

經濟部所屬事業機構 98 年新進職員甄試試題

類別：機械

節次：第三節

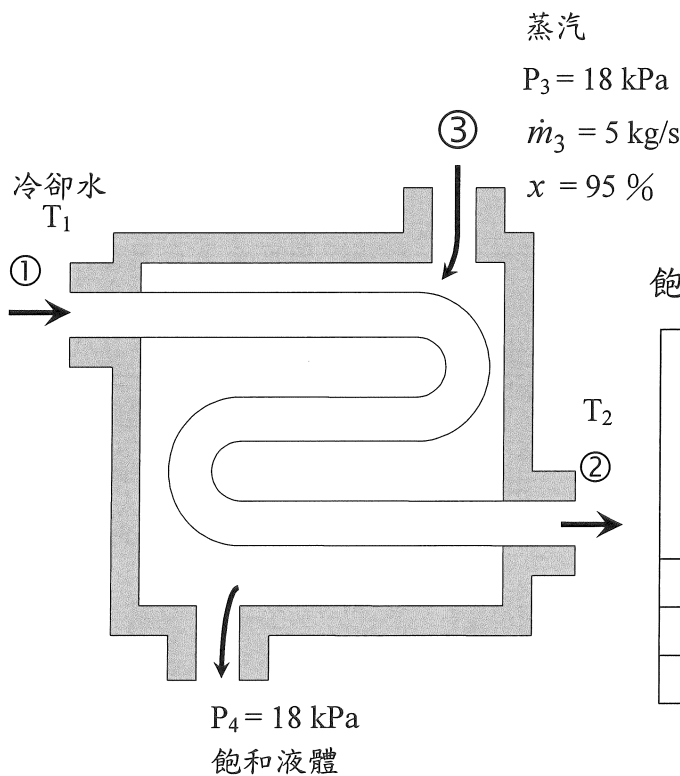
科目：1.熱力學 2.流體力學

注意 事項	1.本試題共 2 頁(含 A4 紙 1 張)。 2.可使用本甄試簡章規定之電子計算器。 3.本試題共 6 題，各題配分標註於題後。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。 4.本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。 5.考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。 6.考試時間：100 分鐘
----------	---

一、蒸汽在 18 kPa，95 % 的乾度，以 5 kg/s 的質量流率進入冷凝器，經冷凝器內之管路中的循環冷卻水冷卻後，以 18 kPa 的飽和液體離開，冷卻水經熱交換後，其進出口溫差為 8 °C，試求：(20 分)

(1)冷卻水質量流率 (kg/s)? (10 分)

(2)蒸汽至冷卻水的熱傳率 (kJ/s)? (冷卻水 $C_p = 4.18 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$) (10 分)



飽和水-壓力表

壓力 P (kPa)	飽和溫度 T_{sat} °C	焓 kJ/kg	
		飽和液體 h_f	飽和汽體 h_g
10	45.81	191.83	2584.7
15	53.97	225.94	2599.1
20	60.06	251.4	2609.7

二、證明在水的溫熵圖中，位於過熱區之等容線斜率大於等壓線斜率。(15 分)

三、試解釋下列問題：(15分)

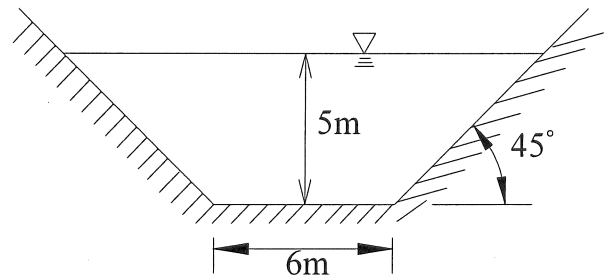
- (1)目前許多新型的水蒸汽動力廠，其鍋爐工作壓力在超臨界壓力以上，請說明其原因及缺點?(3分)
- (2)何謂絕熱燃燒溫度 (adiabatic combustion temperature)? 相同燃料的絕熱燃燒溫度並非單一，其影響因素為何?(3分)
- (3)何謂燃料的熱值 (heating value of fuel)? 高熱值(H.H.V)和低熱值(L.H.V)有何不同?(3分)
- (4)何謂熵增原理 (increase of entropy principle) (3分)
- (5)熱機 (heat engine)、冷凍機 (refrigerator)及熱泵 (heat pump)，在功能上，有何不同?(3分)

四、一非壓縮流體，其 2 維流場滿足連續方程式及非旋流：(20分)

- (1)若其 y 方向速度為 $v = x^2 - y^2$ ，則其 x 方向速度為何?(10分)
- (2)若其流線函數 $\psi = xy^2 - \frac{x^3}{3}$ ，則速度勢能函數 $\phi = ?$ (10分)

五、河水以平均流速 $\bar{V} = 2\text{m/s}$ ，在梯形渠道流動，水深為 5m，渠道截面底面寬 6m。請回答下列問題?(10分)

- (1)潤濕周長(wetted perimeter) (2分)
- (2)水力半徑(hydraulic radius) (2分)
- (3)渠底坡度(bottom slope) (3分)
- (4)此為次臨界流(subcritical flow) 或超臨界流(supercritical flow) (3分)



[Manning equation: $Q = \frac{1}{n} A R_h^{2/3} S_0^{1/2}$ (m^3/s), 其中 $n = 0.02$, A 為流動面積, R_h 為水力半徑, P 為潤濕周長, S_0 為渠底坡度]

六、試解釋下列問題：(20分)

- (1)何謂能量線(Energy line, EL)、水力梯度線(Hydraulic grade line, HGL)? (2分)
- (2)何謂 d'Alembert's paradox? (3分)
- (3)由模型之物理系統來預測原型在某方面的物理特性時，若模型和原型欲獲得完全相似性，需滿足那些條件?(3分)
- (4)試述 Navier-Stokes equation 每一項的物理意義。(3分)
- (5)敘述因次分析(dimensional analysis)對流體力學研究之功用?(4分)
- (6)敘述使用重複變數法(method of repeating variables)進行因次分析的步驟?(5分)