

Te 九 十 一 學 年 度 技 術 校 院 二 年 制 統 一 入 學 測 驗 試 題

准考證號碼：□□□□□□□□

(請考生自行填寫)

專業科目(二)

電 機 類

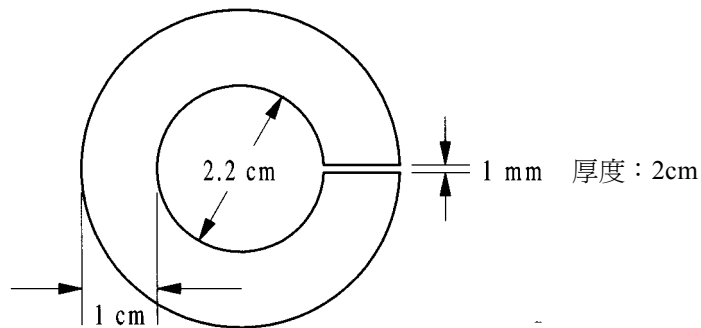
電機機械(含實習)
、自動控制(含實習)、計算機概論

【注 意 事 項】

1. 請先核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 本試題分二部分，共 100 分，請依題號順序作答。
第一部分（第 1 題至 28 題，每題 3 分，共 84 分）
第二部分（第 29 題至 32 題，每題 4 分，共 16 分）
3. 本試題均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置方格內，用 2B 鉛筆全部塗黑。答錯不倒扣。
4. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
5. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試題首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。

第一部分（第 1 至 28 題，每題 3 分，共 84 分）

- 一應用例中採用一部三相永磁步進馬達，此應用須能以每步 7.5° 來控制軸承位置，且其轉速須能達到 300 rpm，則此馬達須有多少極數？
 (A) 10 極 (B) 12 極 (C) 14 極 (D) 16 極
- 同第 1 題，假如此馬達欲以 300 rpm 轉動，則馬達的控制單元每秒需輸出幾個控制脈波？
 (A) 120 (B) 240 (C) 360 (D) 480
- 一個 120 伏特之分激式 (shunt) 直流電動機之電樞電阻為 0.2Ω ，其電刷電壓降為 2 伏特，額定負載時之電樞電流為 75 安培，則起動電流為額定電流之多少倍？
 (A) 7.86 (B) 8.86 (C) 9.86 (D) 10.86
- 同第 3 題，當感應電勢等於電樞端電壓之 25%，且電樞電流為額定電流之 150% 時，其所需的起動電阻為何？
 (A) 0.582Ω (B) 0.316Ω (C) 0.851Ω (D) 0.735Ω
- 有一環狀鐵心之剖面如圖(一)所示，其磁路平均長度為 10 cm，截面積為 2 cm^2 ，導磁率 (permeability) 為 $1250 \mu_o \pm 50\%$ ，其中 $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ，假定 $B_{sat} = 0.3 \text{ T}$ ，且有 1 mm 的氣隙，則使該鐵心磁通密度不超過 B_{sat} 之安匝 (amp-turn) 限制為何？



圖(一)

- (A) 158 安匝 (B) 258 安匝 (C) 358 安匝 (D) 458 安匝
- 同第 5 題，其全部磁阻之最大可能值為何？
 (A) $2.61 \times 10^6 \text{ H}^{-1}$ (B) $3.61 \times 10^6 \text{ H}^{-1}$ (C) $4.61 \times 10^6 \text{ H}^{-1}$ (D) $5.61 \times 10^6 \text{ H}^{-1}$
- 一部單相分相 (split-phase) 馬達其主要繞組與輔助繞組之參數如下 (起動時):
 $R_{mw} = 2.00 \Omega$ 、 $X_{mw} = 3.50 \Omega$ (主要繞組); $R_{aw} = 9.15 \Omega$ 、 $X_{aw} = 8.40 \Omega$ (輔助繞組);
 此馬達接於 120 V、60 Hz 的電源，若欲使此兩繞組的電流有 30° 的相角差 (phase displacement)，則輔助繞組線圈需串聯多大的外部電阻？ ($\tan 60.25^\circ = 1.75$ ， $\tan 30.25^\circ = 0.583$)
 (A) 5.25Ω (B) 6.25Ω (C) 7.25Ω (D) 8.25Ω

