

等 別：高等考試
類 科：冷凍空調工程技師
科 目：流體力學與流體機械
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、一直徑 D_0 高度 H 之圓柱形水箱頂部無蓋，底部有一個直徑為 D 的排水孔可通到大氣中。最初水箱內部裝滿水（即水高度 H ）後，打開底部排水孔蓋洩水，假設不計水通過排水孔之能源損失，試問排放：

(一)全桶水（10 分）和

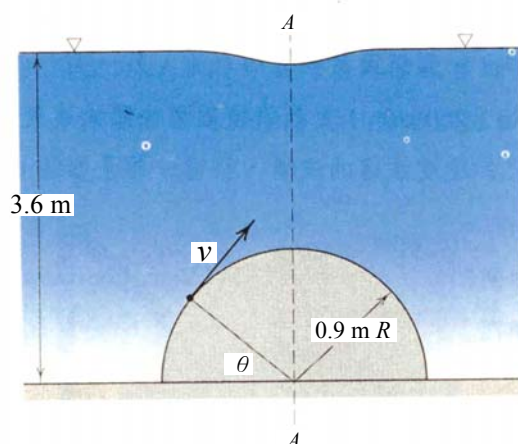
(二)半桶水（10 分）

各所需之時間 t 為多少？請以 D_0 、 D 、 H 、 g （重力加速度）表示之。

二、一理想流體以流量（每單位長度） $11.3 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}$ 通過一潛置半圓柱體，如圖一所示，流體在半圓柱體表面的速度近似於 $v = 6\sin\theta$ ，若理想流體與水有相同密度（ $\rho=1000 \text{ kg/m}^3$ ），試導出：

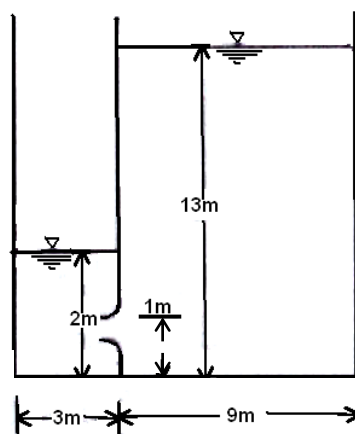
(一)作用於半圓柱體上二維壓力分布的表示式。（10 分）

(二)作用於半圓柱體上每單位長度的水平和垂直壓力。（10 分）



圖一

三、一方形水槽 12 m 長、10 m 寬、水位高度 13 m，被分為兩部分，如圖二所示，中間有 0.167 m 直徑的光滑圓孔相通，若起始狀態如圖所示，求需要多少時間始可使兩個部分的水面等高。（20 分）



圖二

(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：冷凍空調工程技師
科 目：流體力學與流體機械

四、兩種幾何相似之空氣壓縮機，在相同的實驗室中操作，一壓縮機為另一個壓縮機之三倍大，較小的壓縮機以三倍於較大壓縮機的角速度運轉，不計摩擦效應，若兩壓縮機機械操作效率相同，試計算下列諸比：

- (一)它們的質量流率比。(6分)
- (二)它們的流動壓力比。(7分)
- (三)它們所需輸入的功率比。(7分)

五、水（在 0°C 時，其黏度 $\mu_w = 1.781 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ ，密度 $\rho_w = 998.8 \text{ kg/m}^3$ ）以一平均速度 3 m/s 流動於直徑 75 mm 的水平管線中。於此管 10 m 長的壓力降落為 14 kPa 。今以汽油（在 0°C 時，其黏度 $\mu_o = 2.9 \times 10^{-4} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ ，密度 $\rho_o = 680.3 \text{ kg/m}^3$ ）流動於幾何相似的直徑 25 mm 管線中，則流場為動力相似所必須之速度為何？而於此 25 mm 管線之長度為 $10/3 \text{ m}$ 中壓力降落為何？（20分）