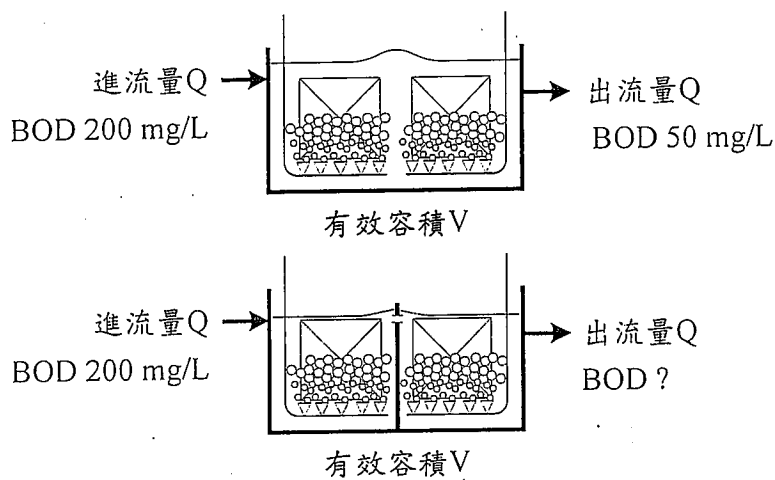


國立中山大學100學年度碩士班招生考試試題

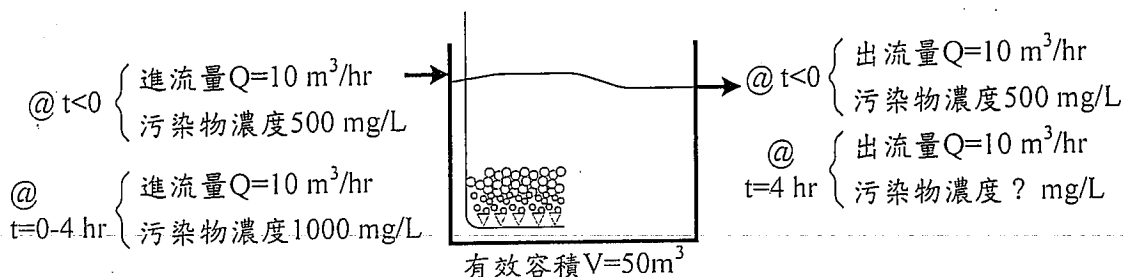
科目：工程數學【環工所碩士班】

1. Solve $x^2y'' + 7xy' + 5y = x$ (10%)
2. Solve $xy' - 2y = x^3 \cos 4x$ (10%)
3. Solve $y'' + 3y' + 2y = u(x-1)$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$ (10%)
4. Calculate $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} da$, where $\vec{F} = x\vec{i} + 2y\vec{j} + 3z\vec{k}$ and S is lateral surface of the cylinder $(x^2 + y^2 = 9, 0 \leq z \leq 1)$ (20%)

5. 一僅含水溶性 BOD=200 mg/L 之廢水以一段接觸曝氣法處理，在某一水力停留時間時，處理水之 BOD=50 mg/L。廢水中 BOD 之反應速率式為一階反應 $-d[BOD]/dt = k[BOD]$ ，其中 t 為反應時間，[BOD] 為廢水中 BOD 濃度，k 為速率常數。如將系統改為二段接觸曝氣法串連，每段之水力停留時間為一段接觸曝氣法之 1/2。試估算處理水之 BOD。(25%)

