

# 經濟部所屬事業機構 101 年新進職員甄試試題

類別：電機(甲)、儀電、通信

節次：第二節

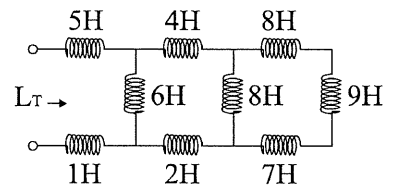
科目：1. 電路學      2. 電子學

注意事項

1. 本試題共4頁(A3紙1張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題為單選題共60題，前40題每題各1.5分、其餘20題每題2分，共100分，須用2B鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 請就各題選項中選出最適當者為答案，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於1個選項者，倒扣該題所配分數3分之1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。
5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
6. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。
7. 考試時間：90分鐘。

1. 請選出「電路中，流入某一節點的電流量等於流出該節點之電流量總合」為下列哪一個定律？  
(A)柯希荷夫電流定律 (B)高斯電流定律 (C)亨利電流定律 (D)戴維寧定律
2. 請選出  $v(t) = 110\sin(\omega t + 60^\circ)$  及  $i(t) = 10\cos(\omega t - 120^\circ)$  兩弦波間之相位關係。  
(A)  $v$  領先  $i$   $60^\circ$  (B)  $v$  落後  $i$   $90^\circ$  (C)  $v$  領先  $i$   $90^\circ$  (D)  $v$  落後  $i$   $30^\circ$

3. 1mA 電流流經 1K $\Omega$  電阻時，所消耗的功率為何？  
(A) 1 nW (B) 1  $\mu$ W (C) 1 mW (D) 1 W



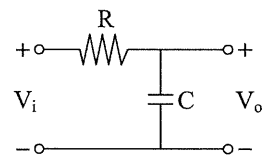
4. 請求出右【圖 1】電路之總電感量  $L_T$  為何？  
(A) 7 H (B) 10 H (C) 13 H (D) 22 H

5. 家中某一個電器，每天使用 10 小時，若 30 天電費為新台幣 360 元，請算出此電器每天消耗之功率為多少瓦特？(電費以 3 元/度計；1 度 = 1 KWH)  
(A) 240 (B) 480 (C) 360 (D) 400

6. 一個電表用比流器(CT)匝數比為 1200:5，如掛接在 600 A 之電路上，請問電表顯示值為何？  
(A) 2 A (B) 2.5 A (C) 3 A (D) 3.5 A

7. 求出  $v(t) = 110\sqrt{2}\sin(314t + 60^\circ)$  之正弦相量函數。  
(A)  $V = 110 \angle 60^\circ$  (B)  $V = 220 \angle 60^\circ$  (C)  $V = 110 \angle 30^\circ$  (D)  $V = 110 \angle 75^\circ$

8. 2 個並聯電阻  $R_1$  及  $R_2$ ， $R_2$  為 150  $\Omega$ 。通電後  $R_1$  消耗功率為 50 W， $R_2$  消耗功率為 150 W，請算出  $R_1$  的值。  
(A) 250  $\Omega$  (B) 450  $\Omega$  (C) 50  $\Omega$  (D) 280  $\Omega$



9. 一般交流電表所顯示之值為？  
(A)有效值 (B)瞬時值 (C)最大值 (D)平均值

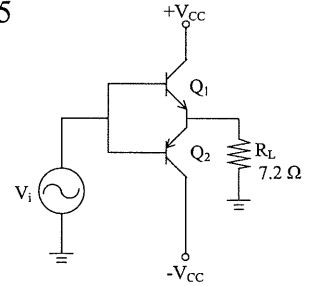
【圖 2】

10. 將 10 個理想電壓源串聯，若每個電壓源為 15V，請算出此串聯電源所能提供之最大電壓為何？  
(A) 1.5 V (B) 120 V (C) 90 V (D) 150 V

11. 請算出  $V = 10 \angle 20^\circ$  (V) 在時域(TIME DOMAIN)之  $v(t)$ 。(頻率為 400 Hz)  
(A)  $400\cos(2\pi t)$  (B)  $10\cos(2\pi t + 20^\circ)$  (C)  $10\cos(800\pi t + 20^\circ)$  (D)  $10\sin(800\pi t)$