8. 一部三相 460 V，二極，60 Hz，Y 接之同步發電機，其同步電抗為 1.26 Ω /phase，此發電機被接於無限匯流排（infinite bus），當供應 112 kW 到此無限匯流排時，其功率角（power angle）為 25° ，假設忽略損失，求激勵電壓（excitation voltage）為何？
（ $\sin 25^\circ = 0.4226$ ）
(A) 119 V / phase (B) 219 V / phase (C) 319 V / phase (D) 419 V / phase
9. 同第 8 題，求該發電機輸出之無效功率為何？
(A) 72.2 kVar (B) 47.3 kVar (C) 69.3 kVar (D) 11.2 kVar
10. 某單位負回授系統之開路轉移函數為 $G(s) = \frac{10}{s(1+0.02s)(1+0.2s)}$ ，則此系統的增益邊限（gain margin）為何？（ $\log 5 = 0.6989$ ）
(A) 15 dB (B) -15 dB (C) 75 dB (D) -75 dB
11. 有一信號 $f(t)$ ，其拉氏轉換（Laplace transform）為 $F(s) = \frac{s+2}{s^2+2s+1}$ ，則 $\int_0^\infty f(t)dt = ?$
(A) 5 (B) 4 (C) 3 (D) 2
12. 同第 11 題之信號，則 $\int_0^\infty tf(t)dt = ?$
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
13. 一系統的特性方程式（characteristic equation）為 $s^3 + 3Ks^2 + (K+2)s + 4 = 0$ ，求使該系統穩定的 K 值範圍？
(A) $K > 0.528$ (B) $K < 0.528$ (C) $K < -2.528$ (D) $K > -2.528$
14. 方程式 $s^6 + s^5 - 2s^4 - 3s^3 - 7s^2 - 4s - 4 = 0$ 有幾個純虛數根（實部為零）？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
15. 一系統的轉移函數為 $T(s) = \frac{(s-1)(s-10)(s-100)}{(s+1)(s+10)(s+100)}$ ，令 $s = j\omega$ ，當 $\omega \rightarrow \infty$ 時 $T(j\omega)$ 的相位為何？
(A) 0° (B) 90° (C) 180° (D) 270°
16. 同第 15 題之轉移函數，當 $\omega \rightarrow \infty$ 時， $T(j\omega)$ 的大小為何？
(A) 30 dB (B) 20 dB (C) 10 dB (D) 0 dB
17. 同第 15 題之轉移函數，此系統相當於何種濾波器？
(A) 高通（high-pass）濾波器 (B) 低通（low-pass）濾波器
(C) 全通（all-pass）濾波器 (D) 帶通（band-pass）濾波器

18. 一系統的動態方程式可表示如下：
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \\ \dot{x}_3(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -4 & -3 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t),$$

$y(t) = 6x_1(t) + 5x_2(t)$ ；其中 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 、 $x_3(t)$ 為狀態變數， $u(t)$ 為輸入變數， $y(t)$ 為輸出變數，則轉移函數 $\frac{Y(s)}{U(s)}$ 為何？

- (A) $\frac{6s+5}{s^3+2s^2+3s+4}$ (B) $\frac{5s+6}{s^3+2s^2+3s+4}$
 (C) $\frac{6s+5}{s^3+4s^2+3s+2}$ (D) $\frac{5s+6}{s^3+4s^2+3s+2}$

19. 在第 18 題中，若以 $u(t) = -g_1x_1(t) - g_2x_2(t) - g_3x_3(t)$ 的狀態回授方式來使得系統的特徵值 (eigenvalue) 為 -1 、 -2 及 -3 ，則 g_1 、 g_2 、及 g_3 的值分別為何？

- (A) $g_1 = 8$ 、 $g_2 = 4$ 、 $g_3 = 2$ (B) $g_1 = 2$ 、 $g_2 = 8$ 、 $g_3 = 4$
 (C) $g_1 = 4$ 、 $g_2 = 8$ 、 $g_3 = 2$ (D) $g_1 = 8$ 、 $g_2 = 2$ 、 $g_3 = 4$

