

經濟部辦理台電公司及中油公司 95 年度新進職員甄試試題

電機類 專業科目一：電路學

注 意	1. 本試題共 6 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張) 2. 本試題為選擇題，60 題共 100 分，其中 1-40 題為單選題，41-60 題為複選題。 3. 須用 2B 鉛筆在答案卡劃記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。 4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。 5. 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，始得索取。 6. 考試時間：80 分鐘。
--------------------	--

【單選題：40 題，每題 1.5 分，共 60 分；請就各題選項中選出最適當者為答案，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】

1. 如圖 1 所示電路，試求電流 i 值為何？

- (A) $3750\sin 377t$ 安培 (B) $6.0\sin 377t$ 安培
 (C) $10\sin 377t$ 安培 (D) $377\sin t$ 安培
 (E) $150\cos 377t$ 安培

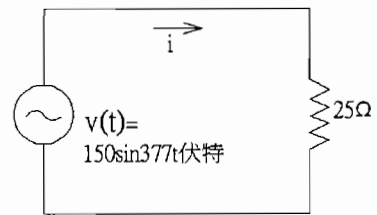


圖1

2. 續上題，試求一個週期的平均功率為多少瓦(W)？

- (A) 900W (B) 450W (C) 1800W (D) 225W (E) 113W

3. 如圖 2 所示，試求 V_1 為多少伏特？

- (A) 12V (B) 18V (C) 6V (D) 8V (E) 22V

4. 續上題， I_A 為多少安培？

- (A) 1A (B) 10A (C) 4A (D) 7A (E) 5A

5. 續上題，28 V 電壓源共提供多少功率到電路？

- (A) 150W (B) 220W (C) 340W (D) 280W (E) 100W

6. 試求圖 3 中，由 ab 端看入之等效電容 C_{eq} 為多少？

- (A) $0.076\mu F$ (B) $0.04\mu F$ (C) $0.18\mu F$
 (D) $0.4\mu F$ (E) $0.02\mu F$

7. 續上題， V_3 為多少伏特？

- (A) 8V (B) 10V (C) 4V (D) 6V (E) 14V

8. 在 $0 < t < \frac{\pi}{50}$ 秒區間，某一個 30mH 電感上有

$i = 10\sin 50t$ 安培的電流通過，試求該電感上的電壓為多少伏特？

- (A) $15\cos 50t$ 伏特 (B) $0.3\sin 50t$ 伏特 (C) $9\sin 50t$ 伏特
 (D) $300\sin 50t$ 伏特 (E) $300\cos 50t$ 伏特

9. 續上題，該電感上的功率為何？

- (A) $9\sin 50t$ 瓦 (B) $100\sin 100t$ 瓦 (C) $75\sin 100t$ 瓦
 (D) $75\cos 100t$ 瓦 (E) $300\sin 50t$ 瓦

