

等 別：三等考試

類 科：機械工程

科 目：熱力學

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、於 1.0 MPa、300°C 下水蒸氣以 150 m/s 進入一絕熱噴嘴，該水蒸氣離開噴嘴時壓力為 0.2 MPa，速度為 750 m/s。請問出口水蒸氣溫度為何？（15 分）

Superheated water for P=1.0 MPa (179.91°C)					Superheated water for P=0.2 MPa (120.23°C)				
T, °C	v , m ³ /kg	u , kJ/kg	h , kJ/kg	s , kJ/kg·K	T, °C	v , m ³ /kg	u , kJ/kg	h , kJ/kg	s , kJ/kg·K
Sat.	0.19444	2583.6	2778.1	6.5865	Sat.	0.8857	2529.5	2706.7	7.1272
200	0.2060	2621.9	2827.9	6.6940	150	0.9596	2576.9	2768.8	7.2795
250	0.2327	2709.9	2942.6	6.9247	200	1.0803	2654.4	2870.5	7.5066
300	0.2579	2793.2	3051.2	7.1229	250	1.1988	2731.2	2971.0	7.7086
350	0.2825	2875.2	3157.7	7.3011	300	1.3162	2808.6	3071.8	7.8926
400	0.3066	2957.3	3263.9	7.4651	400	1.5493	2966.7	3276.6	8.2218

二、空氣以 100 kPa、27°C 狀態進入一 800-W 的吹風機，離開時為 52°C。吹風機可假設為平行管道（duct），並嵌入一電阻發熱器，管中有一小風扇將風吸入管道，空氣於經過電阻發熱器時被加熱。管道出口截面積為 60 cm²，忽略風扇所消耗功率與壁面之熱損失。請計算：

(一)空氣進口之體積流率（volume flow rate）。（10 分）

(二)空氣出口速度。（10 分）

註：空氣之氣體常數（gas constant）為 0.287 kPa·m³/kg·K。空氣於室溫之定壓比熱（constant pressure specific heat） $c_p = 1.005$ kJ/kg·K。

三、5 kg 空氣於汽缸活塞系統中由 100 kPa、27°C 壓縮至 1 MPa，過程為可逆等溫（reversible isothermal）。請決定：

(一)系統中空氣熵之總變化量為何？（10 分）

(二)系統之功的總量為何？請標明為輸入或輸出。（10 分）

註：空氣之氣體常數為 0.287 kPa·m³/kg·K。

四、考慮一使用氦氣（Helium）為工作流體之標準布雷登循環（Brayton cycle），系統壓縮機入口氣體壓力為 90 kPa，氣體壓縮比為 16，系統最高與最低溫度分別為 827°C 及 17°C。若氦氣質量流率為 10 kg/s，試求此循環之：

(一)熱輸入量（kJ/kg）。（10 分）

(二)最大輸出功率（MW）。（10 分）

(三)系統熱效率（%）。（5 分）

註：氦氣之氣體常數為 2.0769 kJ/kg·K，定壓比熱與定容比熱可視為常數，其值分別為 5.1926 kJ/kg·K 與 3.1156 kJ/kg·K。

(請接背面)

102年特種考試地方政府公務人員考試試題

代號：33870 全一張
(背面)

等 別：三等考試

類 科：機械工程

科 目：熱力學

五、一卡諾熱泵浦 (Carnot heat pump) 之 COP 為 7.5，該熱泵浦消耗 5.6 kW 之功率以維持空間於 24°C。請決定：

(一)該熱泵浦自何溫度吸收熱量 (°C)？(10 分)

(二)該熱泵浦之熱負荷。(10 分)