

106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

代號：00840

全一張
(正面)

等 別：高等考試

類 科：機械工程技師

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。

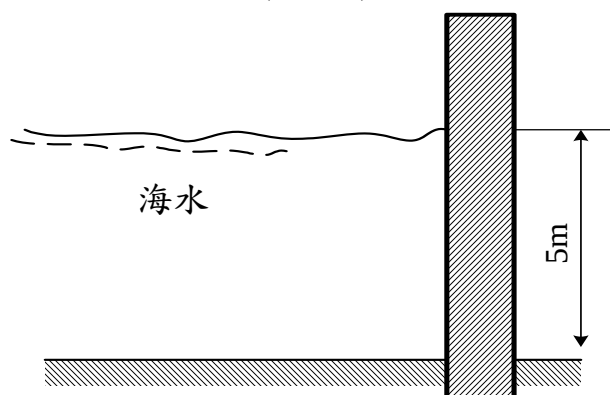
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

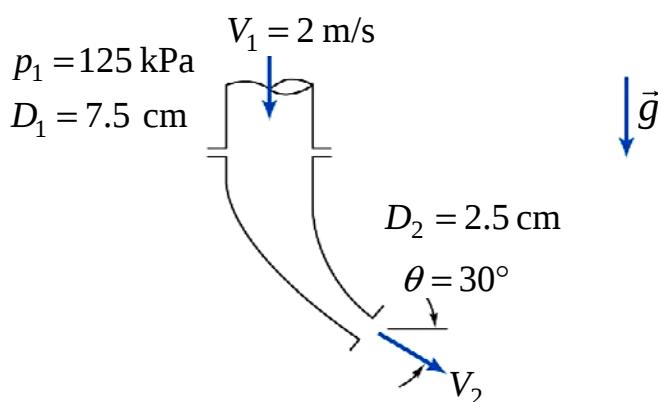
一、如下圖所示，牆的寬度為 10 m，假設海水之比重 (SG, specific gravity) 為 1.025、水之密度為 $1,000 \text{ kg/m}^3$ ，請計算：

(一)海水對牆壁所造成的總作用力與壓力中心位置。(10 分)

(二)計算此作用力對牆基所產生的力矩。(5 分)



二、一曲線形噴嘴 (curved nozzle) 裝置於管路出口，以將管路內之液體水流加速噴出大氣中，詳細條件如下圖所示，此噴嘴之質量為 4.5 kg、且其內部體積為 0.002 m^3 ，請決定固定這個噴嘴時，其作用在管路上的力量大小。(20 分)



三、在層流邊界層中，有一速度場可表示為

$$\vec{V} = (y^2 + 2x)\hat{i} + (-2y + x^2y)\hat{j}$$

請回答下列問題：(每小題 5 分，共 25 分)

(一)此流場是否為穩態流 (steady flow)？流場之維度 (dimension) 為何？

(二)導出 $\text{div } \vec{V}$ 之表示式，並判斷此流場是否為不可壓縮流 (incompressible flow)？

(三)導出 $\text{curl } \vec{V}$ 之表示式，並判斷流場是否為無旋流 (irrotational flow)？

(四)寫出勢函數 (potential function) 存在之條件，並據以判斷此流場數是否存在勢函數？如果存在請求出勢函數。

(五)計算出其 x 方向之加速度 (the x-direction acceleration)。

(請接背面)

106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

代號：00840

全一張
(背面)

等 別：高等考試

類 科：機械工程技師

科 目：流體力學與流體機械

四、請試答下列各小題：(每小題4分，共20分)

- (一)雷諾轉換定理 (Reynolds transport theorem) 為流體力學之重要理論，請說明它在流體力學分析中之功能，並寫出其數學公式，描述各項之物理意義。
- (二)氣體與液體之黏滯性與溫度有相當大的連動關係，當溫度增加時，請敘述其變化趨勢、並詳細說明其理由。
- (三)在流體機械中，常用 reaction 與 impulse 這二個名詞來說明流體機械之輸出特性，請解釋其定義。
- (四)請寫出離心式壓縮機之葉輪 (impeller) 與外殼 (housing) 之功能。
- (五)泵之性能曲線如何表達？泵之操作點 (operation point) 如何決定？

五、請回答下列有關離心式風扇之問題：

- (一)依葉輪旋轉方向和葉片出口角度之相關性，離心式風扇可分為那三種？(5分)
- (二)解釋這三種離心風扇如何劃分，並將每種型式的風量/靜壓性能特性作說明。(5分)
- (三)當轉速 1000 rpm 時，其靜壓為 10 mmAq、風量為 8 CFM、所需功率 20 W；請計算推估當轉速調高到 2000 rpm 時，其輸出風量、靜壓、與所需功率約為多少？(10分)