12. 如右上【圖 2】低通 RC 濾波器，若  $R = 150 \text{ K}\Omega$ ， $C = 0.01 \mu\text{F}$ ，請求出截止頻率  $f_c$  為多少 Hz。  
(A) 63.66 (B) 54.2 (C) 67.37 (D) 47.76

13. 在一並聯共振電路中，共振頻率  $f_r = 1\text{MHz}$ ，有效 Q 值  $Q_e = 50$ ，請算出此一電路之頻寬 BW 為多少 Hz？  
 (A) 20 (B) 20000 (C) 1200 (D) 0.005
14. 承第 13 題，低截止頻率  $f_l$  為多少 MHz？  
 (A) 1 (B) 2.5 (C) 1.02 (D) 0.98
15. 承第 13 題，高截止頻率  $f_h$  為多少 MHz？  
 (A) 1 (B) 2.5 (C) 1.02 (D) 0.98
16. 一正弦波交流電壓之峰值為 220 V，則經全波整流後之平均值  $V_a$  為何？  
 (A) 43.21 V (B) 140.06 V (C) 70.03 V (D) 86.42 V

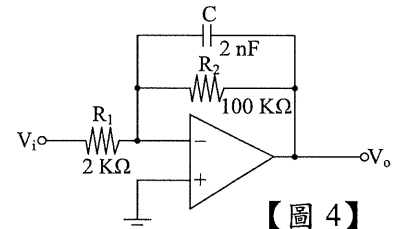


【圖 3】

17. 已知相量  $\dot{C} = A + jB$ ，若  $\dot{C} = 100 \angle 60^\circ$ ，則直角座標中之 A 及 B 為下列何者？  
 (A)  $A = 50$ ； $B = 50$  (B)  $A = 60$ ； $B = 40\sqrt{3}$  (C)  $A = 50$ ； $B = 50\sqrt{3}$  (D)  $A = 40$ ； $B = 60\sqrt{3}$
18. 有一輸入電壓  $\dot{V} = 150 \angle 0^\circ$ ，負載阻抗  $\dot{Z} = 10 \angle 30^\circ$  之電路，請算出相量功率  $\dot{S}$ 。  
 (A)  $2250 \angle 30^\circ$  (B)  $1780 \angle -30^\circ$  (C)  $3562 \angle 45^\circ$  (D)  $2170 \angle 60^\circ$
19. 承第 18 題，平均功率為多少 W？  
 (A) 2760 (B) 1798.6 (C) 1948.5 (D) 980.3
20. 承第 18 題，電抗功率為多少 Var？  
 (A) 780.2 (B) 1125 (C) 1420 (D) 2350
21. 若共射極組電晶體之  $\beta$  值由 50 變至 100，則  $\alpha$  值變化如何？  
 (A) 由 0.98 變至 0.99 (B) 由 0.99 變至 0.98 (C) 由 0.92 變至 0.96 (D) 由 0.96 變至 0.92

22. 對歐利效應 (Early effect) 及其影響，下列敘述何者正確？

- (A)  $\alpha$  值隨著  $|V_{CB}|$  的增加而變大  
 (B) 若有效的基極寬度  $W'_B$  降為零則導致電晶體中的電壓崩潰  
 (C) 少數載體的濃度梯度  $P_n$  會在基極內增加  
 (D) 以上皆是

