

類 科：水利工程、環境工程、機械工程

科 目：流體力學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

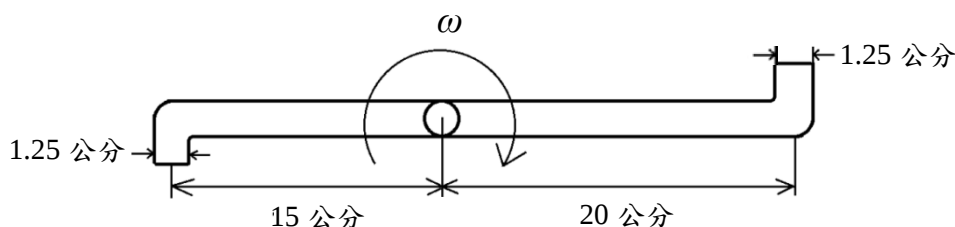
一、水流流經一水平管（內徑 $D=15\text{ cm}$ ），若假設摩擦因子 $f=0.015$ ，體積流率為 $0.1\text{ m}^3/\text{s}$ ，試求流經 100 m 管長之壓力水頭差為多少？水之密度 ρ 為 1.0 g/cm^3 ，重力加速度 g 為 9.81 m/s^2 。（20 分）

二、已知一壓縮性流體之速度場為 $\rho \vec{V} = (3x^2y\vec{i} - 2xy^3\vec{j})e^{-2t}$ ，其中， ρ 表該流體密度， x, y 表直角座標， t 表時間。請推求當 $t=1$ 時，通過點 $(1,1)$ 之 $\frac{\partial \rho}{\partial t} = ?$ （20 分）

三、有一草地之噴水器示意如下圖，每一個噴嘴大小為 1.25 公分且每分鐘噴出 0.018 立方公尺之水量，若忽略摩擦力，試求：

(一)於噴嘴口相對於旋轉臂之出水速度為每秒多少公尺？（10 分）

(二)達到穩定旋轉時，旋轉臂之轉動速率 ω 為何？（10 分）



四、某二維流場之速度分布如下：

$$u = \frac{1}{1+t}, \quad v = 1$$

試求此流場

(一)在 $t=1$ 時通過點 $(1, 1)$ 之流線方程式。（10 分）

(二)在 $t=1$ 時通過點 $(1, 1)$ 之蹟線（或稱煙線）方程式。（10 分）

五、一均勻流以層流方式流經一光滑水平平板，其流速分布為

$$u(y) = U \left[\frac{3}{2} \frac{y}{\delta} - \frac{1}{2} \left(\frac{y}{\delta} \right)^3 \right], \text{ 式中, } U \text{ 表接近速度、} \delta \text{ 表邊界層厚度、} y \text{ 為縱}$$

座標。試求：(答案以 δ 之函數表示)

(一)位移厚度。(10 分)

(二)動量厚度。(10 分)