

類 科：水利工程
科 目：流體力學概要
考試時間：1 小時 30 分

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、一新型無人飛機搭載監測設備於空中沿 x 方向以定速 V_a 飛行，並沿程記錄空氣密度之隨時變化。已知空氣流場之密度隨時間 (t) 及沿 x 方向之變化量分別為

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = 3 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3} / \text{hr}, \text{ 及 } \frac{\partial \rho}{\partial x} = -0.1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3} / \text{km}。$$

(一)若無人飛機測得沿程空氣密度皆為定值，求無人飛機之速度 V_a 為何？
(15 分)

(二)若無人飛機的速度 $V_a=60 \text{ km/hr}$ 時，其所記錄之空氣密度隨時間變化量為何？(10 分)

二、飽和土體內有二平行光滑石板，其尺寸皆為長度(沿流向方向) L ，側向寬度 W ，二石板間之微小間距為 B ($B \ll W$)，石板間隙內水流為穩定層流，並給定水的單位重為 γ ，水的動力黏滯係數為 μ ，並量得石板間隙水流的上、下游端(相距 L)之靜壓水頭差為 H 。

(一)求平板間隙流之最大流速為何？(15 分)

(二)求平板間隙流之單寬流量為何？(10 分)

三、已知二水庫之水面高程差為 20 m ，為了滿足聯合供水需求，二水庫間以水面下二條引水圓管隧道 (A, B) 並聯相連。給定 A 引水隧道之管壁摩擦係數 $f_a=0.015$ ，管長 $L_a=1000 \text{ m}$ ，管徑 $D_a=1 \text{ m}$ ， B 引水隧道之管壁摩擦係數 $f_b=0.015$ ，管長 $L_b=1000 \text{ m}$ ，管徑 $D_b=2 \text{ m}$ ，水之密度為 1000 Kg/m^3 。

(一)求二條引水圓管隧道之輸水流量各為何？(15 分)

(二)求二條引水圓管隧道管之壁剪應力各為何？(10 分)

四、一洩水閘門寬 3 m ，已知流量為 $6 \text{ m}^3/\text{sec}$ ，上游之水深 $y_1=2 \text{ m}$ ，並忽略底床面之摩擦阻力， $\rho_w=1000 \text{ kg/m}^3$ 。

(一)下游之水深 (y_2) 為何？(15 分)

(二)閘門之受力為何？(10 分)