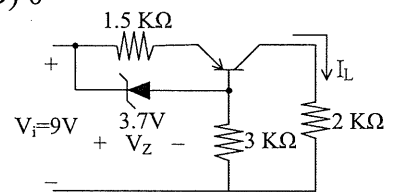


【圖 4】

23. 若 npn 電晶體工作於截止區時，下列接面偏壓敘述何者正確？  
 (A) 基-射接面順向偏壓，基-集接面順向偏壓 (B) 基-射接面順向偏壓，基-集接面逆向偏壓  
 (C) 基-射接面逆向偏壓，基-集接面順向偏壓 (D) 基-射接面逆向偏壓，基-集接面逆向偏壓
24. 串聯饋送式 A 類放大器在理論上最高效率  $\eta_{max}$  為何？  
 (A) 30% (B) 25% (C) 35% (D) 60%
25. 如右上【圖 3】所示，B 類推挽放大器若  $R_L = 7.2 \Omega$  且最大輸出功率  $P_{O(ac)max} = 10\text{W}$ ，則  $V_{CC}$  為何？  
 (A) 15 V (B) 20 V (C) 12 V (D) 16 V
26. 差動放大器若其差模增益  $A_d = 1000$  共模增益  $A_c = 1$ ，則其共模拒斥比 (CMRR) 值為何？  
 (A) 20 dB (B) 40 dB (C) 60 dB (D) 80 dB
27. 如右上【圖 4】電路所示，若電容  $C = 2\text{nF}$ ，電阻  $R_1 = 2\text{K}\Omega$ ， $R_2 = 100\text{K}\Omega$ ，若當輸入電壓為交流電源時，則高頻時的電壓增益  $V_o/V_i$  約為多少？  
 (A) -50 (B) 50 (C) 100 (D) 0

28. 承第 27 題，下列敘述何者錯誤？

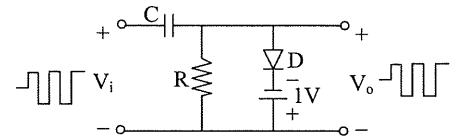
- (A) 低頻時電壓增益為  $-\frac{R_2}{R_1}$  (B) 截止頻率為  $\frac{1}{2\pi R_1 C}$   
 (C) 為低通濾波器 (D) 為積分器



【圖 5】

29. 如右【圖 5】電路所示，定電流電路若  $V_Z = 3.7\text{V}$ ， $V_{EB} = 0.7\text{V}$ ，試求  $I_L$  為何？  
 (A) 2mA (B) 4mA (C) 6mA (D) 0.5mA

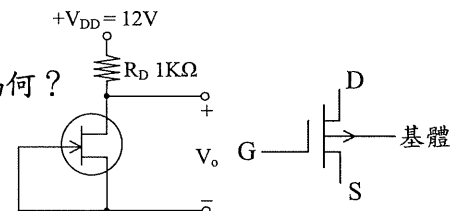
30. 某矽質二極體在溫度  $20^{\circ}\text{C}$  時逆向飽和電流為  $5\text{nA}$ ，當溫度為  $30^{\circ}\text{C}$  時，此二極體逆向飽和電流為何？  
 (A)  $6\text{nA}$  (B)  $8\text{nA}$  (C)  $10\text{nA}$  (D)  $12\text{nA}$
31. 若有一功率電晶體接面溫度  $T_j = 125^{\circ}\text{C}$ ，環境溫度  $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ ，電晶體的消耗功率  $P_D$  為  $40\text{W}$ ，試求熱阻  $\theta_{JA}$  為何？  
 (A)  $2.5^{\circ}\text{C/W}$  (B)  $1.5^{\circ}\text{C/W}$  (C)  $3.2^{\circ}\text{C/W}$  (D)  $0.5^{\circ}\text{C/W}$
32. 如右下【圖 6】所示電路，若輸入電壓  $V_i = \pm 3\text{V}$  方波，則輸出電壓  $V_o$  之最大及最小振幅為何？  
 (A)  $-7\text{V} \leq V_o \leq -1\text{V}$  (B)  $-4\text{V} \leq V_o \leq -1\text{V}$  (C)  $-1\text{V} \leq V_o \leq 3\text{V}$  (D)  $-3\text{V} \leq V_o \leq 1\text{V}$
33. 如右下【圖 7】所示電路為恆流源電路，其中汲源飽和電流  $I_{DSS} = 4\text{mA}$ ， $V_{DD} = 12\text{V}$ ，



【圖 6】

- $R_D = 1\text{K}\Omega$ ，則輸出電壓  $V_o$  為何？  
 (A)  $10\text{V}$  (B)  $6\text{V}$  (C)  $12\text{V}$  (D)  $8\text{V}$

