

第一部分：電子學

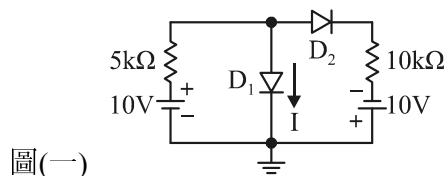
- 有關波形的敘述，下列何者錯誤？
 - 三角波的波形因數 F.F. 是 1.73
 - 波峰因數 C.F. 的定義是波形最大值與有效值之比
 - 方波是由正弦波之基本波及奇次諧波所組成
 - 有一週期性脈波，其脈波寬度為 $1\ \mu\text{s}$ 且工作週期為 20%，則此一脈波之頻率為 200 kHz

- 有關半導體的敘述，下列何者錯誤？
 - N 型半導體導電性較本質半導體佳
 - 本質半導體加入 5 價元素，形成 N 型半導體
 - P 型半導體內的少數載子為電子
 - P 型半導體呈現正電性

- 有關 PN 二極體的敘述，下列何者錯誤？
 - PN 接合後，濃度低的那一側空乏區寬度較寬
 - 二極體的電容特性中，過渡電容值的大小與外加逆向偏壓成反比
 - 空乏區內的電場方向是由 P 側指向 N 側
 - 稽納二極體作為穩壓電路使用時，應工作於逆向偏壓

- 如圖(一)所示之電路，若二極體為理想狀態，則 $I = ?$

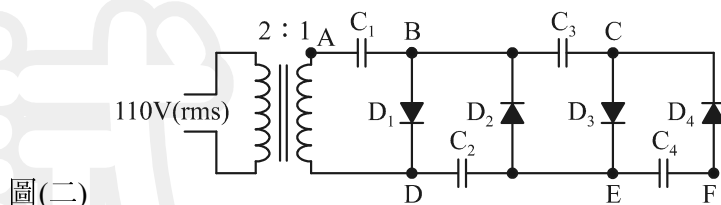
- 0 A
- 1 mA
- 1.33 mA
- 2 mA



圖(一)

- 如圖(二)所示之電路，欲得到 233 V 直流輸出，應以哪兩點為輸出端？

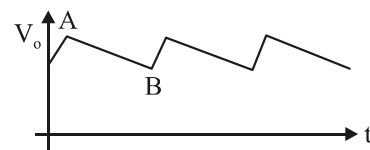
- A、B 兩點
- A、C 兩點
- D、C 兩點
- D、F 兩點



圖(二)

- 於示波器上觀測一整流濾波電路如圖(三)所示，已知波峰 $V_A = 103\text{ V}$ 、波谷 $V_B = 97\text{ V}$ ，問此電路之漣波因數百分比為多少？

- $\sqrt{3}\%$
- 3%
- $\sqrt{6}\%$
- $\frac{3\sqrt{2}}{2}\%$



圖(三)

- 有關雙極性接面電晶體 BJT 之敘述，下列何者錯誤？

- 電晶體電流放大參數中， $\alpha = \frac{\beta}{\beta - 1}$
- 射極隨耦器係以基極當輸入端，射極當輸出端
- 操作於共射極組態之放大電路，若選用基極寬度愈窄之電晶體，其電流增益愈大
- 電晶體工作在主動放大模式下，其 B、E 接面為順向偏壓；B、C 接面為逆向偏壓

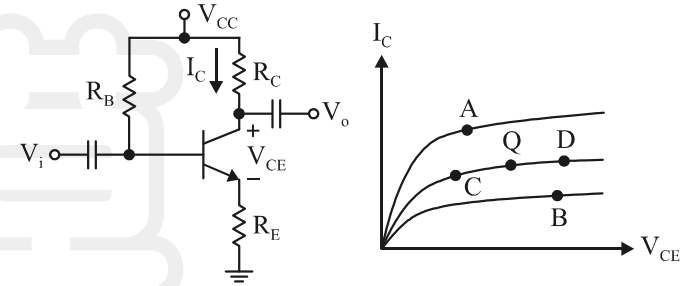
- 以三用電表測得一 PNP 電晶體電路其各點電壓如下： $V_B = 6\text{ V}$ 、 $V_C = 3\text{ V}$ 、 $V_E = 6.8\text{ V}$ ，試問該電晶體工作於何種模式？

