

國立中山大學 104 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：工程數學【環工所碩士班甲組、乙組】

題號：433001

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題）

共 1 頁第 1 頁

1. 試求解 $(2x + y - 7)dx + (x + y - 3)dy = 0$ 之通解 (15%)

2. 已知方程式 $y'' + 4y' + 4 = 0$ ，試求當 $y(0) = 3$ 與 $y'(0) = -1$ 之特解 (15%)

3. 試求函數 $f(x, y, z) = x^2 + 2y + z - 3$ 在平面 $x + y - z - 1 = 0$ ， $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 1$ 之面積分 (20%)

4. The Euler formula is given by $e^{iy} = \cos y + i \sin y$, where $i = \sqrt{-1}$.

Find the value of e^{iy} when $y = -\pi/4$. (15%)

5. The Newton's iteration method for a continuous and differentiable function $f(x)$ is given by

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \quad \text{for } n = 0, 1, 2, \dots$$

(a) Find x_3 for $f(x) = x^2 - 1$, with starting value $x_0 = 0.5$. (15%)

(b) Is the above value a good approximation to the positive solution of $x^2 - 1 = 0$ (5%)

6. A 95% confidence interval for a random variable x with a normal distribution is given by

$$CONF \{ (\mu - 1.96\sigma / \sqrt{n} < x \leq \mu + 1.96\sigma / \sqrt{n}) \}$$

where n is the sample size, μ is the sample mean, and σ is the standard deviation.

Use the above formula to determine the 95% confidence interval for $n=100$, $\mu=6$, and $\sigma=2$. (15%)

國立中山大學 104 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：環境工程概論【環工所碩士班甲組、乙組】

題號：433004

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題） 共 1 頁第 1 頁

1. 為達成資源永續利用，試說明我國現行法規之規定。（10%）
2. 試分別針對都市生活污水污泥及含鉻電鍍污泥提出符合我國現行法規之去化方式，並加以說明其緣由。（10%）
3. 試說明何謂“持久性有機污染物”，並簡要說明此類化合物與“環境賀爾蒙”之相關性。（10%）
4. 假設某都市生活污水廠每日之污水處理量為 1200 m^3 ，身為一個環境工程師，試設計並繪製一完善之污水處理流程，並分別說明各處理單元之功用。（10%）
5. 試說明何謂霾害，並簡要說明其與 $\text{PM}_{2.5}$ 及 PM_{10} 之相關性。（10%）
6. 試說明何謂 BOD_5 、 BOD_u （最終 BOD ）、 CBOD 及 NBOD ，並繪圖解釋其相互間之關係。（10%）
7. 試說明空氣污染問題中之“原發性污染物”與“衍生性污染物”；並列出我國空氣品質標準中第二條所訂定之空氣污染物管制項目。（10%）
8. 試列出環境微生物學中常被提及之 Monod equation，並針對其中之參數分別加以說明其意義。（10%）
9. 水庫優養化之形成因素常肇因於水中氮之濃度超過藻類需求很多，但在處理策略上多以控制磷之濃度來抑制優養化，試說明其可能原因。（10%）
10. 試針對「固定污染源戴奧辛排放標準」說明 TEQ 與 I-TEF 所代表之意義及其與排放標準之相關性。（10%）

國立中山大學 104 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：流體力學【環工所碩士班甲組】

題號：433002

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題） 共 2 頁第 1 頁

- 1、 (1)請寫出白努利方程式(Bernoulli equation)，並說明方程式中各項的物理意義。(8%)
 (2)某矩形明渠(open channel)用於輸送灌溉用水，渠道的上下游寬度均相等，但下游處渠底向上升高 30 cm (見圖 1)，若上游的流速(V_1)為 3 m/sec，下游的流速(V_2)為 4 m/sec，試分別求出上下游斷面的水深(y_1 及 y_2)分別為多少公尺？(12%)

