

103 年度第 1 次研究生入學能力考試試題

科目： 熱力學(含熱傳)

考試日期： 103 年 8 月 2 日

第 1 頁，共 2 頁

一、選擇題：(18%)

- 1) 在熱力學中何者為描述氣體之 Thermal equates of state (a) $v=v(P,T)$ (b) $U=U(\rho,T)$ (c) $T=T(v,S)$
[* T =溫度， P =壓力， U =內能， ρ =密度， S =熵， v =比容(specific volume)]
- 2) 氣體具黏性且滿足 $PV=RT$ 條件之氣體 (1) Real gases ; (2) ideal gas ; (3) perfect gas ; (4) ideal fluid .
- 3) 在管流情形，其入口區長度(尚未完全展開流之長度)，層流比紊流情況入口區長(1) 較長；(2)較短；(3)相同。
- 4) 定量空氣流經一絕熱壁，其熵之變化是(1)增加；(2)不變；(3)減少。
- 5) 在熱力學中，在相同熱源條件下(1) Otto cycle，(2) Diesel cycle，(3)Carnot cycle，(4) Stirling cycle，哪個熱力循環之熱效率最高。
- 6) 在熱傳遞過程，Nusselt number=1 是屬於(1)熱對流；(2)純熱傳導；(3)熱輻射。

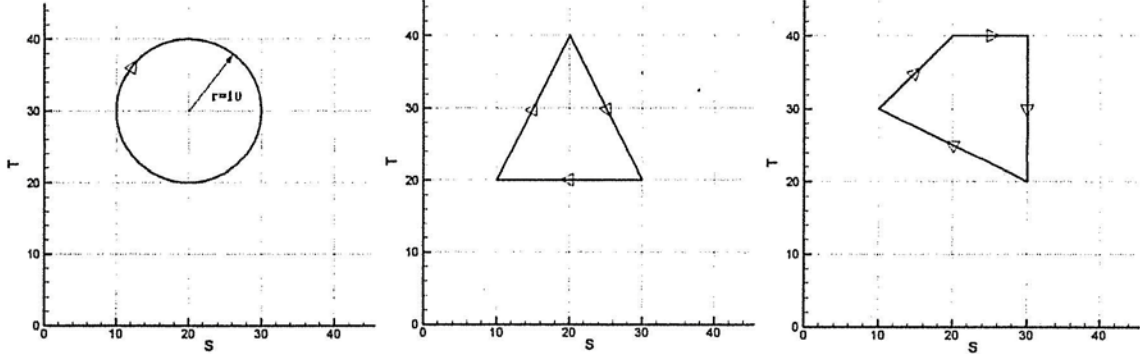
二、填空題

- 1) 在熱對流問題之分析中，氣體在圓管中流速在何種情況下_____可視為不可壓縮性流體，在雷諾數多大_____之情況可視為層流。氣體視為不可壓縮性流體時流況都是_____。(9%)
- 2) 熱輻射傳熱與溫度之_____成正比。(3%)
- 3) 熱力學第一定律敘述_____。(6%)
- 4) 熱力學第二定律敘述_____。(6%)
- 5) 在黏性流體於平板上流動時，雷諾數 Re 越大，動量邊界層厚度越_____，普蘭德數 Pr 越小，熱邊界層厚度越_____。(6%)

三、計算題與問答題

1) 流體在圓管內流動，在何種流動條件與熱邊界層條件時，熱傳遞之 Nusselt number 為定值。(8%)

2) 下列三種熱循環，描述熱過程於溫-熵圖上，求其熱效率。(12%)



3) 請在 P-V 座標圖上示意描述 polytropic change, $PV^n = \text{constant}$, 對 $n=0$ 、 $n=n$ (任意)、 $n=1$ 、 $n=1.4$ 、 $n=\infty$ 之熱過程路徑，並指出為何種熱過程(例如斷熱過程)。(10%)

4) 兩等熱容量物體，一個在高溫 T_1 ，一個在低溫 T_2 ，在無熱損失情況下，二物體接觸後達熱平衡時，其平均溫度為 $(T_1 + T_2)/2$ ，試求此時熵之變化量？是增加或減少？

(10%)

5) 試解一維空球殼散熱方程式，

$$\frac{d}{dr} \left(kr^2 \frac{dT}{dr} \right) = 0$$

球殼的內半徑 r_1 ，外半徑 r_2 ，其邊界條件：

$$T = T_1, \text{ 在 } r = r_1$$

$$T = T_2, \text{ 在 } r = r_2$$

在此： $T_1 > T_2$ ，並求其散熱量 $\dot{Q} = ?$ (12%)