

1. 若穩定流場之流速勢函數為  $\phi = x^2 + y^2 - 2z^2$ , 溫度為  $T = x + 3xy + z^2 + 5xyz$ , 試求某一流線元素通過點(1, -2, 3) 時之溫度時間變化率。(10%)

2. 模型飛機滑翔速度為 1.5 m/s, 機翼長度  $L = 10$  cm, 寬度  $b = 25$  cm, 若機翼可近似視為平板, 試求

- (1) 機翼尾端之邊界層厚度  $\delta$
- (2) 機翼尾端之位移厚度  $\delta^*$
- (3) 機翼所受之曳力。(以牛頓表示)

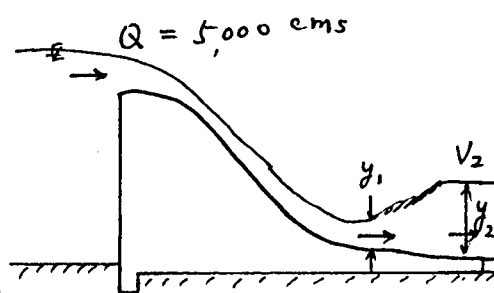
(空氣運動滯性係數  $\nu = 1.42 \times 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s; 密度  $\rho = 1.247$  kg/m<sup>3</sup>)

3. 穩定流場之壁面邊界層中, 試證

$$\frac{\tau_0}{\rho} = U^2 \frac{d\theta}{dx} + (2\theta + \delta^*) U \frac{dU}{dx} \quad (20\%)$$

式中  $\tau_0$  = 邊界層摩擦應力,  $\rho$  = 流體密度,  $U$  = 邊界層外流速度,  $\theta$  = 動量厚度,  $\delta^*$  = 位移厚度,  $x$  = 流體流動方向。

4. 右圖為一長 100 m 之溢洪道, 其溢洪量為 5000 cms, 溢洪道底部為水平渠底, 其平均流速為 50 m/s, 試求:



(1) 形成水躍下游渠道之水深  $y_2$  及其平均流速  $V_2$ .

(2) 水躍所消耗之能量為若干 N-m/sec?

(N: 牛頓)

$V_1 = 50$  m/s  
(20%)

5. 防波堤断面水工模型試驗中, 長度比尺  $L_r = \frac{1}{25}$ , 設計波高  $H = 6$  m, 設計波浪週期  $T = 10$  sec, 試求試驗時所需之波高及週期。(10%)

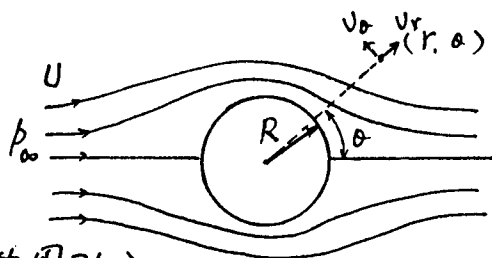
6. 無滯性流體通過靜止之圓柱, 試求

(1) 流場之流速勢函數及流函數。

(2) 流場某點  $(r, \theta)$  之速度分量  $V_r$  及  $V_\theta$

(3) 圓柱面上之壓力分佈

(以壓力係數  $C_p = \frac{q_p}{\frac{1}{2}\rho U^2}$  表示, 並繪出圖形)



(20%)