

大同大學 100 學年度研究所碩士班入學考試試題

考試科目：熱力學

所別：機械工程研究所

第 全 頁

註：本次考試 不可以參考自己的書籍及筆記； 不可以使用字典； 可以使用計算器。

1. 熱力學是探討功、能、熱三者間之關係。請說明此三者之定義各為何？(10%)
2. 汽車修護廠之壓縮機提供表壓力 7atm 的壓縮空氣，試求提供每 kg 的壓縮空氣至少需耗功多少？又若進氣為 1atm，27°C，試求出口溫度。(空氣之 C_p 以 1 kJ/kg°C 計)(20%)
3. 若一容器內水的壓力為 1000 kPa，比容(specific volume)為 0.1 m³/kg，試問其溫度(temperature)、內能(internal energy)、以及 quality 分別為何？(15%)

Saturated Water Pressure Entry

Press. (kPa)	Temp. (°C)	SPECIFIC VOLUME, m ³ /kg			INTERNAL ENERGY, kJ/kg		
		Sat. Liquid v_f	Evap. v_{fg}	Sat. Vapor v_g	Sat. Liquid u_f	Evap. u_{fg}	Sat. Vapor u_g
850	172.96	0.001118	0.22586	0.22698	731.25	1847.45	2578.69
900	175.38	0.001121	0.21385	0.21497	741.81	1838.65	2580.46
950	177.69	0.001124	0.20306	0.20419	751.94	1830.17	2582.11
1000	179.91	0.001127	0.19332	0.19444	761.67	1821.97	2583.64
1100	184.09	0.001133	0.17639	0.17753	780.08	1806.32	2586.40

Superheated Vapor Water

Temp. (°C)	v (m ³ /kg)	u (kJ/kg)	h (kJ/kg)	s (kJ/kg-K)	v (m ³ /kg)	u (kJ/kg)	h (kJ/kg)	s (kJ/kg-K)
800 kPa (170.43)				1000 kPa (179.91)				
Sat.	0.24043	2576.79	2769.13	6.6627	0.19444	2583.64	2778.08	6.5864
200	0.26080	2630.61	2839.25	6.8158	0.20596	2621.90	2827.86	6.6939
250	0.29314	2715.46	2949.97	7.0384	0.23268	2709.91	2942.59	6.9246
300	0.32411	2797.14	3056.43	7.2327	0.25794	2793.21	3051.15	7.1228

4. 若一氣渦輪引擎壓縮機由外界空氣以極低速情況下吸入氣體，外界空氣狀態為 100 kPa 與 20°C，在壓縮機出口處空氣壓力與溫度分別為 1.5 MPa 與 430°C，輸入壓縮機之功率為 5000 kW 且假設壓縮機為絕熱，試問空氣的質量流率為何？空氣定壓比熱 $C_{p0} = 1.004 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ (10%)
5. 空氣流經一直徑為 0.1 m 的圓管，其平均流速為 0.2 m/s，空氣的溫度與壓力分別為 25°C 與 150 kPa，試問其質量流率為何？空氣的理想氣體常數 $R = 0.287 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ (5%)
6. 熱力學第二定律給卡諾循環延伸了兩個定裡 (proposition)。試簡述該兩個定理，並據以證明 $\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0$ 。(20%)
7. 試證明熵(Entropy)為一熱力學性質(Thermodynamic Property)。(10%)
8. 考慮一 5cm×6cm×7cm 之鋁塊置放於 25°C 之空間中，使得此鋁塊之溫度由 40°C 降至 25°C，試求此過程中之總熵變化(net entropy change)。(ρ = 2700 kg/m³、C_p = 0.9 kJ/kg·K) (10%)