



【4】29.下列何者為線性系統？

- ①  $\frac{d^2\theta(t)}{dt^2} + \sin\theta(t) = 0$
- ②  $y(t) = u(t) + 1$
- ③  $y(t) = u(t) \times u(t)$
- ④  $a(t) = 2^3 b(t)$

【3】30.一個拉氏函數為 $\frac{1}{s^3}$ ，反拉氏轉換後為下列何者？

- ①  $t$
- ②  $t^2$
- ③  $\frac{t^2}{2}$
- ④  $2t^2$

【1】31.有關典型二階系統，下列敘述何者錯誤？

- ① 欠阻尼系統無峰值及無最大超越量
- ② 最大超越量與上升時間無法同時減小
- ③ 系統存在的非線性元件通常會產生穩態誤差
- ④ 阻尼比在 0.4 至 0.8 之間較適當，阻尼過大響應會變慢

【4】32.  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -6 & -11 & -6 \end{bmatrix}$ ，下列何者不是它的特徵值(eigenvalue)？

- ① -1
- ② -2
- ③ -3
- ④ -4

【3】33.考慮加入 PD 控制器對系統的影響，下列敘述何者正確？

- ① 增加系統最大超越量
- ② 增加上升時間和安定時間
- ③ 增加頻寬
- ④ 有利抑制高頻雜訊

【1】34.有關控制系統之時域性能響應，下列敘述何者錯誤？

- ① 穩態誤差與系統的型式(type)及輸入無關
- ② 時間響應包含暫態響應與穩態響應
- ③ 一階系統不會產生最大超越量
- ④ 暫態響應是物理系統的必然現象

【2】35.轉移函數為 $\frac{1}{s^2+s+1}$ ，其阻尼比為多少？

- ① 0.1
- ② 0.5
- ③  $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- ④ 0.75

【1】36.考慮控制系統的狀態轉移矩陣 $\phi(t)$ 的性質，下列敘述何者錯誤？

- ①  $\phi(t)$  定義為輸入及初始條件激勵產生之響應
- ②  $\phi(0) = I$  (單位矩陣)
- ③  $\phi^{-1}(t) = \phi(-t)$
- ④  $[\phi(t)]^k = \phi(kt)$

【3】37.有關回授控制器的設計，下列敘述何者錯誤？

- ① 系統的主極點應靠近虛軸
- ② 次要極點應往 s-左半平面且遠離主極點五倍距離以上
- ③ 控制器極點應設計在 s-右半平面上
- ④ 需要抑制高頻雜訊

【2】38.下列何者非屬線性系統分析工具？

- ① 波德圖(Bode Plot)
- ② 相平面法(Phase Plane)
- ③ 根軌跡圖(Root-Locus Plot)
- ④ 奈氏圖(Nyquist Plot)

【3】39.有關穩定性理論，下列敘述何者錯誤？

- ① 羅斯-赫未茲(Routh-Hurwitz)穩定準則是線性系統之穩定性方法
- ② 李亞普諾夫(Lyapunov)穩定法則是一套線性與非線性系統之穩定性法則
- ③ 非線性系統無法判斷穩定性
- ④ 複數平面之根移動探討系統穩定性即為根軌跡法

【2】40.齒輪列中，轉矩 $T_1$ 和 $T_2$ ，角位移 $\theta_1$ 和 $\theta_2$ ，齒輪的齒數 $N_1$ 和 $N_2$ ，以及齒輪的半徑 $r_1$ 和 $r_2$ 之間的關係，下列敘述何者錯誤？

- ①  $T_1\theta_1 = T_2\theta_2$
- ②  $T_1N_1 = T_2N_2$
- ③  $\theta_1r_1 = \theta_2r_2$
- ④  $r_1N_2 = r_2N_1$

【3】41.有關控制系統之時間延遲因素，下列敘述何者正確？

- ① 會影響開迴路轉移函數的大小
- ② 會造成開迴路轉移函數的額外相位超前
- ③ 會降低閉迴路轉移函數的額外相位界限
- ④ 會提升閉迴路系統性能且減少穩態誤差

【1】42.開迴路轉移函數 $G(s)H(s) = \frac{K(s+z)}{s(s+p)}$ ，其中 $z > p$ ， $K > 0$ ，請問根軌跡的形狀為何？

