

國立高雄大學九十七學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：工程數學
 考試時間：100 分鐘

系所：土木與環境工程學系碩士班土木工程組
 是否使用計算機：是
 本科原始成績：100 分

1. Solve the logistic differential equation $\frac{dy}{dt} = ky\left(1 - \frac{y}{L}\right)$, where k and L are positive constants. (20)

2. Solve the boundary value problem $\frac{\partial u}{\partial t} = c_v \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$ ($0 \leq z \leq 2H$, $t \geq 0$) with the following boundary conditions:

$$u(z, 0) = u_0$$

$$u(0, t) = 0 \text{ and } u(2H, t) = 0 \text{ if } t > 0$$

where c_v , H and u_0 are positive constants. (30)

3. (a) Show how to find a particular solution by variation of parameters (15).

Consider a 2nd Order linear non-homogeneous ODE in (1)

$$y'' + p(x)y' + q(x)y = r(x) \tag{1}$$

One may find two basis functions to form the general solution for the ODE.

$$y_h = c_1 y_1 + c_2 y_2 \quad (c_1, c_2 = \text{const}) \tag{2}$$

And obtain the particular solution y_p of (1) in the form

$$y_p(x) = -y_1 \int \frac{y_2 r}{W} dx + y_2 \int \frac{y_1 r}{W} dx \tag{3}$$

where $W = y_1 y_2' - y_2 y_1'$.

(b) Use (a) to find the complete solution to the ODE, $y'' + 2y' + 2y = 2e^x \cos x$ (15).

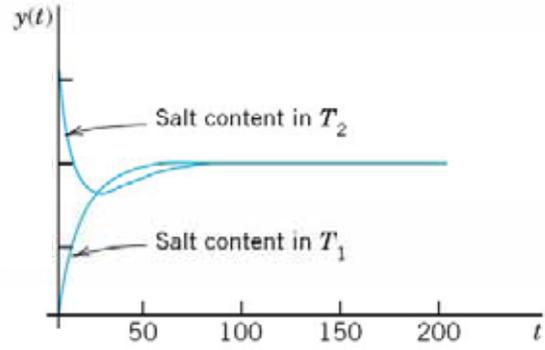
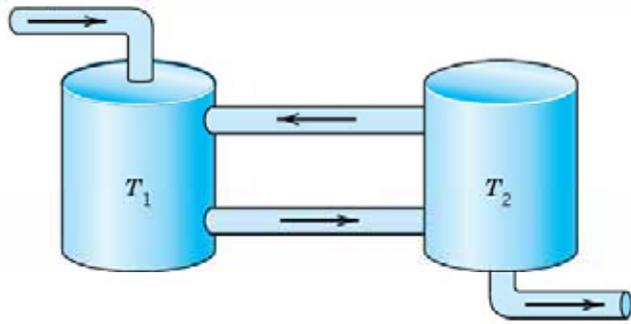
4. Consider a system of two tanks as shown below. Find the salt content for each tank if the system can be modeled as

$$y_1'' = 4y_2 - 4e^t, y_2'' = 3y_1 + y_2, y_1(0) = 1, y_1'(0) = 2, y_2(0) = 2, y_2'(0) = 3 \tag{20}$$

國立高雄大學九十七學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：工程數學
考試時間：100 分鐘

系所：土木與環境工程學系碩士班土木工程組
是否使用計算機：是
本科原始成績：100 分



國立高雄大學九十七學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：環境工程概論
考試時間：100 分鐘

系所：

土木與環境工程學系碩士班環境工程組 是否使用計算機：是
本科原始成績：100 分

一、簡答題：(每題 10 分)

1. 請舉出飲用水中，5 種影響適飲性之物質。
2. 請說明自來水與生活廢水在處理上，主要去除之污染物對象為何?並說明兩者之處理流程。
3. 何謂 BOD、COD、ThOD?就一含有 PCBs 之污水而言，你認為三者間之大小關係為何?請說明你的理由。
4. (a). 請說明全球目前最關心的兩個主要環境議題為何? (2%)
(b). 請各別解釋可能造成這兩個環境議題的主要原因為何? (2%)
(c). 對這兩個環境議題，請各舉出兩個可能造成的傷害! (4%)
(d). 何謂熱島效應 (heat island effect)? (2%)
5. (a). 請列舉出氣狀污染物的控制技術三項? (3%)
(b). 請列舉出粒狀污染物的控制技術三項? (3%)
(c). 請說明臭氧在接近地表 (near the ground)與上層大氣 (upper atmosphere)中各自扮演什麼角色? (2%)
(d). 何謂 Secondary air pollutants? (2%)
6. (a).請列舉廢棄物前處理之分選法中三種分選方法? (3%)
(b).請問焚化系統的設計與操作需考慮 3T 法則，請問 3T 所指為何? (3%)
(c).固化法依操作程序分類，可分為哪四類? (4%)

