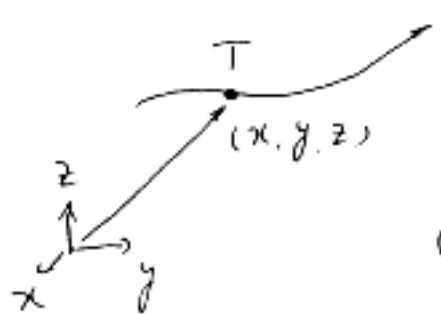


- 一. 若流場之三個速度分量為  $u = x^2 + y^2 + z^2$ ,  $v = xy + yz + z^2$ ,  $w = -3xz - \frac{1}{2}z^2 + 4$ , 試求: (1) 體積膨脹率 (volumetric dilatation rate), (2) 旋轉流之三個轉速分量. (15%)
- 二. 在溢洪道之模型試驗中, 若長度比尺取為 1:30, 原型溢流量為  $27000 \text{ ft}^3/\text{min}$ . 試求模型之溢流量. (15%)
- 三. 若渠道水流發生水躍現象 (hydraulic jump), 水躍前後之水深分別為  $0.9 \text{ m}$  及  $3.6 \text{ m}$ , 渠道寬度為  $50 \text{ m}$ . 試求渠道之流量. (15%)
- 四. 設  $T(x, y, z, t)$  為流體質點之單項性質, 試求其流動過程中之時間變化率, 並說明其物理意義. (15%)
- 
- 五. 在平板上之水流邊界層, 假設板前端已屆紊流, 已知作用於某點  $x$  之壁面剪應力  $\tau_w$  為  $0.066 \text{ lb/in}^2$ , 水之運動滯性係數  $\nu = 1.2 \times 10^{-5} \text{ ft}^2/\text{sec}$ , 水之密度  $\rho = 1.94 \text{ slug/ft}^3$ , 試求:
- (1) 垂直壁面  $y = 0.024 \text{ in}$  處之水流速度  $\bar{u}$
  - (2) 設邊界層外之流速為  $U = 75 \text{ ft/sec}$ , 求在  $x$  處之邊界層厚度  $\delta$  及距離  $x$  之值.
  - (3) 若板為粗糙之平板, 其相當糙度為  $k_s = 0.01 \text{ in}$ , 在相同之剪應力下, 試求  $y = 0.024 \text{ in}$  處之水流速度  $\bar{u}$ . (20%)
- 六. 扼要回答下列問題:
- (1) 流體與固體之壓力應變關係有何不同?
  - (2) 非旋轉流場伯努利方程式最簡化之表示式為  $\frac{V^2}{2g} + z + \frac{p}{\gamma} = \text{常數}$ , 試論此式用) 那些假設: (全對才給分)
  - (3) 何謂 D'Alembert 矛盾論.
  - (4) 在何種情況下, 流線段及流速勢函同時存在, 與關係如何? (20%)