

國立虎尾科技大學九十八學年度研究所(碩士在職專班)入學試題

所別：機械與機電工程研究所

科目：考試科目 (工程數學)

注意事項：

- (1) 本試題共有選擇題十六題，每題五分，共八十分；問答題二題，每題十分，共二十分。
(2) 請依序作答在答案卷上並註明題號。

一、選擇題

1. 右列微分方程式那一個為線性微分方程式 (A) $7y' + y = y''y'$ (B) $x^3y'' + xy' + 2 = 0$ (C) $2y' + y^2 = \sin 2x$ (D) $x^2y'y'' + 8y = \cos x$
2. 右列微分方程式那一個為齊次微分方程式 (A) $8e^x y' = (x^2 + 2x + 1)y^2$ (B) $xy' + y^2 - \sec x = 0$ (C) $x^3y' + 6xy + 2y = 2$ (D) $x^2y''y' + 6e^x y' + 3x^2 = 0$
- 3 若 $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$ 為正合(exact)微分方程式，則右列何者為真 (A) $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$ (B) $\frac{\partial^2 M}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 N}{\partial y^2}$ (C) $M = N$ (D) $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y}$
- 4 右列那兩個函數為線性相依 (A) e^{-x}, e^x (B) $22x, 9x$ (C) $x^2, x^2 \ln x$ (D) $\sin 2x, \cos x \sin x$
- 5 電路系統： $L \frac{dI}{dt} + RI(t) = E(t)$ 與機械系統： $m \frac{d^2x}{dt^2} + c \frac{dx}{dt} + kx(t) = F(t)$ 兩者間可做類比對應之元件為 (A) $L \Leftrightarrow k$ (B) $R \Leftrightarrow c$ (C) $R \Leftrightarrow k$ (D) $L \Leftrightarrow m$
- 6 向量運算，右列何者為非 (A) $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a}$ (B) $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{b} \times -\vec{a}$ (C) $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{b} \times \vec{a}$ (D) $4 * \vec{a} = 4\vec{a}$
7. 右列矩陣那一個為方(square)矩陣 (A) $[1 \ 2 \ 3]$ (B) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ (C) $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} 4 & 8 \\ 12 & 24 \end{bmatrix}$
8. $5 * \begin{bmatrix} 2 & 7 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} =$ (A) $\begin{bmatrix} 10 & 35 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} 10 & 35 \\ 15 & 25 \end{bmatrix}$ (C) $\begin{bmatrix} 2 & 7 \\ 15 & 25 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} 10 & 7 \\ 15 & 5 \end{bmatrix}$
9. 實數常係數微分方程式 $y'' + Ay' + By = 0$ ，其特徵式 $\lambda^2 + A\lambda + B$ 的解根，下列敘述何者為非 (A) 解根不一定存在 (B) 兩重根 (C) 兩共軛虛根 (D) 兩相異實根

10. 有關微分方程式求解，右列敘述何者為非 (A) 非齊次微分方程式的解包含常解(homogeneous solution)與特解 (B) 齊次微分方程式只有常解 (C) 積分因子無法使非正合微分方程式變成正合 (D) 解裡面所包含的積分常數於幾何學裡表示一曲線族
11. $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$ ，則其單位向量為 (A) $3\vec{i} + 4\vec{k}$ (B) $\frac{3}{5}\vec{i} + \frac{4}{5}\vec{j}$ (C) $\frac{3}{10}\vec{i} + \frac{4}{10}\vec{k}$ (D) $\frac{3}{5}\vec{i} + \frac{4}{5}\vec{k}$
12. 右列敘述何者為非 (A) 片段連續函數可用拉普拉斯做轉換 (B) 週期性函數不可用拉普拉斯做轉換 (C) 用拉普拉斯解微分方程式的過程相當於在解代數方程式 (D) t 的拉普拉斯轉換為 $\frac{1}{s^2}$
13. $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 7 \\ ? & 6 & 9 \\ 10 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ 矩陣為一對稱矩陣，則?號處之數值為 (A) 9 (B) 7 (C) 3 (D) 8
14. $\begin{bmatrix} 0 & 12 & 7 \\ -12 & 0 & -9 \\ ? & 9 & 0 \end{bmatrix}$ 矩陣為一反對稱矩陣，則?號處之數值為 (A) 12 (B) 0 (C) -9 (D) -7
15. $\vec{a} = 4\vec{i} + 6\vec{k}$ 與右列那一個向量的指向不共線 (A) $\frac{4}{5}\vec{i} + \frac{6}{5}\vec{k}$ (B) $-\frac{4}{5}\vec{i} - \frac{6}{5}\vec{k}$ (C) $2\vec{i} + 3\vec{k}$ (D) $2\vec{i} + 4\vec{k}$
16. $\vec{a} = 1\vec{i} + 3\vec{k}, \vec{b} = 2\vec{j} + 2\vec{k}, \vec{c} = 3\vec{i} + 1\vec{j}$ ，則 $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ 之運算代表為 (A) $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ 所圍之體積 (B) 運算值等於 20 (C) 運算值等於 -10 (D) $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ 所圍之面積

二、問答題

1. 工程數學的內涵，就你所知有那些章節內容?又各章節之用途與可應用之場合或可應用之領域為何?
2. 請概述你曾經巧妙用過那些曾學過之數學內涵於工作、生活、做報告、教小朋友、與人互動、或....等之場合?其效果如何?。