二、計算：(每題 10 分)

1. 水質判定：一水質分析結果如下：

$$\text{Ca}^{2+} = 194 \text{ mg/L}$$

$$\text{HCO}_3^- = 317 \text{ mg/L}$$

$$\text{Mg}^{2+} = 24 \text{ mg/L}$$

$$\text{SO}_4^{2-} = 67 \text{ mg/L}$$

$$\text{Na}^+ = 14 \text{ mg/L}$$

$$\text{Cl}^- = 204 \text{ mg/L}$$

$$\text{pH} = 8.5 \quad (\text{分子量：Ca}^{2+} = 40、\text{Mg}^{2+} = 24、\text{Na}^+ = 23、\text{Cl}^- = 35.5)$$

- 求：
- (a)陽離子之總當量濃度 (meq/L)
 - (b)陰離子之總當量濃度 (meq/L)
 - (c)硬度 (mg/L as CaCO₃)
 - (d)鹼度 (mg/L as CaCO₃)
 - (e)請判定此分析是否正確?為什麼?

國立高雄大學九十七學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：環境工程概論
考試時間：100 分鐘

系所：

土木與環境工程學系碩士班環境工程組 是否使用計算機：是
本科原始成績：100 分

2. (a).測得氨氣 (NH_3) 在 1 atm, 0°C 時濃度為 25 ppm，試問相當於多少 mg/m^3 ?
(b).測得氨氣 (NH_3) 在 2 atm, 10°C 時濃度為 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，試問相當於多少 ppm?
(c).待處理的氣體已知其粒狀物之濃度為 $1000 \text{ gr}/\text{m}^3$ ，假設此污染氣體通過由過濾集塵器及靜電集塵器串聯之設備，而兩者之集塵效率各為 95%與 99.5%，請計算其總集塵效率?
(d). 有一粒徑為 $1 \mu\text{m}$ 的顆粒，其密度為 $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ ，已知在 27°C 的空氣環境，且空氣的密度為 $1.2 \text{ kg}/\text{m}^3$ ，空氣的黏度為 $1.85 \times 10^{-5} \text{ kg}/\text{m}\cdot\text{s}$ ，試計算其沉降速度?
3. 一事業廢棄物採用混燒的方式，將有害污泥與廢溶劑混合燃燒，燃燒溫度為 1000°C ，處理有害污泥 36 公噸/天，其中 PCB 含 0.1%，處理廢溶劑 6 公噸/天，其中廢溶劑含 Benzene (50%)與 Chlorobenzene (50%)，燃燒過程之監控數據如下：

