

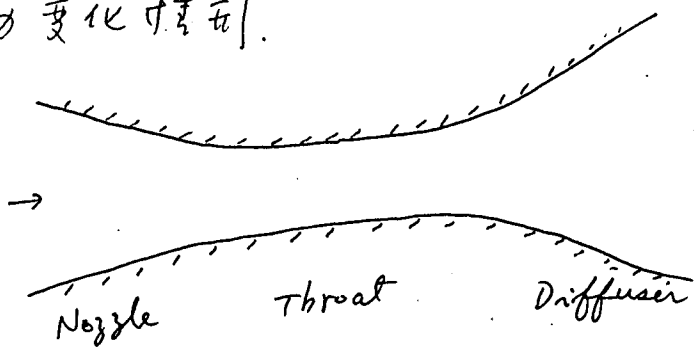
1. 若流場之速度可表示為  $\vec{v} = 3tx\vec{i} + xz\vec{j} + ty^2\vec{k}$ , 其中  $x, y, z$  為空間坐標,  $t$  為時間, 試求:
- (1) 流體粒子之加速度.
  - (2) 請問流體為可壓縮性或不可壓縮性. (20%)
  - (3) 請問流場為旋流或非旋流.

2. 請說明 Reynolds' transport theorem 在流體力學中之重要性。如果您記得, 請寫出其式子。 (20%)

3. 在二維流場之流速分量為  $u = x(1+2t), v = y, w = 0$  其中  $x, y$  為平面坐標,  $t$  為時間,  $u, v, w$  分別為  $x, y, z$  之速度分量, 試求: (請繪出圖形)

- (1) 在  $t=0$  時通過點  $(1, 1)$  之流線 (streamline).
- (2) 在  $t=0$  時流體粒子通過點  $(1, 1)$  之跡線 (pathline).
- (3) 在  $t=0$  時通過點  $(1, 1)$  之煙線 (streakline). (20%)

4. 繪圖說明流體通過下圖流場時之流速剖面、邊界層厚度及壓力變化情形。



(20%)

5.  $50^\circ\text{F}$  之水 ( $\rho = 1.938 \text{ slug/ft}^3, \nu = 1.25 \times 10^{-5} \text{ ft}^2/\text{sec}$ ) 流經粗糙之平板 ( $k_s = 0.001 \text{ ft}$ ), 若邊界層外流速  $U = 10 \text{ ft/sec}$ , 表面阻力  $\tau_0 = 0.485 \text{ lb/ft}^2$ , 試求:

- (1) 邊界層厚度  $\delta$
- (2) 距邊界  $0.009 \text{ ft}$  處之流速

(20%)