

系別：航空太空工程學系

科目：流體力學

准帶項目請打「V」	
✓	簡單型計算機

本試題共 2 頁，3 大題

本試題雙面印製

一、簡答題(25/100)

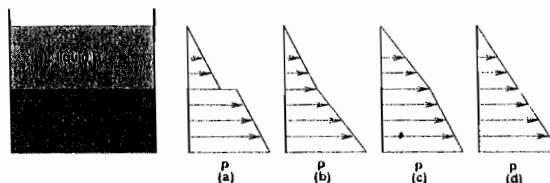
1. 在流體力學中要如何區分流體與固體？
2. 何謂 dynamic viscosity 及 kinematic viscosity？
3. 試述 streamline、pathline 與 streakline 的定義與特徵。
4. 試述壓力的定義及在靜止（包含靜水壓）與運動（包含靜壓、動壓、停滯壓與總壓）流體中壓力的特徵。
5. 何謂幾何相似（geometric similarity）、運動相似（kinematics similarity）與動力相似（dynamic similarity）？以及它們之間的相關性。

二、選擇題(25/100)

1. 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
2. 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。
3. 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。
4. 穩態不可壓縮流之 Navier-Stokes 方程式係由下列哪些項次組成(1)黏度擴散項,(2)表面張力項,(3)時間微分項,(4)壓力梯度項,(5)重力場項,(6)剪應變項,(7)對流項,(8)熱傳導項。
5. 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。

三、應用題

1. 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)



2. 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

系別：航空太空工程學系

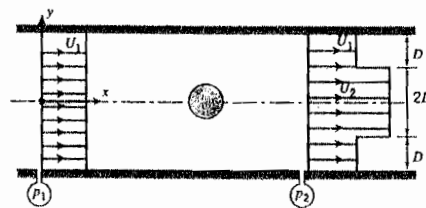
科目：流體力學

准帶項目請打「V」	
<input checked="" type="checkbox"/>	簡單型計算機

本試題共 2 頁，3 大題

(1) 試求  $U_2$  以  $Q$ 、 $U_1$  及  $D$  來表示。(10/100)

(2) 試求  $F$ 。(10/100)



3. An inviscid flow is bounded by a wavy wall at  $y=H$  and a plane wall at  $y=0$ . The stream function is

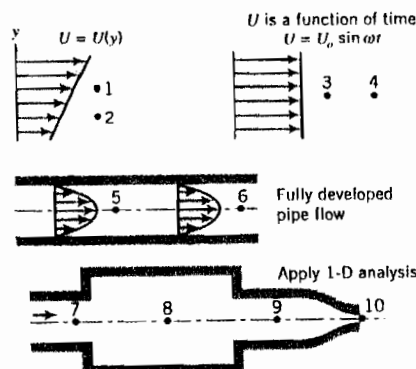
$$\psi = A(e^{-ky} - e^{ky}) \sin kx$$

where  $A$  and  $k$  are constants.(10/100)

1. Does the flow satisfy the continuity equation? Is the flow rotational or irrotational?

2. Find the pressure distribution on the plane wall surface, given that  $p=0$  at  $[0,0]$ .

5. For the flows shown in Figure below, give reasons why Bernoulli's equation can or cannot be used between points : (10/100)



- i. 1 and 2
- ii. 3 and 4
- iii. 5 and 6
- iv. 7 and 8
- v. 9 and 10