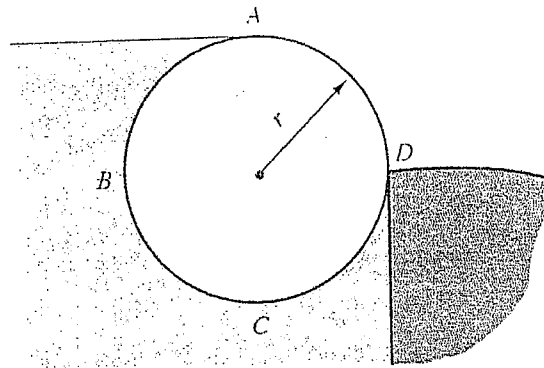


6. 一 $10 \text{ m}^3/\text{hr}$ 流量之未處理廢水其某一污染物濃度為 500 mg/L ，連續穩定流入一 50 m^3 之定容積調整池，池中污染物濃度亦為 500 mg/L ，該污染物無法於調整池中去除。假設該流入廢水污染物濃度瞬間增至 $1,000 \text{ mg/L}$ ，且維持 4 小時，試求 4 小時後調整池流出水之該污染物濃度。(25%)

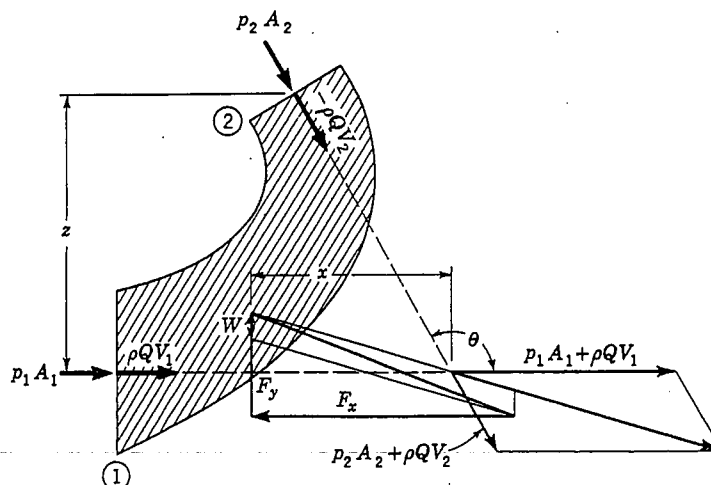


流體力學

1. A cylindrical barrier holds water. The contact between cylinder and wall is smooth. $r = 1$ m. Please determine
 - (a) its weight (10 points)
 - (b) the force exerted against the wall (5 points)



2. If $14 \text{ m}^3/\text{s}$ of water per meter of width flows down a slipway onto a horizontal floor and the velocity is 25 m/s . Please determine
 - (a) the downstream depth required to cause a hydraulic jump (10 points)
 - (b) the losses in power by the jump per meter of width (5 points)
3. The reducing bend of below Figure is in a vertical plane. Water is flowing, $D_1 = 6 \text{ ft}$, $D_2 = 3 \text{ ft}$, $Q = 350 \text{ cfs}$, $W = 18000 \text{ lb}$, $Z = 10 \text{ ft}$, $\theta = 120^\circ$, $p_1 = 40 \text{ psi}$, $x = 6 \text{ ft}$, and losses through the bend are $0.5 v_2^2/2g$ ft-lb/lb. $\beta_1 = \beta_2 = 1$. Please determine
 - (a) F_x (10 points)
 - (b) F_y (10 points)



國立中山大學100學年度碩士班招生考試試題

科目：流體力學【環工所碩士班甲組】

4. 下列是非或簡答題每題 4 分：(是非題，請以「是」或「非」回答)

(a) 於水管流中，若雷諾數(Reynolds number)愈大，則入口的長度(entrance length)愈短。

(b) 於邊界層(boundary layer)中，流線方向的摩擦力小於垂直方向的摩擦力。

(c) 不可壓縮流(incompressible fluid)的 $\nabla \times \vec{v} = 0$ ，其中 \vec{v} 為速度向量。

(d) 何謂牛頓流體(Newtonian fluid)? 簡述之。

(e) 常用以判斷是否為可壓縮流(compressible flow)的無因次參數為何?

