

國立臺北科技大學

九十四學年度環境規劃與管理研究所入學考試

工程數學試題

填准考證號碼

第一頁 共一頁

--	--	--	--	--	--	--	--

注意事項：

1. 本試題共 4 題，配分共 100 分。
2. 請按順序標明題號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須答在答案卷之答案欄內，否則不予計分。

1. (a) For any nonzero constant a , find the general solution of

$$\frac{y''}{a^2} + \frac{2}{a}y' + y = 0 \quad (15)$$

(b) Find $y(t)$ if $y(0) = 0$ and $y'(0) = 2$ (10)

2. Find the Taylor series of $dy/dx + x y = 4$

(a) if $y(0) = 2$ and $y'(0) = 0$ (10)

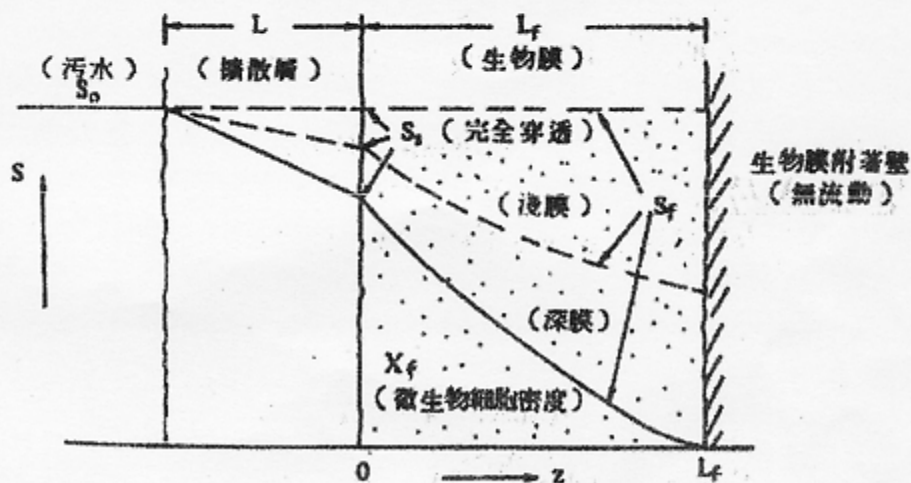
(b) if $y(1) = 2$ and $y'(1) = 0$ (15)

3. Find the Fourier series of the following 2 periodic functions:

(a) $f(x) = 1 + \sin^2 x$ (10)

(b) $f(x) = e^{-x} \quad -1 < x < 1$ (15)

4. 如圖以生物膜處理污水，污水之基質濃度為 S_0 ，生物膜表面基質濃度為 S_s ，膜中基質分子擴散係數為 D_f ，微生物細胞密度為 X_f ，基質被微生物利用之最大速率為 k ，速率達 $k/2$ 時基質 S_f 濃度為 K_s 。



已知在穩態(steady state)下的膜中基質濃度可以此常微分方程式

$$D_f \frac{d^2 S_f}{dz^2} = \frac{k X_f S_f}{K_s + S_f} \text{ 模擬, 則:}$$

- 寫出穩態下的邊界條件式。(5)
- 假設基質擴散慢,因而控制整體反應速率,則上式可如何簡化?(5)
- 在非穩態(unsteady state)下膜中基質濃度的偏微分方程式為何?(5)
- 寫出在非穩態下的起始條件式及邊界條件式。(10)