34. 如右下【圖 8】所示為何種電晶體？  
 (A) n 通道增強式金氧半場效電晶體 (B) p 通道增強式金氧半場效電晶體  
 (C) n 通道空乏式金氧半場效電晶體 (D) p 通道空乏式金氧半場效電晶體



【圖 7】

【圖 8】

35. 有一個調諧 C 類放大器，電源  $V_{cc} = 20\text{V}$  且最大輸出功率為  $2\text{W}$ ，若推動此放大器的輸入信號頻率為  $200\text{KHz}$ ，導通的時間為每週期  $1\mu\text{s}$ ，且導通時  $I_{C(sat)} = 100\text{mA}$ ， $V_{CE(sat)} = 0.2\text{V}$ ，則此放大器的最大效率為何？

- (A)  $98.2\%$  (B)  $99.5\%$  (C)  $99.8\%$  (D)  $93.5\%$
36. 若某一個電晶體之  $I_{CBO} = 40\text{nA}$ ， $I_{CEO} = 10\mu\text{A}$ ，則此電晶體之  $\beta$  值為何？  
 (A) 149 (B) 249 (C) 49 (D) 349

37. 在電晶體 h 參數中，代表輸入開路時之輸出導納為何？  
 (A)  $h_{12}$  (B)  $h_{21}$  (C)  $h_{11}$  (D)  $h_{22}$

38. 有兩個電流方程式分別為  $i_1(t) = 10\sin(120\pi t)\text{A}$ ， $i_2(t) = 5\sin(120\pi t + 30^{\circ})\text{A}$ ，則此兩波形時間差為何？  
 (A)  $2.51\text{ms}$  (B)  $1.02\text{ms}$  (C)  $1.39\text{ms}$  (D)  $1.53\text{ms}$

39. 有一脈波若其脈波寬度為  $2.5\mu\text{s}$ ，工作週期為  $4\%$ ，則此脈波之頻率為何？  
 (A)  $21\text{KHz}$  (B)  $10\text{KHz}$  (C)  $16\text{KHz}$  (D)  $32\text{KHz}$

40. 某一個稽納二極體在  $25^{\circ}\text{C}$  時崩潰電壓為  $10\text{V}$ ，其溫度係數為  $0.05\%/^{\circ}\text{C}$ ，當溫度為  $61^{\circ}\text{C}$  時此稽納二極體之崩潰電壓為何？

- (A)  $9.5\text{V}$  (B)  $10.18\text{V}$  (C)  $11.24\text{V}$  (D)  $12.2\text{V}$

41. 一般工業用電源為正弦波交流電  $220\text{V}$ 、 $60\text{Hz}$ ，試問下列何者為正確電壓方程式？

- (A)  $v(t) = 220\sin(60t)\text{V}$  (B)  $v(t) = 311\cos(60t)\text{V}$  (C)  $v(t) = 311\sin(377t)\text{V}$  (D)  $v(t) = 311\cos(377t)\text{V}$

42. 若一電壓相量  $\dot{V} = 156\angle 30^{\circ}$ ，頻率為  $60\text{Hz}$ ，求其交流正弦電壓為何？

- (A)  $220\sin(377t + 30^{\circ})$  (B)  $380\sin(377t + 30^{\circ})$  (C)  $220\sin(377t + 60^{\circ})$  (D)  $380\sin(377t + 60^{\circ})$

43. 如右【圖 9】所示之並聯 RC 電路， $R = 10\Omega$ ， $C = 265\mu\text{F}$ ，若外加  $100\text{V}$ 、 $60\text{Hz}$  交流電壓，則導納大小  $|\dot{Y}|$  為何？

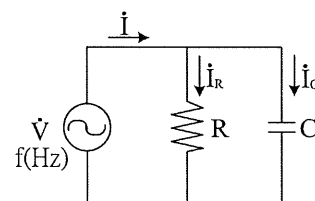
- (A)  $0.21$  (B)  $0.1414$  (C)  $0.426$  (D)  $0.023$

44. 承第 43 題，等效阻抗  $|Z|$  為何？

- (A)  $6.9$  (B)  $7.07$  (C)  $5.29$  (D)  $8.52$

45. 承第 43 題，電阻上之電流大小  $|\dot{I}_R|$  為何？

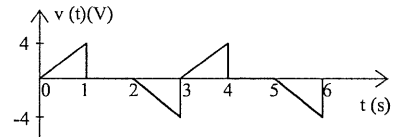
- (A)  $6.57$  (B)  $9.5$  (C)  $3.89$  (D)  $10$



【圖 9】

46. 請計算出右【圖 10】電壓波形之均方根(rms)  $V_{rms}$  為何?

