

國立中央大學103學年度碩士班考試入學試題卷

所別：環境工程研究所碩士班 甲組(一般生) 科目：工程數學 共 / 頁 第 / 頁
環境工程研究所碩士班 乙組(一般生)

本科考試禁用計算器

*請在試卷答案卷(卡)內作答

1. $\vec{F}(x, y, z)$ 為一向量場，何謂其散度(Divergence)? 何謂其旋度(Curl)? 若此向量場為一流場，則上述二項之物理意義為何? 另請寫出”可壓縮之非黏滯流”的流場所需滿足之條件。(20%)

2. 請利用 Laplace transform 求解下列問題 (25%):

$$\frac{dC}{dt} = -a_0 + a_1\delta(t - x_1) + a_2\delta(t - x_2) + \dots + a_n\delta(t - x_n)$$

$$C(0) = a_0; \text{ 且 } a_i \text{ 和 } x_i \text{ 皆為已知常數。}$$

3. 請利用矩陣方法求解下列常係數聯立 O.D.E. (25%):

$$\frac{dC_1}{dt} = -3C_1 + 2C_2;$$

$$\frac{dC_2}{dt} = 5C_1;$$

$$\text{I.C.: } C_1(0) = 1, \quad C_2(0) = -1.$$

4. 實驗將 20g 的氯化鈉丟入 120g 的水中，過 12 分鐘後量測發現水中溶解之氯化鈉重量濃度為 1/30 (g NaCl/g H₂O)，且實驗最後另發現水中氯化鈉仍殘留 10g 未溶解。另由實驗數據分析已知氯化鈉於水中之溶解速率與以下兩項因素呈正相關：一為水中未溶解氯化鈉的質量，二是水中氯化鈉濃度與飽和溶液濃度之差值。請寫出本實驗中氯化鈉於水中溶解速率之控制方程並求解水中溶解之氯化鈉重量濃度與時間之關係式。(30%)

參考用