10. 續上題，在 $0 < t < \frac{\pi}{50}$ 秒區間中，該電感所貯存能量的最大值為何？

- (A) 75 焦耳 (B) 1.5 焦耳 (C) 7.5 焦耳 (D) 0 焦耳 (E) 150 焦耳

11. 試求圖 4， I_2 為多少安培？

- (A) 2.54A (B) 0.93A (C) 1.56A (D) 1.39A (E) 0.58A

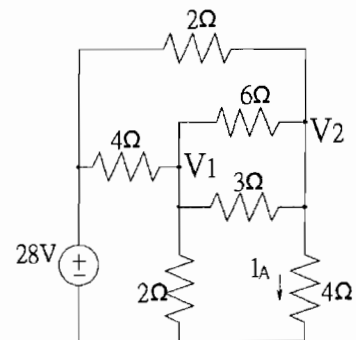


圖2

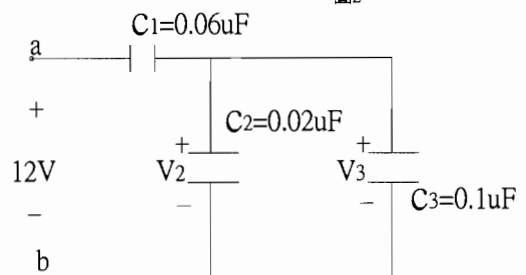


圖3

12. 續上題， I_4 為多少安培？
 (A) 4.55A (B) 10.15A (C) 9.87A
 (D) 6.57A (E) 11.38A

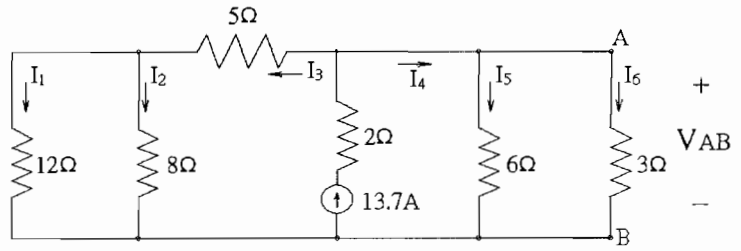


圖4

13. 續上題， V_{AB} 為多少伏特？
 (A) 20.30V (B) 13.14V (C) 43.12V
 (D) 22.76V (E) 19.74V

14. 試求圖 5 中， I_2 為多少安培？
 (A) 9.51A (B) 4.32A (C) 2.83A
 (D) 11.23A (E) 15A

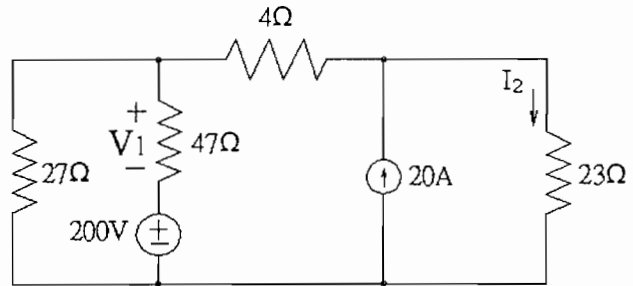


圖5

15. 續上題， V_1 為多少伏特？
 (A) -23.30V (B) 117.3V (C) -117.3V
 (D) 23.30V (E) -47.31V

16. 試求圖 6 中， I_1 為多少安培？
 (A) 2.34A (B) -2.34A (C) -1.31A
 (D) 7.65A (E) 3.91A

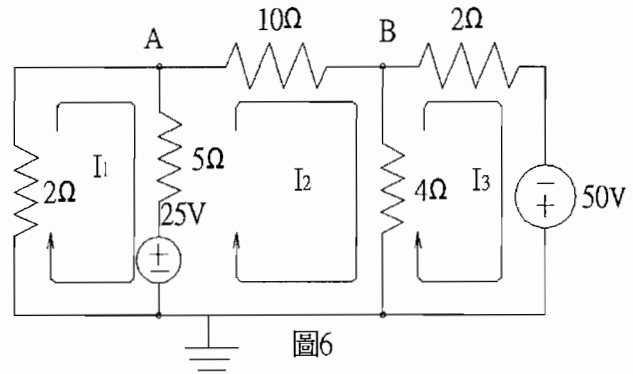


圖6

17. 續上題中， I_2 為多少安培？
 (A) 10.45A (B) 1.75A (C) 13.81A
 (D) 3.17A (E) 0.18A

18. 續上題中，節點 B 對地電壓為多少伏特？
 (A) -29.1V (B) -18.57V (C) 31.74V
 (D) 22.45V (E) -17.62V

19. 續上題中，節點 A 對地電壓為多少伏特？
 (A) -19.31V (B) 3.76V (C) 2.61V
 (D) 3.18V (E) -6.97V

20. 試求圖 7 中， V_{ab} (節點 a 與節點 b 間之電壓) 為多少伏特？
 (A) 7V (B) 5V (C) -3V
 (D) -5V (E) -2V

