

104 年度第 2 次研究生入學能力考試試題

科目： 熱力學(含熱傳學)

考試日期： 104 年 8 月 1 日

第 1 頁，共 2 頁

1. 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°C 、低溫 0°C 之間且在高溫吸熱 3800 KJ/h 其輸出功率 KW?(Hint: $1\text{W}=1 \text{ J/S}$) (15 分)
2. 設有二物體其熱容量 C 相同，其中一高溫 T_1 ，另一低溫 T_2 ，設二物體相互接觸(在無熱損失之情況下)二物體達平均溫度 $(T_1 + T_2)/2$ ，試問熵之變化量多少?是增加或減少，試證明之!(15 分)
3. 奧特循環(Otto Cycle)熱效率會隨使用之工作流體而改變，今設壓縮比 $\epsilon=5$ ，與 $\epsilon=10$ 兩種情況下，使用下列不同流體時，其熱效率 η_o 之值?

工作流體	$K=C_p/C_v$	$\epsilon=5$	$\epsilon=10$
高溫燃燒氣體	1.3	$\eta_o = ?$	$\eta_o = ?$
空氣	1.4	$\eta_o = ?$	$\eta_o = ?$
氬氣	1.66	$\eta_o = ?$	$\eta_o = ?$

並簡單描述奧特循環之 $p-v$ 與 $T-S$ 循環圖。(15 分)

4. 試敘述”對流熱傳遞量”之大小與那幾種因素有關?如果在相同傳熱面積下，欲增大傳熱量需考慮那些因素?(10 分)
5. 請定義下列之無因次物理量並說明其物理意義。(15 分)
 - (1)Re(Reynold's number) ，Pr(Prandtle number) ，Gr(Grashof number) ，Nu(Nusselt number)
 - (2)試說明在強迫熱流，自然熱對流與混合熱對流時，Nu 與 Re，Pr 和 Gr 之函數關係?(Hint:祇寫出其函數關係如 $F=F(X, Y)$)

6. (1)在空格填下正確答案(請打勾)並簡意說明之。每格二分(共 30 分)

	Statement	True	False	Maybe	Explanation
A	$(\partial u / \partial x) + (\partial v / \partial y) = 0$ is valid for transient flow.				
B	The y-momentum equation is neglected in boundary layer flow.				
C	Boundary layer equations are valid for all Reynolds				

	numbers.				
D	Pressure gradient is zero outside the boundary layer.				
E	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \ll \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$ is for a streamlined body				
F	In boundary layer flow fluid velocity upstream of an object is undisturbed.				
G	Axial conduction is neglected in boundary layer flow.				

(2) 考慮 Blasius solution for uniform flow over a semi-infinite plate，在空格填下正確答案 (請打勾) 並簡意說明之。

	Statement	True	False	Maybe	Explanation
A	$\frac{dP_\infty}{dx} = 0$ because the flow is laminar.				
B	Wall shearing stress increases with distance from the leading edge of plate.				
C	Solution is not valid for $Re_x < 100$				
D	Solution is not valid for $Re_x > 5 \times 10^5$				
E	Boundary layer thickness is uniquely defined.				
F	Solution is not valid for a curved plate.				
G	Solution for the wall shear at the leading edge ($x=0$) is not valid.				
H	The plate does not disturb upstream flow.				