20. 當 $-\infty < K < \infty$ 時，方程式 $s(s+5)(s+6)(s^2+2s+2) + K(s+3) = 0$ 的根軌跡有唯一的分離點 (breakaway point) $s = p$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) $-6 < p < -5$ (B) $-5 < p < -4$
 (C) $-4 < p < -3$ (D) $-3 < p < -2$

21. 同第 20 題，該根軌跡與虛數軸的交點為何 (不考慮 $s = 0$)？

- (A) $s = \pm j4.34$ (B) $s = \pm j3.34$
 (C) $s = \pm j2.34$ (D) $s = \pm j1.34$

22. 在布林代數 (Boolean algebra) 中， $xyz + \bar{x}\bar{y}z + x\bar{y}\bar{z} + \bar{x}y\bar{z} = ?$

- (A) $x \oplus y \oplus z$ (B) $\bar{x} \oplus y \oplus z$
 (C) $x \oplus \bar{y} \oplus z$ (D) $x \oplus y \oplus \bar{z}$

23. 英文字母 R 的 ASCII 碼以十六進制表示為何？

- (A) $(50)_{16}$ (B) $(51)_{16}$ (C) $(52)_{16}$ (D) $(53)_{16}$

24. n 筆資料以氣泡排序法 (bubble sort) 來加以排序，則執行時間與下列何者成正比？

- (A) n (B) n^2 (C) $n \log n$ (D) $\log n$

25. 一陣列資料包含元素依序如下：10, 91, 23, 56, 71, 18，若用氣泡排序法由小至大排序，則在第二回合 (pass) 排序後的順序為何？

- (A) 10, 23, 56, 71, 18, 91 (B) 10, 23, 56, 18, 71, 91
 (C) 10, 18, 23, 56, 71, 91 (D) 10, 18, 23, 71, 56, 91

26. 下列網路架構中，那一種架構會因一部電腦出問題而導致網路中所有電腦都無法聯繫？
 (A) 星狀網路 (B) 環狀網路 (C) 樹狀網路 (D) 匯流排網路
27. 在 3000 筆已經排序的資料中，以二分搜尋法 (binary search) 尋找某筆資料時，最多只要搜尋幾次即可找到？
 (A) 9 (B) 10 (C) 11 (D) 12
28. 先進後出 (First in last out) 的資料結構為何？
 (A) 樹 (tree) (B) 佇列 (queue) (C) 堆疊 (stack) (D) 串列 (link list)

第二部分 (第 29 至 32 題，每題 4 分，共 16 分)

29. 有一 200 MVA, 345 kV- Δ /34.5 kV-Y 之三相變壓器，有 8 % 之漏磁電抗，忽略變壓器之繞線電阻與激磁電流 (exciting current)，若此變壓器之高壓側接於一理想之 345 kV 正相序 (positive-sequence) 電源，且忽略其電源阻抗，採用此變壓器之額定為基準值，求當進入高壓端為額定電流且功因為 0.8 落後時，低壓端之標么電壓大小為何？
 (A) 0.954 (B) 0.854 (C) 0.754 (D) 0.654
30. 同第 29 題，若在低壓端發生三相對地 (three-phase-to-ground) 短路時，其故障電流之標么值大小為何？
 (A) 15.5 (B) 14.5 (C) 13.5 (D) 12.5
31. 一系統的轉移函數為 $\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$ ，其中 $U(s)$ 及 $Y(s)$ 分別代表輸入及輸出信號的拉氏轉換，則當 $\omega_n > 0$ 、 $0 < \xi < 1$ 、 $U(s) = \frac{1}{s}$ 時，系統的最大超越量 (maximum overshoot) 為何？
 (A) $e^{-\xi/\sqrt{1-\xi^2}}$ (B) $e^{-2\xi/\sqrt{1-\xi^2}}$ (C) $e^{-\pi\xi/\sqrt{1-\xi^2}}$ (D) $e^{-2\pi\xi/\sqrt{1-\xi^2}}$
32. 一系統的轉移函數為 $\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{(s+k)}{s^3 + 6s^2 + 11s + 6}$ ，則當 k 值為何時，此系統為狀態不可控制 (state uncontrollable) 或狀態不可觀察 (state unobservable)？
 (A) $k = 6$ (B) $k = 5$ (C) $k = 4$ (D) $k = 3$

【以下空白】

