

114年公務、關務人員升官等考試、114年  
交通事業郵政、港務人員升資考試試題

等 級：薦任  
類科(別)：水利工程  
科 目：流體力學  
考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

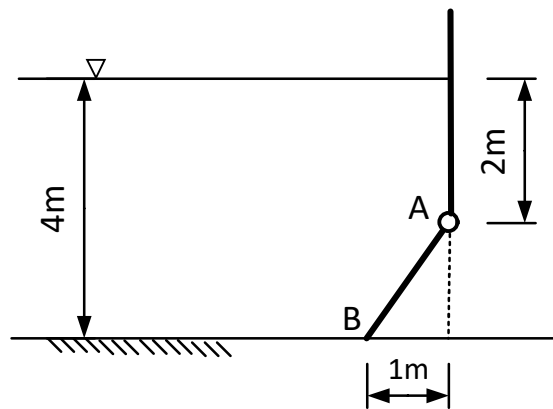
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

(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、試說明牛頓流體 (Newtonian fluid) 與非牛頓流體 (Non-Newtonian fluid) 之差異，並舉工程案例說明之。(10 分)

二、下圖為水深 4 m 的蓄水池剖面圖，池中水的密度為  $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$ ，蓄水池壁上安裝了斜板閘門 AB，閘門寬 10 m，背面暴露在大氣中。計算作用在 AB 上的合力的垂直和水平分量的大小？(20 分)



三、某艘郵輪被乘客抱怨船舶螺旋槳所產生的噪音，猜測可能是由於螺旋槳與船體之間的紊流效應所引起。貴單位受聘調查這個噪音的來源，將研究螺旋槳周圍的流場分布，並決定使用一個 1:9 比例的水槽模型來重現。若船舶螺旋槳的轉速為 100 rpm (Revolution Per Minute, 每分鐘幾轉)：

(一)假設分別以福祿數 Froude number (Fr) 及雷諾數 Reynolds number (Re) 推估，請估算模型螺旋槳的轉速。(20 分)

(二)請分析那一種無因次數 (Froude 或 Reynolds) 較可能導致更好的模擬結果並說明你的依據？(5 分)

四、一流體流場可以表示如下式，假設所有的體力 (body forces) 皆可忽略。

$$u = 3(x^2 - y^2)$$

$$v = -6xy$$

(一)本流體是否為不可壓縮 (incompressible)。(5 分)

(二)本流體是否為非旋流 (irrotational)。(5 分)

(三)求出該流場中任意一點沿  $y$  方向的壓力梯度方程式，流體密度以  $\rho$  表示。(10 分)

五、一流體密度為  $1040 \text{ kg/m}^3$ 、穩態流經圖中所示的水平放置的矩形水箱，由三個固定管口接出，各管口截面分別為  $A1=0.04 \text{ m}^2$ 、 $A2=0.01 \text{ m}^2$ 、 $A3=0.06 \text{ m}^2$ ，假設已知流速為  $V_1 = 3\bar{i} \text{ m/s}$ ， $V_2 = 6\bar{j} \text{ m/s}$ ， $\bar{i}, \bar{j}$  分別代表  $x, y$  方向之單位向量。

(一)試求通過  $A3$  面積之流速。(5 分)

(二)因水平放置，所以不考慮重力，請求出該控制體積於水平方向之受力。(20 分)

