

# 105 年度研究生入學能力考試試題

科目： 熱力學(含熱傳學)

考試日期： 105 年 8 月 6 日

第 1 頁，共 2 頁

## 一. 選擇題(每題 2 分共 10 分)

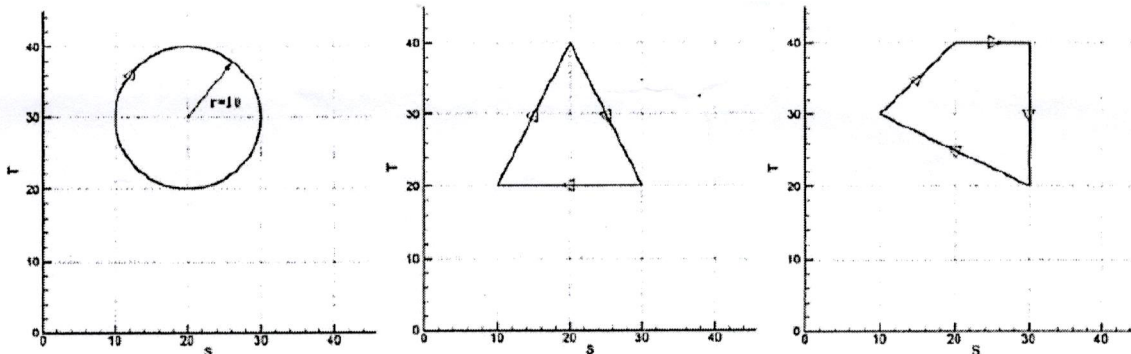
- 1) 在熱力學中何者為描述氣體之 Thermal equates of state (a)  $v=v(P,T)$  (b)  $U=U(\rho,T)$  (c)  $T=T(v,S)$   
[\* $T$ =溫度,  $P$ =壓力,  $U$ =內能,  $\rho$ =密度,  $S$ =熵,  $v$ =比容(specific volume)]
- 2) 氣體具黏性且滿足  $PV=RT$  條件之氣體 (1) Real gases ; (2) ideal gas ; (3) perfect gas ; (4) ideal fluid .
- 3) 定量空氣流經一絕熱壁, 其熵之變化是(1)增加 ; (2)不變 ; (3)減少 .
- 4) 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 .
- 5) 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(4 題共 15 分)

- 1) 熱輻射傳熱與溫度之\_\_\_\_\_成正比。 (3 分)
- 2) 熱力學第一定律敘述\_\_\_\_\_。 (4 分)
- 3) 熱力學第二定律敘述\_\_\_\_\_。 (4 分)
- 4) 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\_\_\_\_\_。 (4 分)

## 三. 計算題與問答題(4 題共 50 分)

- 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 分)
- 2) 下列三種熱循環, 描述熱過程於溫-熵圖上, 求其熱效率。(12 分)



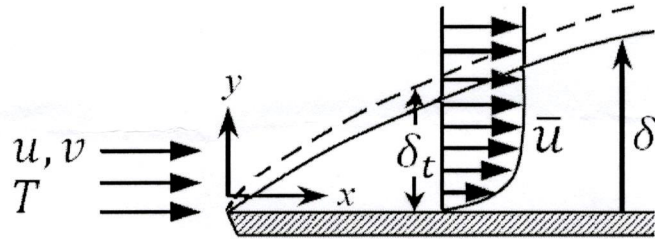
3. 試推導卡諾循環熱效率?設高溫為  $T_h$  °K、低溫為  $T_L$  °K，並計算一卡諾熱機運作於高溫  $200^\circ\text{C}$ ，低溫  $0^\circ\text{C}$  之間且在高溫吸熱  $3800 \text{ KJ/h}$  其輸出功率 KW?(Hint:  $1\text{W}=1 \text{ J/S}$ ) (15 分)

4. 二維平板上層流強迫對流熱傳遞統制方程為

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

$$u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = \nu \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \quad (2)$$

$$u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \quad (3)$$



在此  $u, v$  為  $x$  與  $y$  軸方向之速度、 $T$ :溫度、 $\nu$ :動力黏度係數、 $\alpha$ :熱擴散係數。  
試將上式無因次化，並說明所獲無因次參數之物理意義。

(2) 試說明  $Re$  (雷諾數) 之物理意義，並說明雷諾數  $Re$  與動量邊界層厚度  $\delta$  之關係?

(3) 試說明  $Pr$  (普蘭特教 Prandtl No) 之物理意義，並說明  $Pr$  與  $\delta_t$  熱邊界層厚度之關係。  
(15分)