

等 別：四等考試

類 科：水利工程、環境工程

科 目：流體力學概要

考試時間：1 小時 30 分

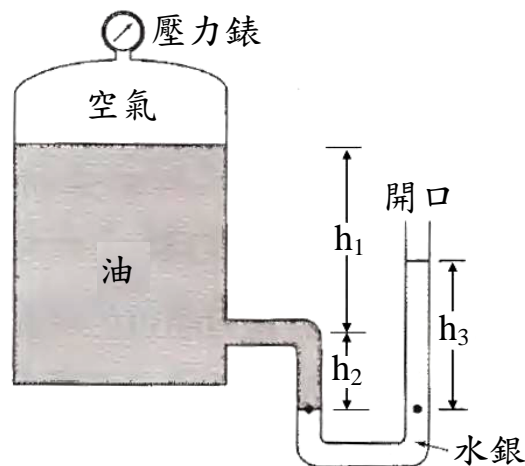
座號：\_\_\_\_\_

※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。

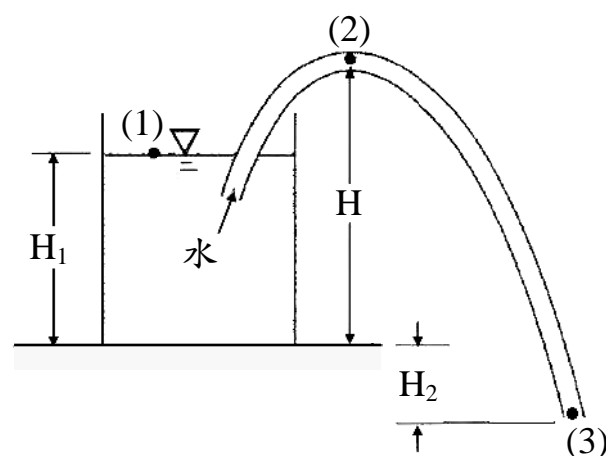
水之密度  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ 、水之運動黏度  $\nu = 1.12 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 、重力加速度  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ ，其餘請自行假設或推知。

- 一、密閉貯槽內含有壓縮空氣和油，如圖所示。右側有一 U 型管壓計，其內有水銀。設空氣重量甚小，其所產生之壓應力可予忽略。油之密度為  $\rho_0 = 900 \text{ kg/m}^3$ ，水銀之比重為  $SG_m = 13.6$ ， $h_1 = 92.4 \text{ cm}$ ， $h_2 = 16.2 \text{ cm}$ ， $h_3 = 23.9 \text{ cm}$ ，試求壓力錶之讀數為何？(20 分)



- 二、管線工程設計中， $\Delta P_\ell$  為管路每單位長度之壓降，單位為  $\text{N/m}^2/\text{m}$ 。設影響  $\Delta P_\ell$  之變數如下：管路直徑  $D$ ，流體密度  $\rho$ ，流體動力黏度 (dynamic viscosity)  $\mu$ ，以及平均流速  $V$ 。試以  $\rho$ 、 $V$  及  $D$  為重複變數，進行因次分析，並求出適當之無因次變數。(20 分)

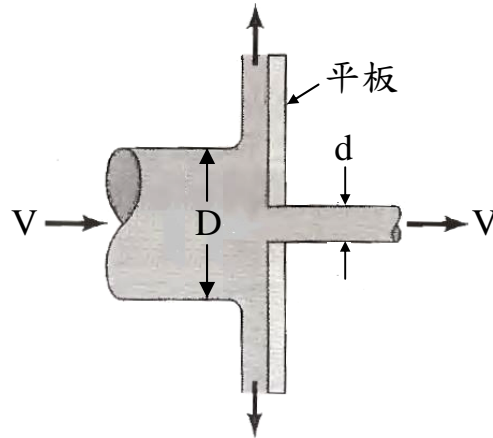
- 三、有一虹吸管由大水槽抽水，如圖所示。虹吸管由入口至出口，管徑皆均勻一致。能量損失可以不必考慮。高度  $H_1 = 4.50 \text{ m}$ ， $H_2 = 2.00 \text{ m}$ 。若無穴蝕 (Cavitation) 發生，試問虹吸管內之流速為何？飽和水汽壓  $P_v = 1.77 \text{ kPa}$  (絕對)，大氣壓力  $P = 101 \text{ kPa}$  (絕對)。若在第(2)點恰好發生穴蝕的情況下，試求高度  $H$  為何？(20 分)



(請接背面)

等 別：四等考試  
類 科：水利工程、環境工程  
科 目：流體力學概要

四、平板之中心開有一圓形孔洞，直徑  $d = 20.0 \text{ mm}$ ，其剖面如圖所示。有一水柱由左方沖向平板，部分水柱由圓孔穿越向右方流出，其他部分水柱則沿平行平板方向流出。水柱直徑  $D = 80.0 \text{ mm}$ ，水柱流速  $V = 40 \text{ m/s}$ 。不計重力影響，試求固定平板所需之水平分力，其大小為何？其方向為何？（20分）



五、有一廣告看板，其結構及尺寸如圖所示。看板為一橢圓形平板，阻力係數設為 1.10。三段式支撐圓柱，各圓柱之阻力係數皆設為 1.00。在  $85.0 \text{ km/hr}$  的風速下，試求風對看板結構所產生之阻力為何？空氣密度  $\rho = 1.23 \text{ kg/m}^3$ 。橢圓形面積為  $\pi ab$ ， $a$  為長軸半徑， $b$  為短軸半徑。（20分）