- ① 圓形
- ② 十字型
- ③ 橢圓形
- ④ 心形

【4】43.設計一個閉迴路控制系統共包含速度迴路、位置迴路、以及電流迴路，該系統由內層迴路至外層迴路依序為何？

- ① 速度迴路→位置迴路→電流迴路
- ② 位置迴路→電流迴路→速度迴路
- ③ 速度迴路→電流迴路→位置迴路
- ④ 電流迴路→速度迴路→位置迴路

【1】44.考慮矩陣 $A = \begin{bmatrix} j & 1+j \\ 1-j & -j \end{bmatrix}$ ，其中 $j = \sqrt{-1}$ ，下列敘述何者錯誤？

- ① 行列式 $|A| = 1$
- ② 轉置矩陣  $A^T = \begin{bmatrix} j & 1-j \\ 1+j & -j \end{bmatrix}$

- ③ 共軛矩陣  $\bar{A} = \begin{bmatrix} -j & 1+j \\ 1-j & j \end{bmatrix}$

- ④ 共軛轉置矩陣  $A^* = (\bar{A})^T = \begin{bmatrix} -j & 1-j \\ 1+j & j \end{bmatrix}$

【2】45.考慮 $n \times n$ 方矩陣 $A$ ，已知有反矩陣 $A^{-1}$ ，令 $\lambda$ 和 $P$ 為矩陣 $A$ 之特徵值(eigenvalue)和特徵向量(eigenvector)，下列敘述何者錯誤？

- ① 滿足 $AP = \lambda P$
- ②  $A$  矩陣的跡(trace)  $tr(A) = \prod_{i=1}^n \lambda_i$
- ③ 當特徵值均為相異時滿足 $(\lambda_i I - A)P_i = 0$ ，其中 $I$ 為單位矩陣， $0$ 為零矩陣， $i = 1, 2, \dots, n$

- ④  $A^{-1}$ 的特徵值為 $\frac{1}{\lambda_i}$ ，其中 $i = 1, 2, \dots, n$

【2】46.有關根軌跡的靈敏度，下列敘述何者正確？

- ① 分離點時根靈敏度小易測
- ② 分離點時根靈敏度無限大
- ③ 適宜在分離點操作 $K$ 值
- ④ 根參數靈敏度大者系統易穩定

【3】47.有關梅生公式(Mason's Law)【公式如右】，下列敘述何者錯誤？

$$\frac{y_{out}}{y_{in}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \Delta_i}{\Delta}$$

- ①  $n$  表示輸入與輸出間順向路徑的總數
- ②  $P_i$  為第 $i$ 個順向路徑的路徑總增益
- ③  $\Delta = 1 + (\text{單獨迴路增益乘積的總和}) - (\text{所有二個不接觸迴路增益乘積的總和}) + (\text{所有三個不接觸迴路增益乘積的總和}) - \dots$
- ④  $\Delta_i$  表示與第 $i$ 個順向路徑未接觸部份的 $\Delta$ 值

【1】48.系統開迴路轉移函數為 $G(s)H(s) = \frac{k}{s(0.2s+1)(0.3s+1)}$ ，下列何 $k$ 值不在穩定區間內？

- ①  $k = 10$
- ②  $k = 8$
- ③  $k = 6$
- ④  $k = 4$

【3】49.考慮閉迴路轉移函數 $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$ ，其中 $1 > \zeta > 0$ ，下列敘述何者錯誤？

- ① 特性方程式的根為 $-\zeta\omega_n \pm j\omega_n\sqrt{1-\zeta^2}$
- ② 根與原點的距離為 $\omega_n$
- ③ 系統的動態行為非由 $\zeta$ 與 $\omega_n$ 決定
- ④ 上升時間與 $\zeta$ 成正比而與 $\omega_n$ 成反比

【2】50.有關 $(1 + j\omega T)^{\pm 1}$ 的波德圖，下列敘述何者正確？

- ① 大小  $10 \log |(1 + j\omega T)^{\pm 1}|$
- ② 大小  $\pm 20 \log \sqrt{1 + \omega^2 T^2}$
- ③ 相位  $\pm 10 \tan^{-1} \omega T$
- ④ 相位  $\pm 20 \tan^{-1} \omega T$