- 反向放大區
- 主動放大區
- 飽和區
- 截止區

9. 如圖(四)所示之電路及 BJT 特性曲線，電晶體原工作於 Q 點，若將電路電阻 R_C 逐漸減小時，則新的工作點應向哪點方向移動？

(A) A
(B) B
(C) C
(D) D

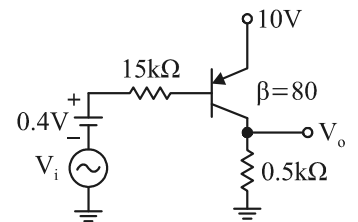
圖(四)



10. 如圖(五)所示之電路，已知 $V_{BE} = -0.6 \text{ V}$ ， $V_{CE(sat)} = -0.2 \text{ V}$ ，求輸出電壓 $V_o = ?$

(A) 0 V
(B) 0.2 V
(C) 9.8 V
(D) 10 V

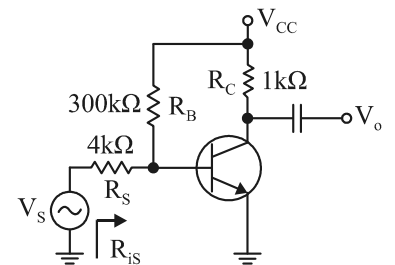
圖(五)



11. 如圖(六)所示之電路，已知 $r_\pi = 1 \text{ k}\Omega$ 、 $\beta = 100$ ，試求由輸入端看進去之輸入阻抗 $R_{is} \cong ?$

(A) 0.8 kΩ
(B) 1 kΩ
(C) 5 kΩ
(D) 305 kΩ

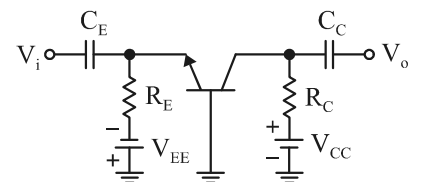
圖(六)



12. 如圖(七)所示之電路， $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ 、 $V_T = 25 \text{ mV}$ 、 $\beta = 100$ 、 $R_C = 5 \text{ k}\Omega$ 、 $R_E = 10 \text{ k}\Omega$ 、 $V_{CC} = 10 \text{ V}$ 、 $V_{EE} = 10.7 \text{ V}$ 。當輸入電壓 $V_{i(p-p)} = 2 \text{ mV}$ 時，求輸出電壓 $V_{o(p-p)}$ 約為多少？

(A) 1 V
(B) 0.4 V
(C) 0.2 V
(D) 0.1 V

圖(七)

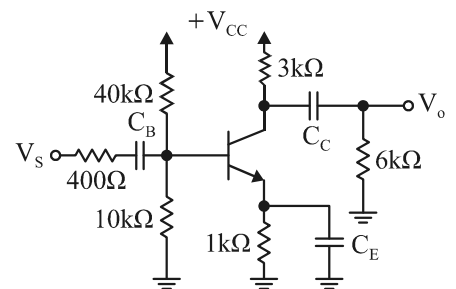


13. 如圖(八)所示之電路，若電路操作於主動區且 $\beta = 250$ 、

$r_\pi = 2 \text{ k}\Omega$ ，求電壓增益 $A_{v_s} = \frac{V_o}{V_s} = ?$

(A) -100
(B) -156
(C) -200
(D) -250

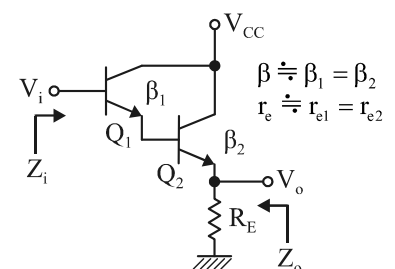
圖(八)