5. A certain two-dimensional, incompressible, flow has the velocity component (u, v) in (x, y) coordinates as:

$$u = U \left(\frac{2y}{ax} - \frac{y^2}{a^2 x^2} \right)$$

where a and U are constants. Derive from continuity equation the velocity component $v(x, y)$, given that $v = 0$ at the wall, $y = 0$. (15 points)

6. The speed of sound, a , of a gas varies with pressure its P and density ρ . Find the proper functional form of $a = f(P, \rho)$ using dimensional analysis. (15 points)

國立中山大學100學年度碩士班招生考試試題

科目：環境化學【環工所碩士班乙組】

*** 請依題號順序作答 ***

1. 砷在水中會以不同的物種存在，試分別寫出其化學式。(10%)
2. 假設某一載運過氧化氫之槽車因故翻覆造成洩漏，進而接觸該地含有鐵氧礦物(α -FeOOH)之酸性土壤(pH = 2-3)，試寫出可能之化學反應方程式。(15%)
3. 在稀釋的水溶液中，磷酸鹽會以四種形式存在，試分別寫出相關之平衡反應式及解離常數。(15%)
4. 試說明為何環境工程師要瞭解“環境荷爾蒙”(Environmental Hormone)? (10%)
5. 環境中樣品分析之方法偵測極限(MDL) = _____SD ; 而 SD 的計算式是? (10%)
6. 某水樣水質如下： $\text{HCO}_3^- = 183 \text{ mg/L}$ ， $\text{SO}_4^{2-} = 24 \text{ mg/L}$ ， $\text{Mg}^{2+} = 36.3 \text{ mg/L}$ ， $\text{Ca}^{2+} = 40 \text{ mg/L}$ ， $\text{Cl}^- = 35.3 \text{ mg/L}$ ，試問：
 - (1)碳酸鹽硬度為何? (10%)
 - (2)非碳酸鹽硬度為何? (10%)
7. 試寫出二種水質處理中常用之混凝劑。(10%)
8. 設計一活性污泥槽，操作流量 $5000 \text{ m}^3/\text{day}$ ，入流水 $\text{BOD} = 250 \text{ mg/L}$ ， $Y = 0.4 \text{ kgSS} / \text{kgBOD}$ ， $K_s = 200 \text{ mg/L}$ ， $\mu_{\max} = 1.5 \text{ day}^{-1}$ ，放流水 $\text{BOD} = 25 \text{ mg/L}$ ， $K_d = 0$ ，試問曝氣槽體積約為多大? (10%)

國立中山大學100學年度碩士班招生考試試題

科目：環境工程概論【環工所碩士班】

- 1、請比較說明下列專有名詞：(15分)
 - (a)物理吸附及化學吸附(physical adsorption vs. chemisorption)
 - (b)細微粒及粗微粒(fine particles vs. coarse particles)
 - (c)生命週期及碳足跡(life cycle vs. carbon footprint)
- 2、(a)請以化學方程式說明對流層及平流層中臭氧(O₃)之生成機制。(6分)
(b)請說明亞洲沙塵暴之成因及其對環境之影響。(5分)
- 3、請說明下列空氣污染問題之有效解決方法：(9分)
 - (a)垃圾貯坑逸散之臭味
 - (b)加油站逸散之揮發性有機物
 - (c)營建工地逸散之揚塵
- 4、請說明下列廢棄物之資源再利用技術：(15分)
 - (a)廢鉛蓄電池
 - (b)廢電腦
 - (c)廢保利龍
- 5、(1)請說明造成河川底泥污染之主要原因。(5分)
(2)請簡述底泥之治理策略。(5分)
- 6、(1)請說明我國土壤受重金屬污染之主要原因。(4分)
(2)請列舉三種土壤重金屬污染之整治方法。(6分)
- 7、(1)請說明何謂卡爾森優養指標(CTSI)。(5分)
(2)請說明如何控制水庫之優養化問題。(5分)
- 8、(1)請說明在污水處理廠中，污泥之主要來源為何？(5分)
(2)請問污水處理廠產生污泥後，其完整之處理程序為何？(5分)
- 9、(1)請說明自來水消毒副產物三鹵甲烷之形成原因。(5分)
(2)請問總三鹵甲烷包含那幾種化合物。(5分)