

# 國立虎尾科技大學九十九學年度研究所(碩士班)入學試題

所別：機械與機電工程研究所碩士在職專班

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；計算與問答題共二題，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

- 下列何者為二階常微分方程式？(A)  $y' + 3xy = 2x$  (B)  $4y'' + 3xy' + y = 2x$   
(C)  $y''' + 2y'' + 3x^2y = 1$  (D)  $(y')^2 + y = 2x$
- 下列何者為一階線性常微分方程式之表示式？  
(A)  $yy' + p(x)y = f(x)$  (B)  $y' + p(x)y^2 = f(x)$  (C)  $y' + p(x)y = f(x)$   
(D)  $(y')^2 + p(x)y = f(x)$
- 一微分方程式為  $y'' + y' + y = 2x$ ，當給定條件為下列何者時為初始值問題下列何者為初始值之問題？(A)  $y(0) = 1$ ， $y'(1) = 2$  (B)  $y(0) = 1$ ， $y'(2) = 3$  (C)  $y'(0) = 1$ ， $y(1) = 2$  (D)  $y(1) = 1$ ， $y'(1) = 2$
- 求 Laplace 轉換  $L\{t^2\}$  的解為 (A)  $\frac{2!}{s^2}$  (B)  $\frac{3!}{s^2}$  (C)  $\frac{2!}{s^3}$  (D)  $\frac{3!}{s^3}$
- 若  $y_1(x)$  與  $y_2(x)$  在空間中某區域  $D$  內滿足  $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$  且為相互獨立之兩函數，則上述方程式之在區域  $D$  內之解為何？(A)  $C_1y_1(x) + C_2y_2(x)$ ，其中  $C_1$  與  $C_2$  為常數 (B)  $y_1(x)y_2(x)$  (C)  $y_1(x)^2 + y_2(x)^2$  (D)  $y_1(x)/y_2(x)$
- 判斷  $\sqrt{r'+r} = \cos\theta$  之 ODE 型式？(A) 二階一次非線性 (B) 二階一次線性  
(C) 一階一次線性 (D) 一階一次非線性
- 求  $\frac{dy}{dx} + 3y = 8$ ， $y(0) = 1$  特解 (A)  $y = e^{3x} + 8$  (B)  $y = \frac{1}{3}(e^{3x} + 8)$  (C)  $y = \frac{1}{2}(e^{3x} + 8)$   
(D)  $y = \frac{1}{9}(e^{3x} + 8)$
- 若空間中兩向量  $\vec{F}$  與  $\vec{G}$  為相互正交 (Orthogonal)，則符合下列哪一關係式？(A)  
 $\vec{F} \times \vec{G} = 0$  (B)  $\vec{F} + \vec{G} = 0$  (C)  $\vec{F} \cdot \vec{G} = 0$  (D)  $\sqrt{(|\vec{F}|^2 + |\vec{G}|^2)}$

9. 有關向量之特性下列何者為非？(A)  $\vec{F} \cdot \vec{G} = \vec{G} \cdot \vec{F}$  (B)  $\vec{F} \times \vec{G} = \vec{G} \times \vec{F}$  (C)  $(\vec{F} + \vec{G}) \cdot \vec{H} = \vec{F} \cdot \vec{H} + \vec{G} \cdot \vec{H}$  (D)  $\vec{F} \times \vec{F} = \vec{0}$

10. 一向量  $\vec{F} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$  之長度為何(A)6(B) $\sqrt{2}$  (C) $\sqrt{14}$  (D) $\sqrt{23}$

11. 一矩陣  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$  為  $m \times n$  之矩陣，則下列何者正確？  
(A)  $n = 2$  (B)  $n = 3$  (C)  $m = 5$  (D)  $m = 2$

12. 若 A、B 及 C 皆為  $m \times m$  之方陣，則有關矩陣的特性何者有誤？  
(A)  $A + B = B + A$  (B)  $A(B + C) = AB + AC$  (C)  $AB = BA$  (D)  $A(BC) = (AB)C$

13. 若  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$  且  $B = \begin{bmatrix} 6 & 4 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}$ ，則  $AB$  為何？(A)  $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$  (B)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  (C)  $\begin{bmatrix} 6 & 8 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$  (D)  $\begin{bmatrix} 6 & 8 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$

14. 試問矩陣  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 2 \end{bmatrix}$  之跡(Trace)為多少？(A)23(B)6(C)10(D)7

15. 設 A、B、C、D、E 為任意五點，求  $|\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DE} + \overline{EA}|$  (A)  $|\overline{AE}|$  (B)  $|\overline{AB} - \overline{EA}|$   
(C) 0 (D) 1

16. 已知  $|\vec{u}| = 4$ ,  $|\vec{v}| = 7$  且  $\vec{u}$  與  $\vec{v}$  夾角為  $60^\circ$ ，則  $\vec{u} \cdot \vec{v}$  為何？(A)8 (B) 10 (C) 12 (D) 14

## 二、計算與問答題

1. 求微分方程式  $y''' - 2y'' - 5y' + 6y = 0$  之通解

2. 試說明工程數學應用在國高中(職)、專科或大學所修過之力學、電學或物理之相關性。