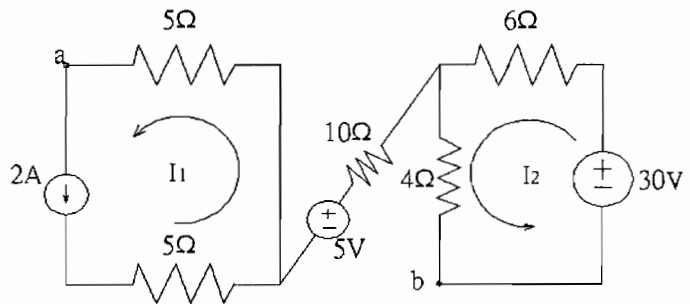


圖7

21. 續上題， I_2 為多少安培？
 (A) 12A (B) 14A
 (C) 8A (D) 3A (E) 5A

22. 求圖 8 中之理想運算放大器， V_C (節點 C 之電壓) 之伏特值？
 (A) 6V (B) 3V (C) 5V
 (D) 7V (E) 1V

23. 續上題， i_1 為多少安培？
 (A) 2.8A (B) 3.9A (C) 1.5A
 (D) 0.3A (E) 5.2A

24. 續上題， V_2 為多少伏特？
 (A) -3V (B) -4.2V (C) -2.3V
 (D) -3.7V (E) -5V

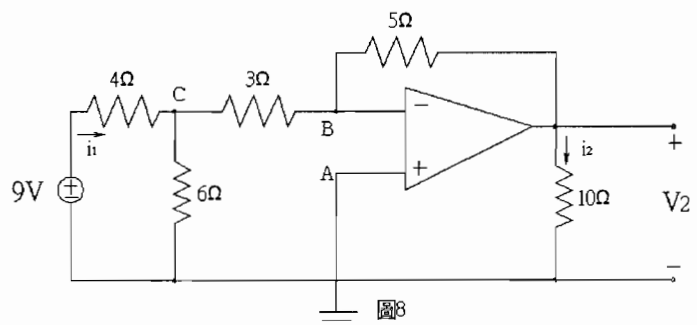


圖8

25. 圖 9 中，當 $t=0$ 時，開關由 1 切換至 2，則當 $t = 2$ 秒時， i 為多少安培？
 (A) $2e^{-25}$ A (B) $-2e^{-10}$ A (C) 0 A
 (D) $2e^{-50}$ A (E) $-2e^{-25}$ A

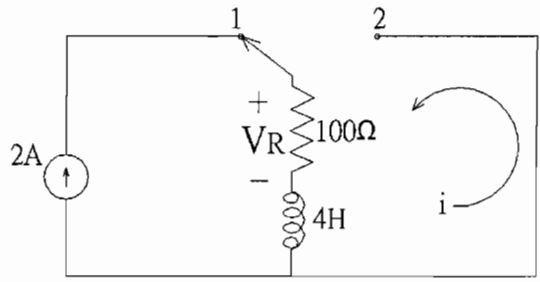


圖 9

26. 續上題， V_R 的電壓值為多少伏特？
 (A) 0 V (B) $200e^{-50}$ V (C) $200e^{-25}$ V
 (D) $100e^{-100}$ V (E) $-200e^{-25}$ V

27. 某 RL 串聯電路，其中 $R=10\Omega$ ， $L=20\text{mH}$ ，流通之電流為 $i = 2.0 \sin 500t$ 安培，則外加電壓源為多少伏特？

- (A) $28.3 \sin 500t$ V
 (B) $56.6 \sin(500t - 30^\circ)$ V
 (C) $28.3 \cos(500t + 30^\circ)$ V
 (D) $28.3 \sin(500t + 45^\circ)$ V
 (E) $56.6 \cos(500t + 45^\circ)$ V

