

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

全一張
(正面)

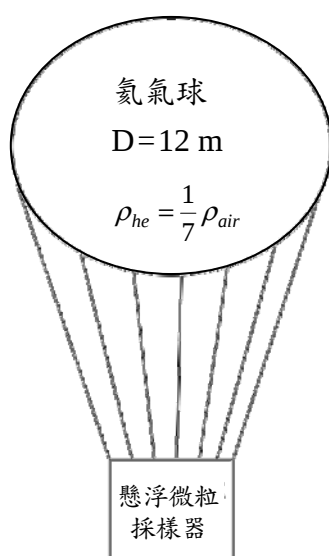
等 別：高等考試
類 科：環境工程技師
科 目：流體力學與水文學
考試時間：2 小時

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。

- 一、下圖中的汽球充滿氦氣時，整顆球中氦氣之重量為相同條件充滿空氣時的質量之七分之一。其在空氣中所受向上的浮力可表示成 $F_b = \rho_{air} g V_{balloon}$ (F_b 為浮力， ρ_{air} 為空氣之密度， g 為重力加速度， $V_{balloon}$ 為汽球之體積)。今若用此顆汽球載運壹套重 70 公斤之空氣懸浮微粒採樣器，若此時汽球直徑為 12 公尺，試求此汽球在地面上剛釋放時的初始向上加速度（註：空氣密度為 1.16 kg/m^3 ，且維繫此汽球與採樣器之間的繩索重量可以忽略）。（20 分）



- 二、已知臺灣南部某一小鎮每天的氣候條件，可分為晴天與雨天。經長期統計分析後，發現其連續 31 天的天氣變化如下序列：

晴、晴、雨、晴、雨、晴、晴、晴、雨、晴、雨、雨、雨、晴、晴、晴、晴、晴、雨、雨、晴、雨、雨、雨、雨、晴、晴、雨、雨、雨、晴

(一)若將晴天視為狀態 1，雨天視為狀態 2，請建立轉移矩陣。（20 分）

(二)若已知今天是下雨天，試求 3 天後晴天的機率與雨天的機率。（10 分）

- 三、在穩態二維不可壓縮流場中， $\vec{V} = (u, v) = (1.6 - 1.2x)\vec{i} + (0.5 + 1.2y)\vec{j}$ ，其中 $\vec{V}$ 為速度， u 及 v 分別為 x 及 y 方向之速度分量， $\vec{i}$ 及 $\vec{j}$ 分別為 x 及 y 方向之單位向量。請證明此流況為不可壓縮流況。（10 分）

(請接背面)

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通 代號：00640
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

全一張
(背面)

等 別：高等考試
類 科：環境工程技師
科 目：流體力學與水文學

四、流體（密度為 ρ ）流經一水平置放的文卓利設計儀器（Venturi tube），其入口（斷面1）的斷面積為 A_1 ，而在束縮處（斷面2）的斷面積為 A_2 ，又在斷面1處的儀器壓為 P_1 ，斷面2處的儀器壓為 P_2 。若忽略摩擦損失，請證明流體在此水平置放的文卓利設計儀中的流量(Q)。(20分)

$$Q = A_2 \sqrt{\frac{2(P_1 - P_2)}{\rho(1 - \frac{A_2^2}{A_1^2})}}$$

五、已知一個水力發電系統中高壓管路，為穩住該管路需外加一個固定外力 F ，且已知該 F 為流速 V_1 ，壓力差為 $\Delta P = P_1 - P_2$ ，流體密度 ρ ，流體黏滯係數 μ ，入口斷面積 A_1 ，出口斷面積 A_2 及管長 L 的函數。今為進行該高壓管路的應力與應變分析，需先進行其系統的因次分析，若採用 V_1 、 A_1 及 ρ 為重複參數（repeating parameters），試求此系統的無因次組的關係。(20分)