

一、解釋名詞：

說明：第一大題為解釋名詞，本大題計有20小題，請任選15小題作答，每小題2分，計30分。

1. Ideal Fluid
2. Wake
3. Perfect Gas
4. Turbulent Boundary Layer
5. Dynamic Viscosity
6. Prandtl Mixing Length
7. Bulk Modulus of Elasticity
8. External Flow
9. Kinematic Viscosity
10. Steady Flow
11. Specific Volume
12. Internal Flow
13. Gage Pressure
14. Dimensional Homogeneity
15. Euler's Equation
16. Streamline of Fluid in a flow
17. Boundary Layer of Fluid
18. Relative Equilibrium of Fluid Motion
19. Forced-Vortex Motion
20. Metacentric Height

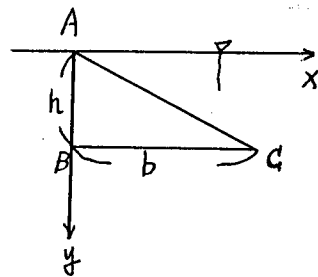
二、演算題：

說明：第二大題為演算題，本大題計有7小題，請任選5小題作答，每題14分，計70分。演算題必須詳細寫推演及計算步驟，才給分。

1. 有一三角堰，其流體之流動狀況與下列五個參數有關，分別為流量 Q ，液面高程 H ，流速 V_0 ，重力加速度 g ，及三角堰開口之夾角 ϕ ，可以 F 函數表示之， $F(Q, H, g, V_0, \phi) = 0$ 。試利用維度分析之方法，將 F 函數轉換為 f 函數， $f(\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3) = 0$ ，其中 Π_1, Π_2 及 Π_3 為無維度參數。

2. 有一等邊三角形渠道，其中三角形之其中一角為 90° 。 90° 角之對邊為渠道底面，其寬度為1公尺，若已知曼寧粗糙係數 $n = 0.012$ ，渠道底面之縱向坡度 $S = 2/1000$ ，求最大流速時之水深 $y = ?$ (公尺)。

3. 有一三角形面，立於水面下，如右圖所示，試利用積分法求壓力中心， x_p 及 y_p 之位置，其中 x_p 為距 y 軸之距離， y_p 為距 x 軸之距離， $h = 4$ 公尺， $b = 8$ 公尺。(不用積分法求解不給分)。



4. 有一容器內儲存比重1.5之液體，且對一直立軸旋轉。此容器旋轉時，設定半徑方向為 r 軸，垂直方向為 y 軸，在液面下之A點其座標為 (r_A, y_A) ，B點之座標為 (r_B, y_B) ，其中 $r_A = 2$ 公尺， $y_A = 1$ 公尺， $r_B = 4$ 公尺， $y_B = 3$ 公尺，若A點之壓力為 P_A ，B點之壓力為 P_B ，且 $P_A = P_B$ ，若計算此容器之旋轉速度 ω ，其單位以rpm表示， $\omega = ?$

5. 一圓柱容器高 7 呎, 直徑為 3.5 呎, 內裝滿水, 容器外為了抵抗水壓力, 在距離此圓柱容器之上下兩端均為 1 呎處, 各裝一環箍, 若容器內之水壓力完全由此兩環箍承受時, 求上、下兩環箍, 因水引起之拉力, 各為多少牛頓 (N)?

6. 有一圓形管, 其內流體之流動為紊流 (Turbulent Flow), 且其流速分佈符合 Prandtl's one-seventh-power law, 如下式:

$$\frac{v}{v_{max}} = \left(\frac{y}{r_0} \right)^{1/7}$$

其中 y 為圓管內某點與內管壁之距離, r_0 為此圓管之內半徑, 求動能修正係數 $\alpha = ?$

7. 在地球上空有一固體之圓形粒狀物, 其顆粒直徑為 10 μm , 比重 $S = 2.5$, 距地面為 11,000 呎。大氣之滯度 M 之單位為 poise (簡寫為 P), M 為距地面高度 y 之函數, 其關係式為:

$$M = 1.78 \times 10^{-4} - 3.06 \times 10^{-9} y,$$

若大氣中氣流及風之影響可忽略不計, 此粒狀物只受到地球之重力及大氣滯性之影響, 自 11,000 呎之高空往下掉落至地面所需之時間為多少天?