28. 試求圖 10 中，電阻元件 R 所消耗的有效功率有多少瓦？

- (A) 599.8W (B) 300W
 (C) 127.3W (D) 1400W
 (E) 250W

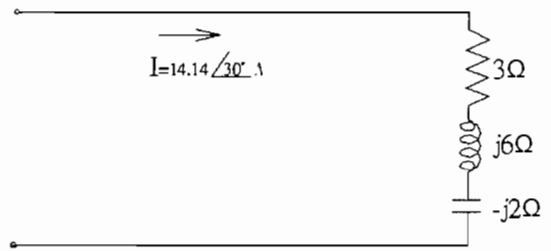


圖 10

29. 續上題，功率因數為多少？
 (A) 0.8 lagging (B) 0.6 leading
 (C) 0.6 lagging (D) 0.8 leading
 (E) 0.9 leading

30. 圖 11 中，開關位置原放於 1 側，電源 V_s 已使電容器 C_2 及電感 L 有圖中所示之初值。當 $t=0$ 時，將開關由 1 切至 2，則 $t=0^+$ 時， V_R 值為何？

- (A) 16V (B) 6V (C) 10V
 (D) 12V (E) 7V

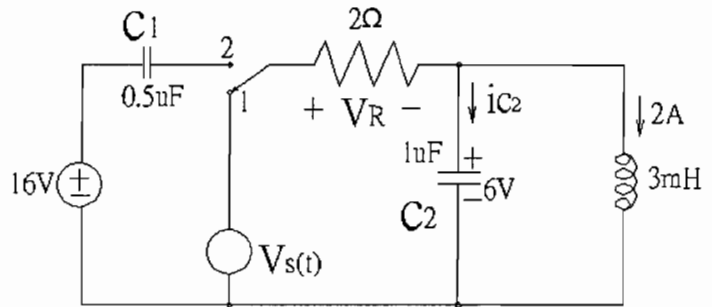


圖 11

31. 續上題， i_{C2} 值為何？
 (A) 16A (B) 2A (C) 6A
 (D) 3A (E) 9A

32. 試求圖 12 中，ac 端之等效電阻值為何？
 (A) 0.95Ω (B) 0.89Ω (C) 0.67Ω
 (D) 1.31Ω (E) 2.78Ω

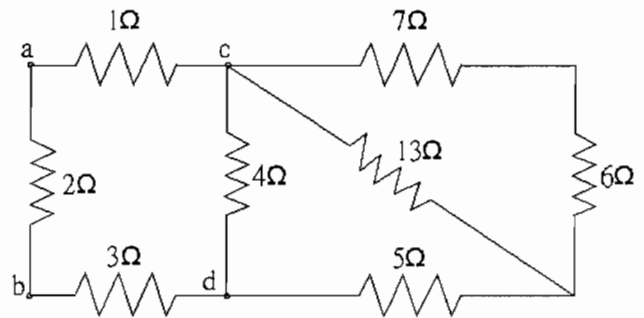


圖 12

33. 續上題，ab 端之等效電阻值為何？
 (A) 1.55Ω (B) 0.67Ω (C) 0.78Ω
 (D) 2.96Ω (E) 3.91Ω

34. 如圖 13 所示之電路，當電壓源為 $v(t) = 50 \cos 120t$ 伏特時，該電路處於平衡狀態 ($i(t) = 0$)，則電感 L 值應為何？

- (A) 14mH (B) 27mH (C) 8mH
 (D) 3mH (E) 20mH

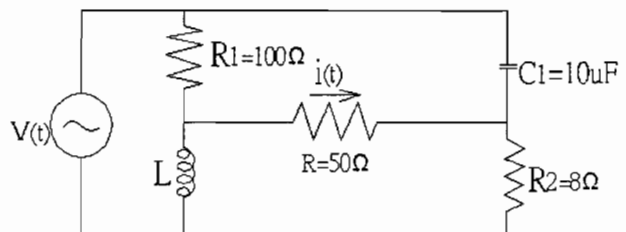


圖 13

35. 續上題，假如電壓源的頻率增加一倍($v(t)=50 \cos 240t$ 伏特)，欲使電路仍維持 $i(t)=0$ ，則電感值應為何？
 (A) 10mH (B) 7mH (C) 4mH (D) 8mH (E) 6mH