- (A) 5.47 V (B) 1.54 V (C) 2.44 V (D) 1.89 V



【圖 10】

47. 一並聯共振電路，電阻  $R$  為  $15 \Omega$ ，電感  $L$  為  $15 \mu\text{H}$ ，共振頻率  $f_r$  為  $1 \text{ MHz}$ ，若於此電路外加並聯負載  $1 \text{ K}\Omega$ ，請算出此並聯共振電路之  $Q$  值。

- (A) 16.14 (B) 6.28 (C) 3.15 (D) 12.79

48. 承第 47 題，此電路有效  $Q$  值  $Q_e$  為何?

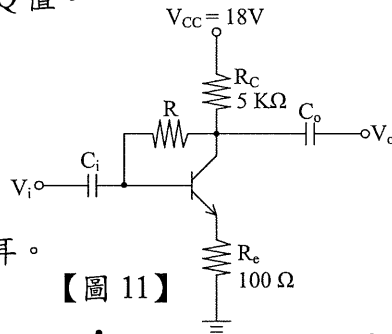
- (A) 4.21 (B) 6.87 (C) 7.92 (D) 5.73

49. 假設甲、乙之間兩點電位差為 3 伏特，欲將 2 庫倫之正電荷由甲移到乙，需作功多少焦耳。

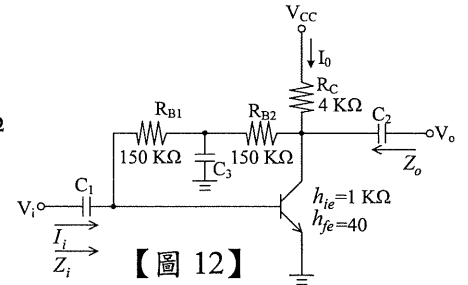
- (A) 1.5 (B) 12 (C) 6 (D) 5

50. 某三相平衡正相序電源，已知  $\dot{V}_B = 150 \angle 20^\circ$ ，則  $\dot{V}_C$  為何?

- (A)  $150 \angle 120^\circ$  (B)  $150 \angle 140^\circ$   
(C)  $150 \angle 100^\circ$  (D)  $150 \angle -100^\circ$



【圖 11】



【圖 12】

51. 如右上【圖 11】電路所示，若電晶體之參數  $\beta = 99$ ， $V_{CC} = 18 \text{ V}$ ， $R_C = 5 \text{ K}\Omega$ ， $R_e = 100 \Omega$  且  $V_{CE} = 5 \text{ V}$ ，反向飽和電流可略之不計，試求  $I_B$  為何?

- (A)  $30 \mu\text{A}$  (B)  $26.3 \mu\text{A}$  (C)  $25.5 \mu\text{A}$  (D)  $28.5 \mu\text{A}$

52. 承第 51 題，試求  $R$  值為何?

- (A)  $150.5 \text{ K}\Omega$  (B)  $168.6 \text{ K}\Omega$  (C)  $195.6 \text{ K}\Omega$  (D)  $125.4 \text{ K}\Omega$

53. 如右上【圖 12】電路所示， $h_{ie} = 1 \text{ K}\Omega$ ， $h_{fe} = 40$ ， $R_C = 4 \text{ K}\Omega$ ， $R_{B1} = R_{B2} = 150 \text{ K}\Omega$ ，試利用近似等效電路， $h_{re}$  及  $h_{oe}$  的效應可以略去不計，則  $A_v$  為何?

- (A) -118 (B) -125 (C) -160 (D) -175

54. 承第 53 題，試求  $Z_i$  值為何?

