

# 淡江大學 96 學年度轉學生招生考試試題

49-1

系別：航空太空工程學系三年級

科目：流體力學

可否使用計算機			
可	✓	否	

本試題共 2 頁

P1

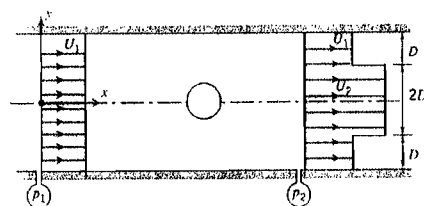
本試題雙面印製

## 一、簡答題：(50/100)

1. 流體動力學的總壓力係由下列哪些壓力組成(1)停滯壓力,(2)靜壓力,(3)動壓力,(4)靜水壓力,(5)熱力學壓力,(6)機動壓力。
2. 試說明何謂流體力學的正應力、剪應力與壓力？上述三種力何者係被用來區分流體與固體？其原因為何？
3. Bernoulli 方程式必須滿足下列哪些條件(1)不可壓縮流,(2)無黏度流,(3)穩態流,(4)無旋量流,(5)無散度流,(6)無重力場流,(7)沿常數流函數曲線
4. 試說明何謂流體質點 (fluid particle)？何謂流體單元 (fluid element)？與 Lagrangian 系統及 Eulerian 系統的關係為何？
5. 流函數在下列哪些條件下方成立(1)與速度勢垂直條件,(2)流體密度為常數,(3)二維空間,(4)無旋量流,(5)穩態流,(6)無黏度流。
6. 通過圓柱體的理想流可以由下列哪些基本速度勢組合而成(1) Free vortex 流,(2) Sink 流,(3) Source 流,(4) Doublet 流,(5) Rankine vortex 流,(6) Uniform 流。
7. 流體力學之因次分析中 dimension 的選定係由以下哪些尺度組成(1)M,(2)T,(3)K,(4)L,(5)V,(6)P。
8. 試說明流線、軌跡線、煙線及時間線的意義，在何種條件下前三者會重合？
9. 雷諾數 (Re) 係由哪些力的比例關係組成(1)壓力,(2)慣性力,(3)阻力,(4)升力,(5)黏滯力,(6)重力。
10. 流體力學中因次分析的變數選定包括下列哪些特徵(1)幾何特徵,(2)人為特徵,(3)流體特徵,(4)動力特徵,(5)環境特徵,(6)時間特徵。

## 二、計算題：

1. 一直徑為  $D$  具有孔隙的圓柱體，置於高度  $4D$  與寬度  $W$  的均勻矩形截面風洞內。圓柱體延伸至與風洞同寬。圓柱體流出每單位寬度上體積流率為  $Q$  的空氣。流場為穩態及常密度。進口與出口截面上分別為均勻壓力  $p_1$  及  $p_2$ ，速度剖面如圖所示。需要一在  $x$  方向上的作用力  $F$  來固定圓柱體。試求(20/100)
  - (1) 試求  $U_2$  以  $Q$ ， $U_1$  及  $D$  來表示。
  - (2) 試求  $F$ 。



◀ 注意背面尚有試題 ▶

系別：航空太空工程學系三年級

科目：流體力學

可否使用計算機			
可	<input checked="" type="checkbox"/>	否	<input type="checkbox"/>

本試題共 2 頁

P2

2. 考慮一具有黏滯性流體在一水平長板間中呈現穩定 (steady) 流動，其流速為  $(u,v,w)=(ay^2,0,0)$ 。試求其相對應的壓力梯度  $(dp/dx)$ 。(10/100)

【提示】

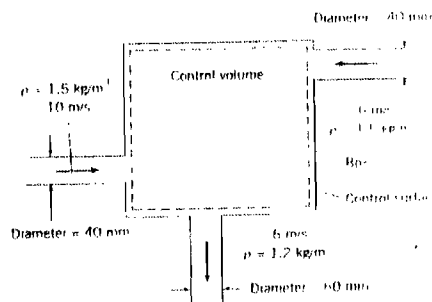
$$\rho \frac{Du}{Dt} = -\frac{\partial p}{\partial x} + \mu \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)$$

$$\rho \frac{Dv}{Dt} = -\frac{\partial p}{\partial y} + \mu \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right) + \rho g$$

$$\rho \frac{Dw}{Dt} = -\frac{\partial p}{\partial z} + \mu \left( \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right)$$

3. For the conditions shown, respond to the following questions and statements concerning application of the control-volume equation to the continuity principle. (10/100)

- (1) What is the value of  $b$  ?
- (2) Determine the value of  $\frac{DB_{sys}}{Dt}$ .
- (3) Determine the value of  $\sum_{CS} b \rho \vec{V} \cdot \vec{A}$ .
- (4) Determine the value of  $\frac{\partial}{\partial t} \int_{CV} b \rho dV$ .



4. The reservoir shown in the figure contains two immiscible liquids of specific weights  $\gamma_A$  and  $\gamma_B$ , respectively, one above the other.  $\gamma_A > \gamma_B$ . Which graph depicts the correct distribution of gage pressure along a vertical line through the liquid? Why?(10/100)