14. 如圖(九)所示之達靈頓電路，其輸出阻抗 $Z_o \cong ?$

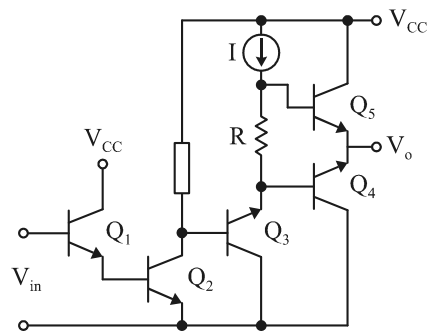
(A) R_E
(B) $r_{e2} + \beta_1 r_{e1}$
(C) $\beta_1 \beta_2 R_E$
(D) $r_{e2} + \frac{r_{e1}}{\beta_2}$

圖(九)



15. 如圖(十)所示之電路，屬於共射極(C.E)式接法的電晶體共有多少個？

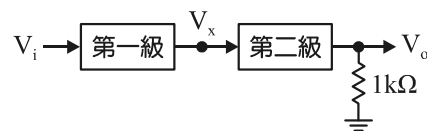
- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4



圖(十)

16. 如圖(十一)所示之串級放大電路，若第一級電壓增益為 20 dB，第二級電壓增益為 20 dBm，若 $V_x = 0.1 \text{ V}$ ，求此串級放大總電壓增益 $A_{VT(\text{dB})} = ?$

- (A) 20 dB (B) 40 dB
(C) 60 dB (D) 80 dB



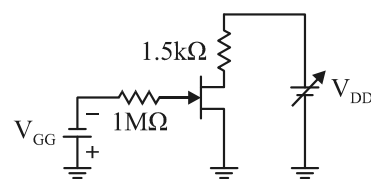
圖(十一)

17. 有關場效應電晶體(FET)外加偏壓電路中，下列何者不是工作於夾止飽和區模式？(夾止電壓均為 $|V_{GS(P)}| = 3.5 \text{ V}$)

- (A) (B) (C) (D)

18. 如圖(十二)所示之電路，JFET 的夾止電壓 $V_p = -4 \text{ V}$ ，飽和電流 $I_{DSS} = 12 \text{ mA}$ ，若 $V_{GG} = 2 \text{ V}$ ，試求使 JFET 工作於定電流區 V_{DD} 的最小電壓為多少？

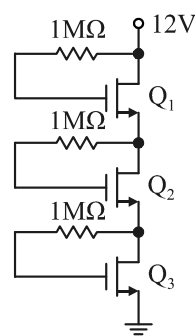
- (A) 2 V
(B) 3 V
(C) 4.5 V
(D) 6.5 V



圖(十二)

19. 如圖(十三)所示之電路，已知所有電晶體特性、參數均相同， $V_t = 1 \text{ V}$ 、 $k = 0.3 \text{ mA/V}^2$ ，試求電路電流 $I_D = ?$

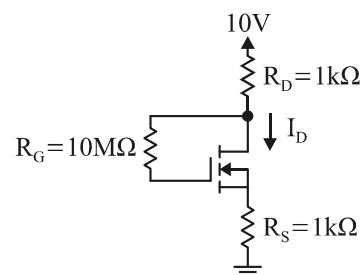
- (A) 0 A
(B) 0.3 mA
(C) 1.2 mA
(D) 2.7 mA



圖(十三)

20. 如圖(十四)所示之電路，已知 $k = 0.75 \text{ mA/V}^2$ ，臨界電壓 $V_t = 2 \text{ V}$ ，求此電路互導 g_m 為多少？