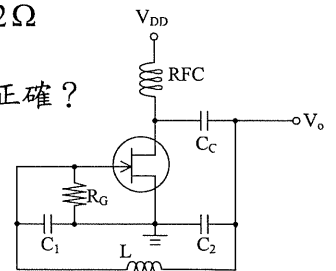
- (A)  $1.5 \text{ K}\Omega$  (B)  $1 \text{ K}\Omega$  (C)  $1.2 \text{ K}\Omega$  (D)  $812 \Omega$

55. 場效電晶體小訊號模型中， $g_m = g_{m0} \left[ 1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(OFF)}} \right]$ ，對  $g_{m0}$  之敘述下列何者正確?

- (A) 為  $V_{GS} = 0$  伏特時電阻值 (B) 為固定之最小增益  
(C) 受到直流偏壓之影響 (D) 以上皆非

56. 試求全波整流電路之輸出波形(未濾波前)的漣波百分率為何?

- (A) 55% (B) 48% (C) 32% (D) 63%



【圖 13】

57. 如右上【圖 13】所示阿匹次振盪器(Colpitts oscillator)，其頻率  $f_0$  為何?

- (A)  $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}$  (B)  $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}$  (C)  $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_C}}$  (D) 以上皆非

58. 如右【圖 14】電路所示為 MOSFET 邏輯電路，其邏輯運算為何?

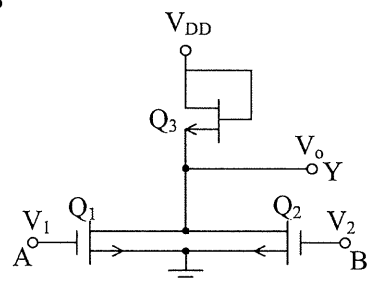
- (A)  $Y = A + B$  (B)  $Y = \overline{AB}$  (C)  $Y = A + B$  (D) 以上皆非

59. 有關理想放大器的敘述，下列何者錯誤?

- (A) 輸入阻抗無窮大 (B) 頻寬無窮大 (C) 輸出阻抗為零 (D) CMRR 值為零

60. 電晶體共射極組態放大電路中，輸出信號與輸入信號相位有何差異?

- (A) 相同 (B) 相差  $180^\circ$  (C) 相差  $90^\circ$  (D) 相差  $45^\circ$



【圖 14】

經濟部所屬事業機構 101 年新進職員甄試試題答案  
專業科目 A 電路學、電子學

- |         |                 |                 |         |         |
|---------|-----------------|-----------------|---------|---------|
| 1. (A)  | 2. (C)          | 3. (C)          | 4. (B)  | 5. (D)  |
| 6. (B)  | 7. (A)          | 8. (B)          | 9. (A)  | 10. (D) |
| 11. (C) | 12. <u>一律給分</u> | 13. (B)         | 14. (D) | 15. (C) |
| 16. (B) | 17. (C)         | 18. (A)         | 19. (C) | 20. (B) |
| 21. (A) | 22. (D)         | 23. (D)         | 24. (B) | 25. (C) |
| 26. (C) | 27. (D)         | 28. (B)         | 29. (A) | 30. (C) |
| 31. (A) | 32. (A)         | 33. (D)         | 34. (D) | 35. (C) |
| 36. (B) | 37. (D)         | 38. (C)         | 39. (C) | 40. (B) |
| 41. (C) | 42. (A)         | 43. (B)         | 44. (B) | 45. (D) |
| 46. (D) | 47. <u>一律給分</u> | 48. <u>一律給分</u> | 49. (C) | 50. (D) |
| 51. (C) | 52. (B)         | 53. (C)         | 54. (B) | 55. (D) |
| 56. (B) | 57. (D)         | 58. (A)         | 59. (D) | 60. (B) |

備註

101 年 8 月 3 日修正下列項目：

- 第 12 題原公布之標準答案「A」更正為「一律給分」
- 第 47 題原公布之標準答案「B」更正為「一律給分」
- 第 48 題原公布之標準答案「A」更正為「一律給分」