

科目：流體力學 適用：土木系(大地、水利及防災組)

考生注意：

1. 依次序作答，只要標明題號，不必抄題。
2. 答案必須寫在答案卷上，否則不予計分。
3. 限用藍、黑色筆作答；試題須隨卷繳回。

本試題  
共 2 頁  
第 1 頁

編號：432

## 一、解釋名詞及簡答題(每小題4%，共20%)

- (1) 無滑條件(No-slip condition)
- (2) 牛頓黏性定律(Newton's law of viscosity)
- (3) 能量線與水力線(Energy line and Hydraulic grade line)
- (4) 流體靜力學(Fluid Statics)的意義為何?
- (5) 何謂雷諾傳輸定理(Reynolds Transport Theorem)?意義為何?

## 二、某二維非穩態流場之速度向量為(10%)

$$\mathbf{V}(x, y, t) = u(x, y, t)\mathbf{i} + v(x, y, t)\mathbf{j} = x(1+2t)\mathbf{i} + y\mathbf{j}$$

- (1) 5% 該流場為旋轉流或非旋流?該流場是否為可壓縮流?
- (2) 5% 在時間  $t=0$ , 位置  $(x, y) = (1, 1)$  的加速度為何?
- (3) 5% 在任意時間  $t$ , 通過位置  $(x, y) = (1, 1)$  的流線(streamline)?
- (4) 5% 在時間  $t=0$ , 通過位置  $(x, y) = (1, 1)$  的徑線(pathline)?
- (5) 10% 在  $t=\tau$ ,  $\tau < 0$  於  $(1, 1)$  注入染料，則在  $t=0$  時通過  $(x, y) = (1, 1)$  的煙線(streakline)?

三、有一充滿氦氣(Helium)飛行船，若其體積為  $1926\text{m}^3$ 、溫度為  $27^\circ\text{C}$ 、絕對壓力為  $98\text{kPa}$ ，請問氦氣的重量為多少牛頓。(10%)

科目：流體力學 適用：土木系(大地、水利及防災組)

編號：432

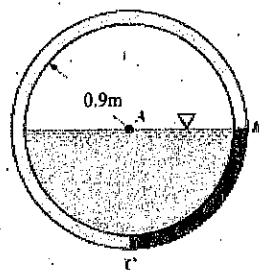
考生注意：

1. 依次序作答，只要標明題號，不必抄題。
2. 答案必須寫在答案卷上，否則不予計分。
3. 限用藍、黑色筆作答；試題須隨卷繳回。

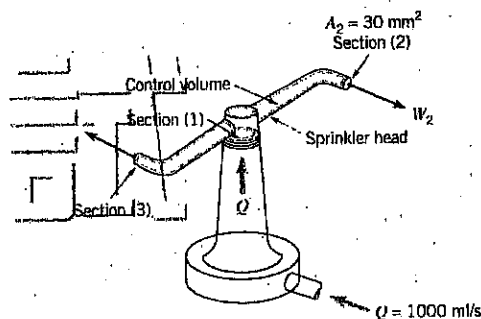
 本試題  
共 2 頁  
第 2 頁

四、某一直徑為  $1.8m$  的靜止半滿的排水管，如圖題四所示其長度為  $0.5m$ ，請計算作用在 BC 段管壁上，請決定(1)力的大小與(2)作用在 BC 段何處？(每小題 10%，共 20%)

五、水由旋轉灑水器以穩定流率  $Q=1000ml/s$  由底座流入(如圖題五所示)，每個噴嘴的截面積為  $30mm^2$ ，水以切線方向流出噴嘴，轉軸到噴嘴中心線的半徑為  $250mm$ ，請問 (1)水流相對於噴嘴的平均離開速度為何？(2)若握住灑水器不動時，抵抗轉矩(resisting torque)為何？(3)當灑水器以固定  $500rpm$  旋轉時之抵抗轉矩？(4)當抵抗轉矩為零，灑水器旋轉角速度為何？(每小題 5%，共 20%)



圖題四



圖題五