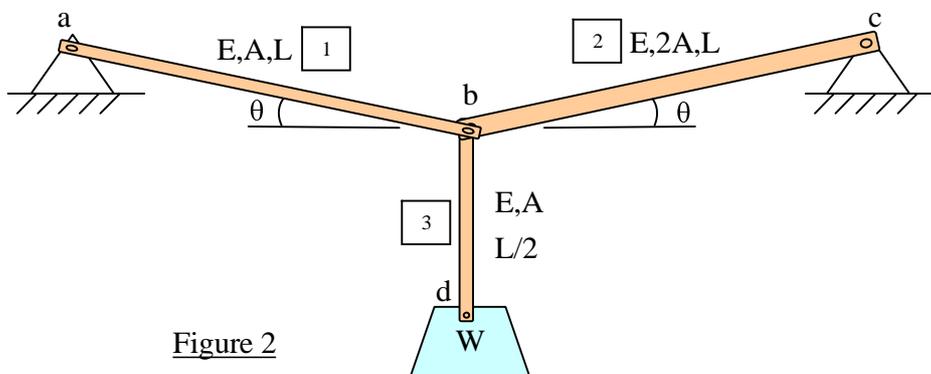
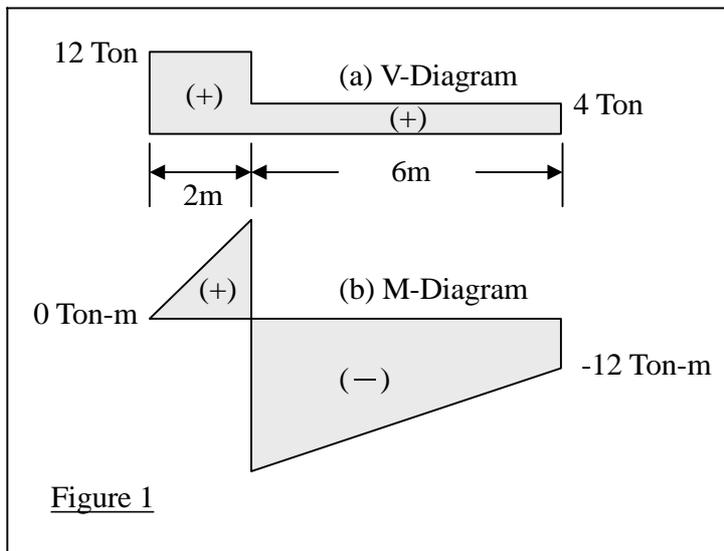
分子式	煙道氣含量 (kg/hr)	灰渣中含量 (kg/hr)
PCB	0.00002	0.00001
$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$	0.01	0
C_6H_6	0.002	0

- (1)請計算 PCB 與 Chlorobenzene 之破壞去除效率(DRE)值?(8%)
(2)承上題，請問此焚化爐操作是否符合規範，請說明原因?(事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準之有機氯化物 DRE 值達 99.99%以上，多氯聯苯 DRE 值達 99.999%以上)(2%)
4. 分析某一地區之廢棄物，若取 5 g 已烘乾之廢棄物裝入燃燒彈熱卡計中燃燒，可使水溫上升 3.1°C 。若經元素分析結果氫元素組成為 5%，另經三成分分析後知廢棄物可燃份為 35%及灰份為 10%，請計算：(水當量為 $3800 \text{ cal}/^\circ\text{C}$)
(1)此廢棄物之水分比例為何? (4%)
(2)廢棄物的乾基高位發熱量(HHV)_D 值? (6%)

國立高雄大學九十七學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：材料力學
 系所：土木與環境工程學系碩士班土木工程組
 考試時間：100 分鐘
 是否使用計算機：是
 本科原始成績：100 分

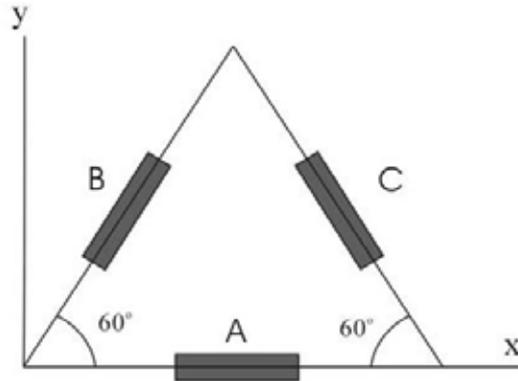
- The shear force and bending moment diagrams of a beam are shown in Figure 1. Please determine the external loads (including forces and bending moments) that result in such diagrams (20%). Please define your own appropriate positive sign convention.
- Members 1 and 2 supported by two hinges a and c, respectively are identical and rest at an angle θ with the horizontal line before loaded at the joint b (Figure 2). Member 3 is vertical with the upper end pinned at the joint b. A block of W in weight is hooked up at the free end of member 3 and released slowly so that the weight is fully supported by member 3 while a gravitational force is pulling the block downward. All three members are deformable with the same cross sectional area A and material property E except that member 2 has a double size cross section area, 2A. The self weights of the members are negligible. What is the vertical deflection at joint b after the weight is hooked up (10%)? What is the horizontal deflection of the block (10%)? What are the internal forces of these three members (10%)?