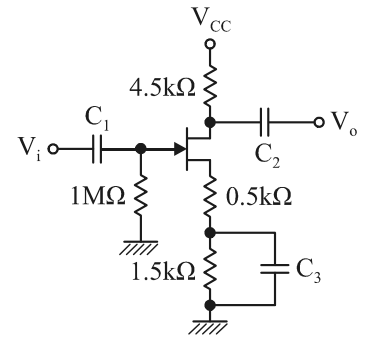
- (A) 1 mS
(B) 2 mS
(C) 3 mS
(D) 4 mS



圖(十四)

21. 如圖(十五)所示之電路，FET 的 $g_m = 2 \text{ mS}$ ，電壓增益為 A_{v1} ，當 C_3 電容移除時電壓增益為 A_{v2} ，求 $\frac{A_{v1}}{A_{v2}}$ 之值為多少？

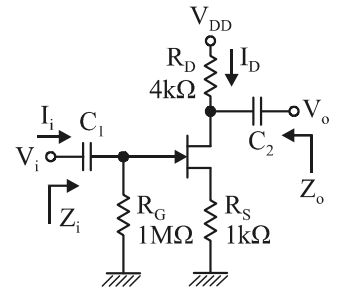
- (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{5}{2}$
(C) $\frac{1}{3}$ (D) 3



圖(十五)

22. 如圖(十六)所示之電路，電晶體 $V_{GS(P)} = -4 \text{ V}$ 、 $I_{DSS} = 8 \text{ mA}$ ，工作電流 $I_D = 2 \text{ mA}$ 時，電流增益 $A_i = \frac{I_D}{I_i} = ?$

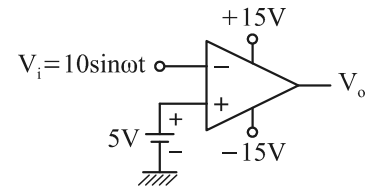
- (A) 1
(B) 250
(C) $\frac{1000}{3}$
(D) $\frac{2000}{3}$



圖(十六)

23. 如圖(十七)所示之電路，輸出工作週期 $(\frac{T_H}{T_H + T_L})$ 為多少？

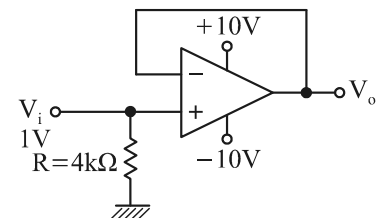
- (A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{1}{3}$
(C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{4}$



圖(十七)

24. 如圖(十八)所示之電路，求電路電壓增益 $A_{v(dB)}$ 為多少分貝？

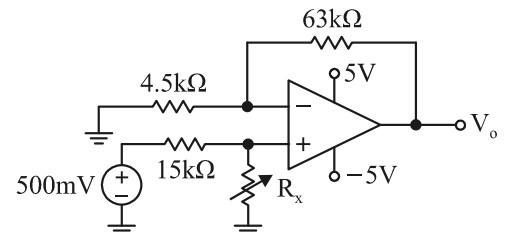
- (A) -10 dB
(B) 0 dB
(C) 10 dB
(D) 20 dB



圖(十八)

25. 如圖(十九)所示之電路，OPA 為理想運算放大器，試求不使放大器飽和的最大 R_x 值為多少？

- (A) 15 kΩ
(B) 30 kΩ
(C) 45 kΩ
(D) 60 kΩ



圖(十九)

