

大葉大學九十一學年度轉學招生考試試題紙

| 系 別 | 日\ 第二部 | 年級 | 考 試 科 目 (中 文 名 稱) | 考試日期 | 節次 | 備註 |
|-----|-----------|----|------------------------|-------|----|-----|
| 環工系 | 日 | 三 | 工程數學 | 7月23日 | 三 | 共乙頁 |

註：考生可否攜帶計算機或其他資料作答，請在備註欄註明（如未註明，一律不准攜帶）
（請詳列計算步驟，否則一概不計分！）

1. 如果 $M(x,y) dx + (3xy^2 + 2y \cos x) dy = 0$ 為恰當(exact)，試推求 $M(x,y)$ ？並求該式之通解 $u(x,y)=C$ ？（15%）

(hint: $u(x,y)=C$ 則 $du(x,y)=M dx + N dy=0$ ；而 $\partial M / \partial y = \partial N / \partial x$ 為恰當 exact!)

2. (Newton's law of cooling) 有人發現一教師屍體在一有空調之試驗室內，法醫於 9:30pm 到達後要推估該教師死亡時間，當時量測屍體溫度為 30，而又在試驗室搜證完畢約 11:00pm 時再量測屍體溫度為 27，而據發現人告知試驗室一直保持定溫在 25，而該教師死亡時之體溫應為一般人之正常體溫 36.5。

- ① 試推導出屍體溫度隨時間變化之微分方程式 $dT(t)/dt$ ？（5%）
- ② 試由前述之起始條件來建立屍體溫度隨時間變化之解 $T(t)$ ？（15%）
- ③ 請協助法醫推斷該教師之死亡時間？（10%）

(hint: 假定屍體溫度因熱幅射作用而逐漸散熱下降，而溫度下降之速率和溫度差值（屍體溫度與室溫）成正比）

3. 微分式 $8y'' + 32y' + 34y = 0$ ；初始條件為 $y(0) = 1/4$ 及 $y'(0) = -1/2$ ，求其特解？（15%）

4. 求微分方程組 $\{y'\} = [A]\{y\} + \{g\}$ 之解 $\{y(t)\}$ ？其中 $[A] = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 6 & -1 \end{bmatrix}$ ， $\{g\} = \begin{bmatrix} e^t \\ 0 \end{bmatrix}$ （20%）

5. 試以 Laplace Transform 方法求解質量彈簧系統(如右圖)之位移 $y(t)$ ？
其中 $m=1$ ， $c=0$ ， $k=4$ ，輸入驅動力 $r(t)=2\sin 2t$ ，初始條件為 $y(0)=0$ 及 $y'(0)=0$ （20%）

(hint: $\mathcal{L}\{\sin wt\} = w/(s^2+w^2)$ ； $\mathcal{L}^{-1}\{1/(s^2+w^2)^2\} = (\sin wt - wt \cos wt) / 2w^3$)