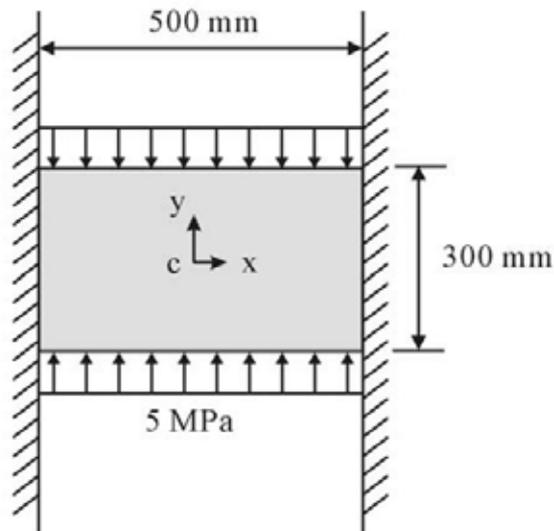
國立高雄大學九十七學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：材料力學
 系所：土木與環境工程學系碩士班土木工程組
 考試時間：100 分鐘
 是否使用計算機：是
 本科原始成績：100 分

3. 一組應變計貼於元件表面，量得應變分別為 $\epsilon_A = 200 \times 10^{-6}$ ， $\epsilon_B = 500 \times 10^{-6}$ ， $\epsilon_C = 800 \times 10^{-6}$ 。
- (1) 試求此元件之應變 ϵ_x 、 ϵ_y 及 γ_{xy} 。(10%)
 - (2) 試求此元件之主應變大小及其方向。(10%)



4. 一金屬塊放置於二道平行牆之間，如下圖所示。金屬在 z 方向不受束制可自由延伸(平面應力狀況)。一均佈壓力 5 MPa 作用於上下兩端。金屬塊之彈性模數 $E = 195 \text{ GPa}$ ，柏松比 $\nu = 0.25$ ，試求：
- (1) 中心點 c 所受之正應力 σ_x (10%)
 - (2) 中心點 c 之正應變 ϵ_y (10%)
 - (3) 金屬塊之體積應變 ϵ_v (10%)



國立高雄大學九十七學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：環境化學
考試時間：100 分鐘

系所：

土木與環境工程學系碩士班環境工程組
本科原始成績：100 分

是否使用計算機：是

I. 簡答題：

1. 試寫出 1)ppm 與 mg/L 之轉換式及 2)ppmv 與 mg/m^3 之轉換式。(5 分)
2. 試計算下列之當量重：1)碳酸鈣—價數；2)磷酸³⁻；3)氧²⁻。(5 分) Ca：40；P：31
3. 解釋法規標準 10 mg/L 氨-氮與 10 mg/L 氨之差別。(5 分)
4. 某污染物 A 在自然環境中衰減之反應速率 dA/dt 零階、一階、二階為何？並寫出速率常數之單位？(10 分)

II. 問答題：

5. 寫出並計算下列有機物之結構式及分子量：五氯酚、順-1,2 二氯乙烯、戴奧辛、萘、甲烷？(10 分)
6. (1)分析某水井水質數據如下： Na^+ 76 mg/L； Ca^{2+} 65mg/L； Mg^{2+} 18.2 mg/L； Cl^- 98 mg/L； SO_4^{2-} 28 mg/L； HCO_3^- 286.7 mg/L，求此數據是否正確？(2)此水質之硬度為何？mg/L CaCO_3 (15 分) Na：23；Mg：24.3；S：32；Cl：35.5
7. 某原廢水中含總 Cu 濃度為 5 mg/L (原子量為 63.5)，並反應平衡後含過量未錯合 EDTA 濃度為 200 mg/L (分子量為 372)，求平衡後 Cu(II)之濃度。(假設 Cu(II)與 EDTA (Y^{4-}) 錯合之 CuY^{2-} 穩定常數為 6.3×10^4)，僅考量錯合反應。(10 分)
8. 說明進行水中總有機碳分析時，為何要將 pH 降低至 2 以下並曝氣？(10 分)
9. 試說明河川底泥中重金屬可能存在之型態？並說明其與底泥濘滯與否考量之關聯性。(10 分)
10. (1)自然界中主要作為電子接受者，依其能量取得之順序為何？(2) 說明廢水活性碳塔處理系統臭味問題，常以加入 NaNO_3 解決之原理？(10 分)
11. 以 pC-pH 圖解，將 0.001M H_2A 加入水中之 pH 為何？(H_2A 之 $\text{pK}_{a1}=3$ ； $\text{pK}_{a2}=8$) (10 分)