第二部分：基本電學

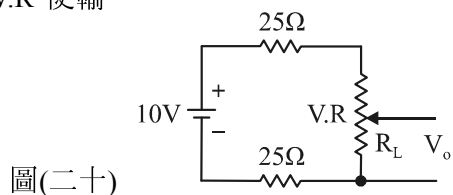
26. 將一帶有 6.25×10^{17} 個電子的物質，由 A 點電位 $V_A = 50 \text{ V}$ 處移動至 B 點 $V_B = 40 \text{ V}$ 處，問該物質作功情形如何？
(A) 作功 1 J (B) 釋放功 1 J (C) 作功 0.1 J (D) 釋放功 0.1 J
27. 有一系統由 A、B 兩個子系統所組成，已知子系統 A 效率為 80%。今將兩個子系統串接使用時，當系統輸入 2000 焦耳能量時會有 880 焦耳能量損失，問子系統 B 的效率為多少？
(A) 44% (B) 56% (C) 70% (D) 80%

28. 有一特殊材質單芯導線一捲，長 100 m，導線截面積 2.0 mm^2 ，導線的百分率電導係數 $\gamma\%$ 為 17.24%，問該捲導線之電阻為多少歐姆？(標準銅的電阻係數 $\rho = 1.724 \times 10^{-8} \Omega\text{-m}$)

(A) 0.15Ω (B) 2Ω (C) 3Ω (D) 5Ω

29. 如圖(二十)所示之電路，已知可變電阻器 $V.R = 0 \sim 100 \Omega$ ，欲調整 $V.R$ 使輸出電壓 $V_o = 4 \text{ V}$ ，問輸出電阻 R_L 應調整為多少？

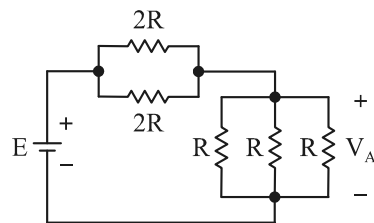
(A) 25Ω (B) 50Ω
(C) 60Ω (D) 75Ω



圖(二十)

30. 如圖(二十一)所示之電路，5 個電阻器的電阻值如圖所示，已知 $V_A = 3 \text{ V}$ ，問電源 E 為多少伏特？

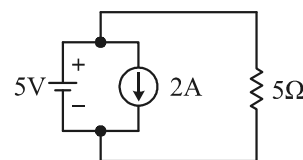
(A) 4.5 V
(B) 6 V
(C) 9 V
(D) 12 V



圖(二十一)

31. 如圖(二十二)所示之電路，下列敘述何者正確？

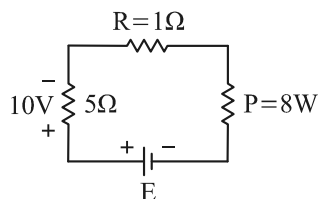
(A) 5 V 電壓源提供 15 W 的功率
(B) 5Ω 電阻消耗 45 W 的功率
(C) 5 V 電壓源提供 10 W 的功率
(D) 2 A 電流源提供 10 W 的功率



圖(二十二)

32. 如圖(二十三)所示之電路， $E = ?$

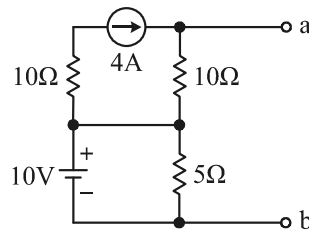
(A) 12 V (B) 16 V
(C) 20 V (D) 24 V



圖(二十三)

33. 如圖(二十四)所示之電路，試求 a 、 b 兩端之諾頓等效電流為多少？

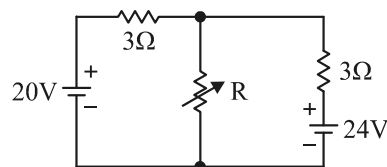
(A) 2 A (B) 4 A
(C) 5 A (D) 6 A



圖(二十四)

34. 如圖(二十五)所示之電路，欲使 20 V 電池輸出電能，則 R 之值應為多少？

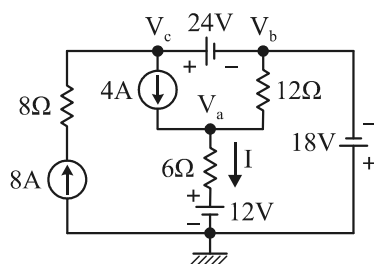
(A) $R < 5 \Omega$
(B) $R < 15 \Omega$
(C) $R > 20 \Omega$
(D) $R > 25 \Omega$



