

# 大同大學 104 學年度(寒)轉學入學考試試題

考試科目:工程數學

系別:機械工程學系

第 1/1 頁

註:本次考試 不可以參考自己的書籍及筆記; 不可以使用字典; 不可以使用計算器

1. 20% 請說明下列方程式可用那些方法解題?寫出 A, B, C ... (有些題目超過一種方法, 請完整列出, 少列會影響成績)

(A) 分離法 (B) 正合 (C) 積分因子 (D) 齊次法 (E) 白努利方程式

例如  $\left(x^2 + \frac{2y}{x}\right)dx = (3 - \ln x^2)dy$  Ans: => B, C

(a)  $\frac{dy}{dx} = \frac{x-y}{x}$  (b)  $(x+1)\frac{dy}{dx} = -y+10$  (c)  $\frac{dy}{dx} = 5y+y^2$  (d)  $2xyy' + y^2 = 2x^2$  (e)  $ydx + xdy = 0$

2. 10% 解  $y'' + y = \sin x$

3. 10% 請用高斯消去法解 
$$\begin{cases} 2x_1 + 6x_2 + x_3 = 7 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = -1 \\ 5x_1 + 7x_2 - 4x_3 = 9 \end{cases}$$

4. 10% 求  $\text{rank}(\mathbf{A})$ ,  $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -2 & 5 & 7 \\ 0 & 1 & -3 \\ -4 & 11 & 11 \end{pmatrix}$

5. 10% 證明 
$$\begin{vmatrix} b+c & c+a & a+b \\ q+r & r+p & p+q \\ y+z & z+x & x+y \end{vmatrix} = 2 \begin{vmatrix} a & b & c \\ p & q & r \\ x & y & z \end{vmatrix}$$

6. 15% 求  $f(x) = x$ ,  $-\pi \leq x \leq \pi$  的傅利葉級數 (Fourier Series)

7. 15% 請解熱傳方程式

$$\frac{\partial u}{\partial t} = k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \text{ for } 0 < x < L, t > 0$$

$$u(0, t) = u(L, t) = 0, \text{ for } t \geq 0,$$

$$u(x, 0) = f(x) \text{ for } 0 \leq x \leq L$$

8. 10% 請求下列函數的 Laplace Transform,  $\mathcal{L}[f](s) = \int_0^{\infty} e^{-st} f(t) dt$ ,

(a)  $f(t) = e^{at}$

(b)  $f(t) = 3t \cos 2t$