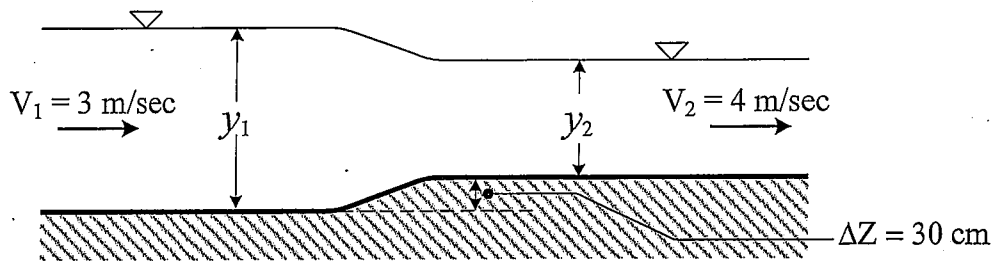


圖 1 矩形明渠剖面

- 2、 在直徑為 120 mm 的圓形直管中空氣流量為 $0.15 \text{ m}^3/\text{min}$ ，試求
 (1)管流的磨損係數(f)。(5%)
 (2)每 100 m 管長之能量損失為多少 $\text{N}\cdot\text{m}/\text{sec}$ ？(10%)
 (註：空氣的溫度(T)為 20°C ，空氣的密度(ρ)為 $1.2 \text{ kg}/\text{m}^3$ ，空氣的運動粘滯度(ν)為 $1.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{sec}$ ，空氣的單位重量(γ)為 $11.82 \text{ N}/\text{m}^3$)
- 3、 試計算某直徑為 $10 \mu\text{m}$ 的圓球狀水滴，在常溫常壓 20°C 空氣中沉降的終端速度(terminal velocity)為多少 cm/sec ？已知空氣的運動粘滯度(ν)為 $1.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{sec}$ ，空氣的密度為 $1.2 \text{ kg}/\text{m}^3$ 。(15%)
- 4、 皮托管(Pitot tube，見圖 2)用來量測流體之點流速。設流體為 20°C 空氣(密度為 $1.20 \text{ kg}/\text{m}^3$)，壓力為常壓，量測得停止壓力(stagnation pressure)與靜壓(static pressure)之差值為 10 mmAq (mm 水柱)，試估算氣體之點流速 V 。(25%)

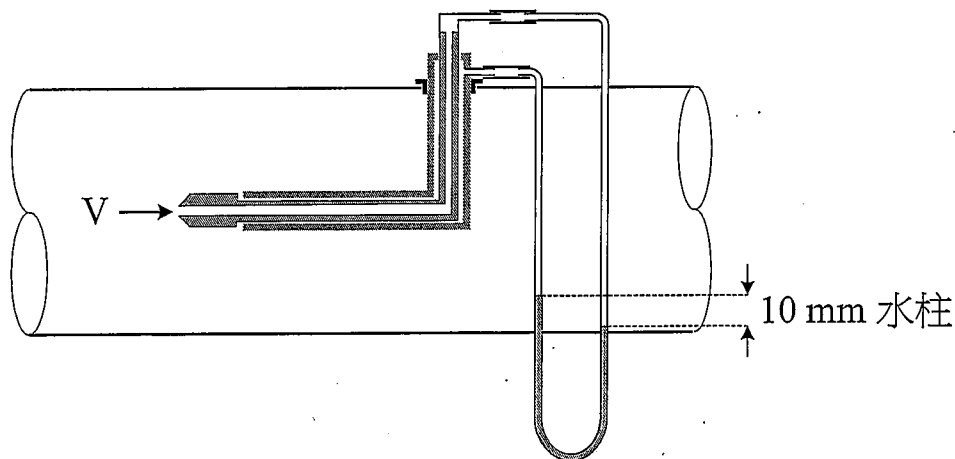


圖 2 皮托管(Pitot tube)