圖(二十五)

35. 如圖(二十六)所示之電路，試求 4 A 電流源提供或消耗多少功率？

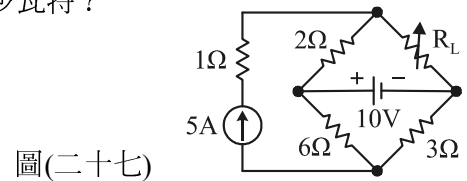
(A) 消耗 48 W (B) 提供 48 W
(C) 消耗 96 W (D) 提供 96 W



圖(二十六)

36. 如圖(二十七)所示之電路，調整負載電阻 R_L 使有最大功率時為多少瓦特？

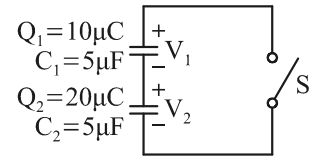
- (A) 10 W
(B) 20 W
(C) 40 W
(D) 50 W



圖(二十七)

37. 如圖(二十八)所示之電路，兩電容器原有電容值與電量值如圖所示，當開關閉合後 V_1 值為多少？

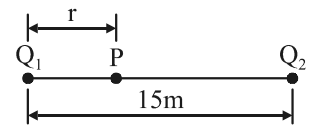
- (A) -1 V
(B) 1 V
(C) -4 V
(D) 4 V



圖(二十八)

38. 如圖(二十九)所示，空間中兩電荷 $Q_1 = 4 \times 10^{-6} \text{ C}$ 、 $Q_2 = 1.6 \times 10^{-5} \text{ C}$ ，兩電荷相距 15 m。連線上有一點 P，若 P 點電場強度為 0，試求 P 點至 Q_1 距離 r 為多少？

- (A) 1.5 m
(B) 3 m
(C) 4 m
(D) 5 m



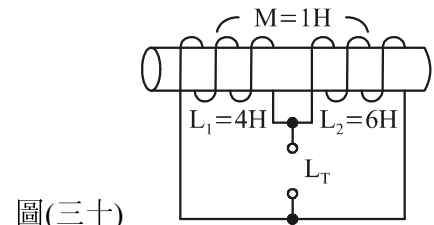
圖(二十九)

39. 下列敘述何者正確？

- (A) 特斯拉(Tesla)為電通量 M.K.S.制單位
(B) 1 韋伯(Wb) = 10^4 馬克斯威(Maxwell)
(C) 根據法拉第電磁感應定律，若通過線圈的磁通量呈線性增加時，此線圈兩端點電壓維持不變
(D) 欲了解帶電導體在磁場中運動的受力方向可利用弗萊銘右手定則

40. 如圖(三十)所示之電路，總電感量為多少？

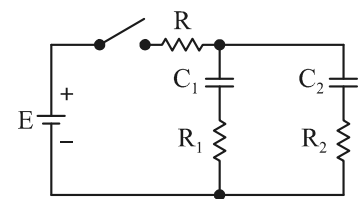
- (A) $\frac{23}{12} \text{ H}$
(B) $\frac{23}{8} \text{ H}$
(C) 8 H
(D) 12 H



圖(三十)

41. 如圖(三十一)所示之電路， $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 3 \text{ k}\Omega$ 、 $C_1 = 1 \mu\text{F}$ 、 $C_2 = 2 \mu\text{F}$ ，當開關閉合經一段時間，電路趨於穩定後， C_1 與 C_2 之端電壓比值 $\frac{V_{C1}}{V_{C2}} = ?$