36. 如圖 14 所示之電路，試求 Z_L 值為何時，可使得該負載消耗功率最大。
 (A) 10Ω (B) $10-j8\Omega$ (C) $6.4+j8\Omega$
 (D) $5+j4\Omega$ (E) $20-j16\Omega$

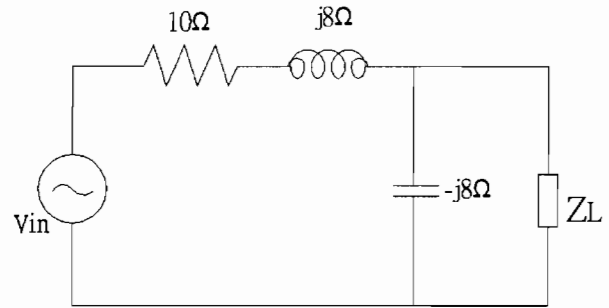


圖14

37. 續上題，當電壓源 V_{in} 之 RMS 值為 120 伏特時，該負載所消耗之最大功率為多少瓦？
 (A) 315W (B) 360W (C) 275W
 (D) 190W (E) 145W

38. 某對耦合線圈，其中 $L_1=0.1H$ ， $L_2=0.2H$ ，在某時間點， $i_1=4A$ ， $i_2=10A$ ，試求當兩線圈之耦合係數 $M=0.1H$ ，該對線圈所貯存之能量為？
 (A) 7.4 焦耳 (B) 2.8 焦耳 (C) 9.5 焦耳 (D) 17.6 焦耳 (E) 14.8 焦耳

39. 續上題，如果 $M = -0.1 H$ ，則該對線圈所貯存之能量為何？
 (A) 4.6 焦耳 (B) 6.8 焦耳 (C) 11.3 焦耳 (D) 20 焦耳 (E) 5.5 焦耳

40. 續上題，當耦合係數 M 為何值時，兩線圈所貯存之能量為最大？
 (A) $M = 0.14H$ (B) $M = 0.5H$ (C) $M = 0.79H$ (D) $M = 1H$ (E) $M = 2H$

【複選題：20 題，每題 2 分，共 40 分；請就各題選項中選出所有符合題意者為答案，每題答案為 2 個(含)以上，全部答對者始給分，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】

41. 圖 15 中，有如下之關係式： $V_1 = h_{11}I_1 + h_{12}V_2$ ， $I_2 = h_{21}I_1 + h_{22}V_2$ ，下列敘述何者正確？
 (A) $h_{11} = 100$ (B) $h_{11} = 50$ (C) $h_{11} = 25$
 (D) $h_{12} = 0$ (E) $h_{12} = 300$

42. 續上題，下列敘述何者正確？
 (A) $h_{21} = 300$ (B) $h_{21} = 0$
 (C) $h_{22} = 0$ (D) $h_{22} = 50$
 (E) $h_{22} = 100$

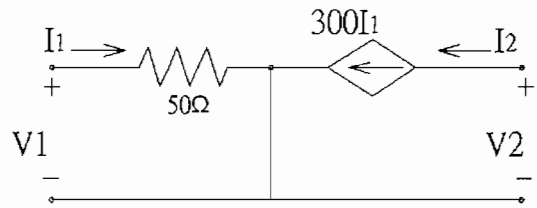


圖15

43. 試求出圖 16 中，雙埠電路之 Z 參數為何？
 (A) $Z_{11} = 4.5$ (B) $Z_{11} = 10$ (C) $Z_{11} = 8$
 (D) $Z_{21} = 0.33$ (E) $Z_{21} = 0.79$ 。

44. 續上題，下列 Z 參數何者正確？
 (A) $Z_{22} = 0.89$ (B) $Z_{22} = 1.37$
 (C) $Z_{12} = 0.79$ (D) $Z_{12} = 0.33$
 (E) $Z_{12} = 1.43$

