

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

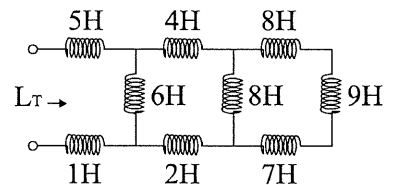
注意事項

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° (B) v 落後 i 90° (C) v 領先 i 90° (D) v 落後 i 30°

3. 1mA 電流流經 1K Ω 電阻時，所消耗的功率為何？
(A) 1 nW (B) 1 μ 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

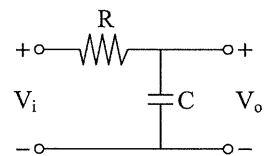


5. 家中某一個電器，每天使用 10 小時，若 30 天電費為新台幣 360 元，請算出此電器每天消耗之功率為多少瓦特？(電費以 3 元/度計；1 度 = 1 KWH)
(A) 240 (B) 480 (C) 360 (D) 400

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 Ω 。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 Ω (B) 450 Ω (C) 50 Ω (D) 280 Ω



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

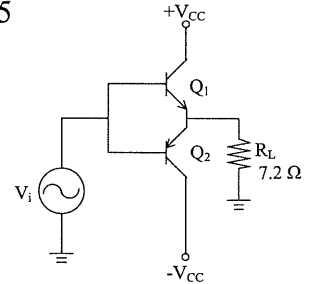
【圖 2】

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 $R = 150$ K Ω ， $C = 0.01$ μ 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

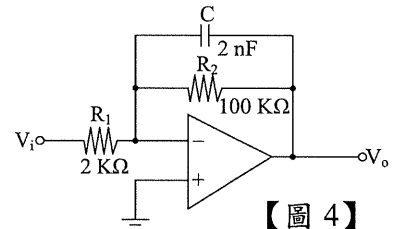


【圖 3】

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 β 值由 50 變至 100，則 α 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) α 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

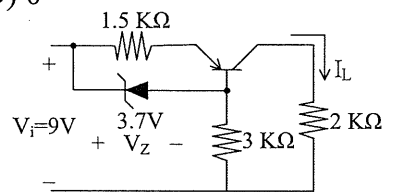


【圖 4】

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 η_{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

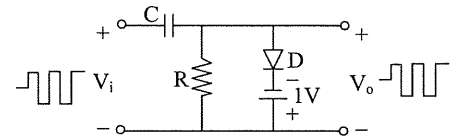


【圖 5】

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°C 時逆向飽和電流為 5nA ，當溫度為 30°C 時，此二極體逆向飽和電流為何？
 (A) 6nA (B) 8nA (C) 10nA (D) 12nA
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 40W ，試求熱阻 θ_{JA} 為何？
 (A) 2.5°C/W (B) 1.5°C/W (C) 3.2°C/W (D) 0.5°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 $I_{DSS} = 4\text{mA}$ ， $V_{DD} = 12\text{V}$ ，

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



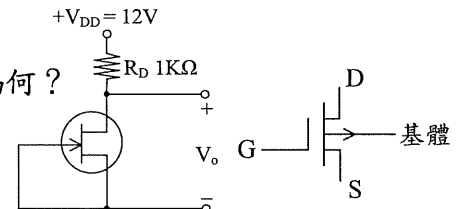
【圖 6】

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

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 2W ，若推動此放大器的輸入信號頻率為 200KHz ，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 β 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}



【圖 7】

【圖 8】

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) 2.51ms (B) 1.02ms (C) 1.39ms (D) 1.53ms

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) 21KHz (B) 10KHz (C) 16KHz (D) 32KHz

40. 某一個稽納二極體在 25°C 時崩潰電壓為 10V ，其溫度係數為 $0.05\%/^{\circ}\text{C}$ ，當溫度為 61°C 時此稽納二極體之崩潰電壓為何？
 (A) 9.5V (B) 10.18V (C) 11.24V (D) 12.2V

41. 一般工業用電源為正弦波交流電 220V 、 60Hz ，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 60Hz ，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 100V 、 60Hz 交流電壓，則導納大小 $|\dot{Y}|$ 為何？

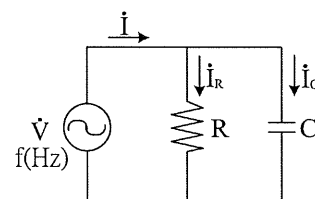
(A) 0.21 (B) 0.1414 (C) 0.426 (D) 0.023

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？

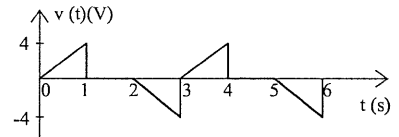
(A) 6.57 (B) 9.5 (C) 3.89 (D) 10



【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 15Ω ，電感 L 為 $15 \mu\text{H}$ ，共振頻率 f_r 為 1 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?

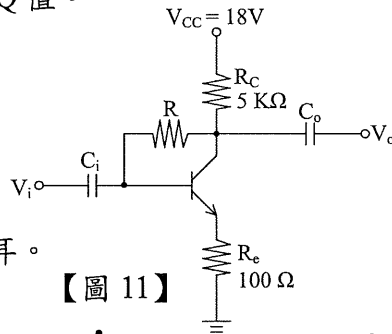
- (A) 4.21 (B) 6.87 (C) 7.92 (D) 5.73

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。

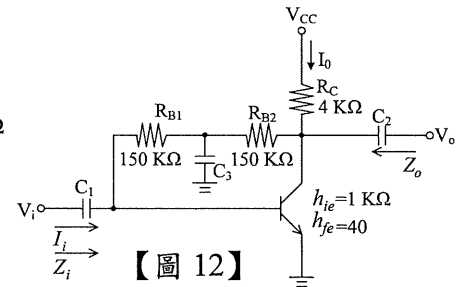
- (A) 1.5 (B) 12 (C) 6 (D) 5

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?

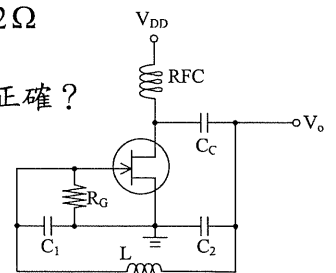
- (A) $1.5 \text{ K}\Omega$ (B) $1 \text{ K}\Omega$ (C) $1.2 \text{ K}\Omega$ (D) 812Ω

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?

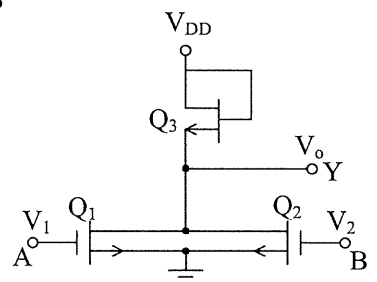
- (A) $Y = A + B$ (B) $Y = \overline{AB}$ (C) $Y = A + B$ (D) 以上皆非

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° (C) 相差 90° (D) 相差 45°



【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. (A) 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. (B) 48. (A) 49. (C) 50. (D)
51. (C) 52. (B) 53. (C) 54. (B) 55. (D)
56. (B) 57. (D) 58. (A) 59. (D) 60. (B)