國立中山大學 104 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：流體力學【環工所碩士班甲組】

題號：433002

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題） 共 2 頁第 2 頁

- 5、一水流之速度分佈如圖 3，水溫為 20°C ，水之黏度為 $0.00100\text{ kg/m}\cdot\text{sec}$ ，水之密度為 $1,000\text{ kg/m}^3$ ，水流屬層流(streamline flow)。試估算水底所受剪力為若干 N/m^2 。(25%)

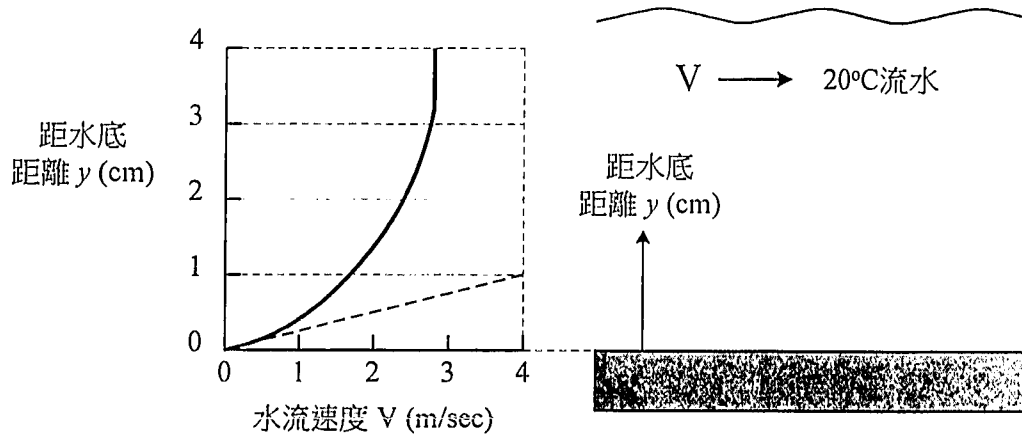


圖 3 水流速度分佈

國立中山大學 104 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：環境化學【環工所碩士班乙組】

題號：433003

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題） 共 1 頁第 1 頁

1. 採集水樣進行水質分析,檢驗出陽離子濃度分別為： $\text{Na}^+ = 5\text{mg/L}$ 、 $\text{Ca}^{2+} = 50\text{mg/L}$ 、 $\text{Mg}^{2+} = 20\text{mg/L}$,計算水樣的硬度(以 mg/L as CaCO_3 表示),已知原子量分別為 23、40、24。(10 分)
2. 寫出常用二種分析儀器中文名稱與原理:(1)UV;(2)GC。(10 分)
3. 溶解度平衡中,對於一個難溶離子化合物,寫出溶解度乘積(Solubility Product)平衡式,濃度積常數,與發生沉澱條件。(10 分)
4. 水與廢水殺菌化學中,試劃出常見折點加氯曲線(以餘氯量 y 對加氯量 x 做圖)。(10 分)
5. 目前已知溫室氣體中,除水與二氧化碳外,還包括哪些主要氣體?(10 分)
6. 說明:(1)土壤三種基本組成。(6 分)
(2)土壤有機質三種主要成分。(6 分)
(3)土壤陽離子交換能力定義。(5 分)
7. 焚化處理為廢棄物處理的主要方法之一,寫出焚化爐設計的三項主要因子為何?焚化爐的燃燒效率如何表示?(10 分)
8. 某一地下水中含有二種陽離子($\text{Ca}^{2+} = 42\text{mg/L}$, $\text{Mg}^{2+} = 27\text{mg/L}$)及四種陰離子 $\text{HCO}_3^- = 196\text{mg/L}$, $\text{SO}_4^{2-} = 15\text{mg/L}$, $\text{Cl}^- = 72\text{mg/L}$, $\text{NO}_3^- = 5\text{mg/L}$, 試計算其電化學上是否平衡?(15 分)
9. 化學氧化法為處理有機物污染土壤的主要方法之一,列出四種常用來處理有機物污染土壤的氧化劑。(8 分)