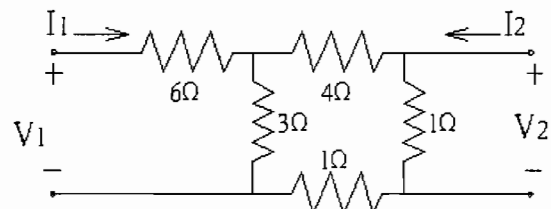


圖16

45. 某電壓源具有如下特性： $0 < t < 2ms$ ，
 $v = 25 \times 10^3 t$ 伏特。該電壓源加於某 $60\mu F$ 電容器後，當 $0 < t < 2ms$ 時，下列敘述何者為正確？
 (A) $i_c = 1500$ 安培 (B) $i_c = 1.5$ 安培 (C) $i_c = 30$ 安培
 (D) 功率 = $37.5 \times 10^3 t$ 瓦 (E) 功率 = 75×10^3 瓦

46. 續上題，下列敘述何者正確？

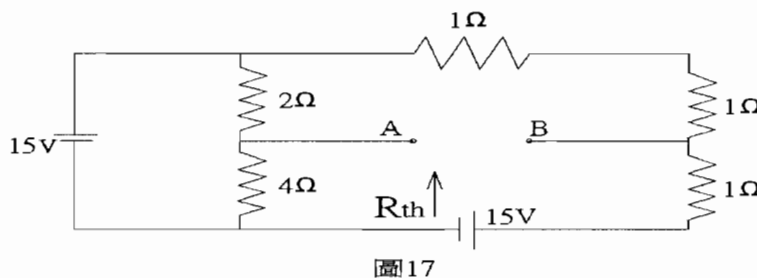
- (A) 電容器之貯存能量可表示為 $w_c = 1.875 \times 10^4 t^2$ 焦耳
- (B) 電容器所貯存最大能量為 75×10^{-3} 焦耳
- (C) 電容器所貯存最大能量為 37.75 焦耳
- (D) 電容器之貯存能量 w_c 可表示為 $39.5t^2$ 焦耳
- (E) 電容器之最大電壓為 50 伏特

47. 試求圖 17 中，由戴維寧定理所求得之數值何者正確？

- (A) $R_{th} = 4\Omega$
- (B) $R_{th} = 2\Omega$
- (C) $R_{th} = 8\Omega$
- (D) $E_{AB} = 6V$
- (E) $E_{AB} = -5V$

48. 續上題，當 A、B 端跨接電阻 R_6 時，下列敘述何者正確？

- (A) $R_6 = 2\Omega$ 時，有最大消耗功率
- (B) $R_6 = 4\Omega$ 時，有最大消耗功率
- (C) 最大消耗功率為 3.13W
- (D) 最大消耗功率為 1.56W
- (E) 當 $R_6 = 3\Omega$ 時，消耗功率為 3W



49. 一個 Y 接之三相負載，每相等效阻抗均為 $5\angle 45^\circ \Omega$ 。如果將其連接每相均為 110 伏特 (RMS) 之三相 Δ 接電源，則下列敘述何者正確？

- (A) 每相負載電壓為 110 伏特
- (B) 每相負載電壓為 63.5 伏特
- (C) 每相負載電壓為 77.8 伏特
- (D) 每相負載電流為 12.7 安培
- (E) 每相負載電流為 15.6 安培

50. 續上題，下列何者正確？

- (A) 三相負載總平均功率為 3641 瓦
- (B) 三相負載總平均功率為 1711 瓦
- (C) 三相負載總平均功率為 2102 瓦
- (D) 此三相負載功因為 0.707 落後
- (E) 此三相負載功因為 0.85 落後

51. 下列拉普拉斯轉換何者為正確？

- (A) $f(t) = e^{-at} \Rightarrow F(s) = \frac{1}{s-a}$
- (B) $f(t) = \sin wt \Rightarrow F(s) = \frac{w}{s^2 + w^2}$
- (C) $f(t) = 1 \Rightarrow F(s) = \frac{1}{s}$
- (D) $f(t) = te^{-at} \Rightarrow F(s) = \frac{1}{(s+a)^2}$
- (E) $f(t) = \cosh wt \Rightarrow F(s) = \frac{s}{s^2 - w^2}$

