
900	0.21597	3849.4	4389.3	8.2882	0.17988	3847.9	4387.5	8.2028	0.15410	3846.4	4385.7	8.1304
1000	0.23466	4049.0	4635.6	8.4897	0.19549	4047.7	4634.2	8.4045	0.16751	4046.4	4632.7	8.3324
1100	0.25330	4254.7	4887.9	8.6804	0.21105	4253.6	4886.7	8.5955	0.18087	4252.5	4885.6	8.5236
1200	0.27190	4466.3	5146.0	8.8618	0.22658	4465.3	5145.1	8.7771	0.19420	4464.4	5144.1	8.7053
1300	0.29048	4683.4	5409.5	9.0349	0.24207	4682.6	5408.8	8.9502	0.20750	4681.8	5408.0	8.8786