52. 就圖 18 中之電路，下列敘述何者正確？

- (A) 由電源所提供之總功率 P_T 為 450 W
- (B) $P_T = 360$ W
- (C) $R_{eq} = 10\Omega$
- (D) $R_{eq} = 8\Omega$
- (E) $P_T = 600$ W

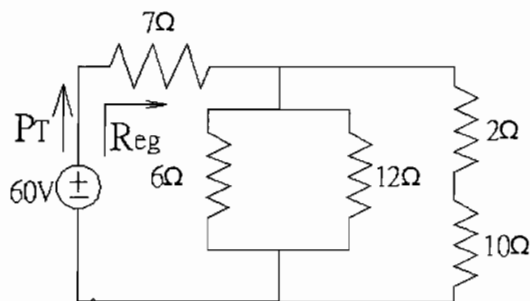


圖 18

53. 續上題，下列敘述何者正確？

- (A) 7Ω 電阻所消耗之功率為 252 W
- (B) 7Ω 電阻所消耗之功率為 315 W
- (C) 12Ω 電阻所消耗之功率為 27 W
- (D) 6Ω 電阻所消耗之功率為 45 W
- (E) 通過 10Ω 電阻之電流為 1.5 安培

54. 有關 R、L、C 串聯共振電路，下列敘述何者正確？

(A) 串聯共振頻率為 $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

- (B) 當該電路由共振頻率之電源激發時，該電路之功率因數為 1.0
(C) 共振時，電感及電容上之電壓沒有相角差
(D) 共振時，該串聯電路有最小阻抗值
(E) 串聯共振頻率與 R 值有關

55. 續上題，如 $R = 50\Omega$ ， $L = 20mH$ ， $f_0 = 159.2\text{ kHz}$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) 如欲達成共振電路，則 $C = 50pF$
(B) 如欲達成共振電路，則 $C = 251\mu F$
(C) 共振時，電感與電容有 180° 相角差
(D) 共振時，電感與電容有 45° 相角差
(E) 共振時，等效阻抗為 50Ω

56. 下列敘述何者正確？

- (A) 將能量儲存於電場中之元件，可用電容器表示
(B) 歐姆定律適用於純電阻元件之電路
(C) 導線之電阻值會受溫度影響
(D) 雲母及玻璃都是良好的導體
(E) 電阻元件可提供阻尼效應

57. 下列敘述何者正確？

- (A) 改善負載之功率因數，可減少輸電線的潮流損失
(B) 平衡之三相電路，可用單相等效電路表示
(C) 根據傅立葉定理，非正弦週期波形可由不同頻率之正弦波所合成之級數表示
(D) 共振電路可僅由電阻串聯電感來達成
(E) 電感上的電流為連續性不易瞬間改變

58. 下列敘述何者正確？

- (A) 克希荷夫(Kirchoff)電流定律所代表的是電荷不減原則
(B) 多個電容器串接是為了增加通過電容器之電流
(C) 克希荷夫電壓定律乃能量不減原則之結果
(D) 理想之電壓源元件，其電源兩端之電壓不應受外接負載之影響
(E) 電感元件之感抗值與頻率無關

59. 下列敘述何者正確？

- (A) 平衡之三相電路，每相之相電壓相角差均 120°
(B) 就 Y 接系統而言，相電壓是線電壓的 1.732 倍
(C) 利用戴維寧定理(Thevenin's Theorems)求電路之等效阻抗時，電壓源需視為短路
(D) 重疊定理不可以用以計算功率
(E) 串聯共振電路之頻帶寬度(Banwidth)愈大，則品質因數(Quality factor)愈小

60. 下列敘述何者正確？

- (A) 並聯電抗器可以改善負載之功率因數
(B) 電力用戶改善負載之功率因數亦可減少饋線上之電壓降
(C) 線路損失與線路所通過的電流大小有關
(D) 三相電壓大小相等，為三相平衡系統之要素之一
(E) 一個電子之電荷為 4.6×10^{-19} 庫侖