- (A) $\frac{1}{3}$
(B) $\frac{1}{2}$
(C) 1
(D) 2

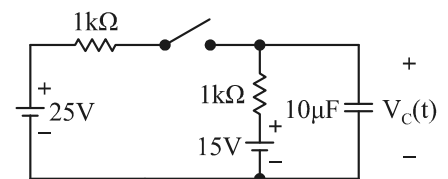


圖(三十一)

42. 如圖(三十二)所示之電路，開關於 $t = 0 \text{ sec}$ 時閉合，求 $t = 10 \text{ ms}$ 時電容兩端電壓為多少？(開關閉合前電路已達穩定狀態)

- (A) $V_C(t) = 20 - 5e^{-2}$
(B) $V_C(t) = 20 - 5e^{-1}$
(C) $V_C(t) = 25 - 5e^{-2}$
(D) $V_C(t) = 25 - 5e^{-1}$

圖(三十二)



43. 電壓 $v(t) = V_m \sin(\omega t + \theta_1)$ 與電流 $i(t) = I_m \cos(\omega t - \theta_2)$ 間的相位差為何？

- (A) $\theta_1 + \theta_2$ (B) $\theta_1 + \theta_2 - 90^\circ$ (C) $\theta_1 + \theta_2 + 90^\circ$ (D) $\theta_1 - \theta_2 + 90^\circ$

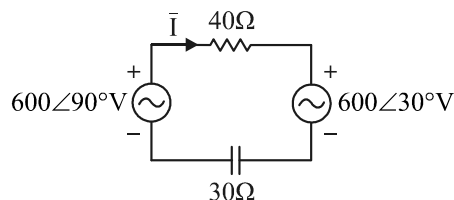
44. 有一週期脈波信號 $v(t)$ 其峰值電壓為 $V_p = 10 \text{ V}$ ， T_H 為高態週期， T_L 為低態週期。若 $D = \frac{T_H}{T_H + T_L}$ ，當

$D = 0.4$ 時， $v(t)$ 之有效值 V_{rms} 約為多少？

- (A) 2 V (B) 4 V (C) $\sqrt{20} \text{ V}$ (D) $\sqrt{40} \text{ V}$

45. 如圖(三十三)所示之電路，試求電流 $\bar{I}$ 為多少安培？

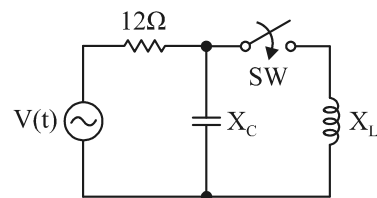
- (A) $12 \angle 97^\circ \text{ A}$
(B) $12\sqrt{3} \angle 97^\circ \text{ A}$
(C) $12 \angle 187^\circ \text{ A}$
(D) $12\sqrt{3} \angle 187^\circ \text{ A}$



圖(三十三)

46. 如圖(三十四)所示之電路，開關 SW 閉合前後，電路功率因數皆為 0.6，則 X_L 之值為多少？

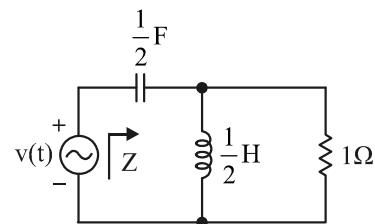
- (A) 6 Ω
(B) 8 Ω
(C) 16 Ω
(D) 32 Ω



圖(三十四)

47. 如圖(三十五)所示之電路， $v(t) = 3 \cos 2t$ ，則等效電阻 $\bar{Z} = ?$

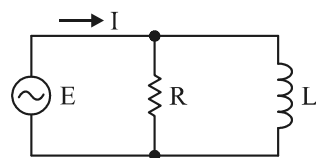
- (A) $\frac{1}{2} - j\frac{1}{2} \Omega$
(B) $\frac{1}{2} + j\frac{1}{2} \Omega$
(C) $\frac{1}{2} - j1 \Omega$
(D) $\frac{1}{2} + j1 \Omega$



圖(三十五)

48. 如圖(三十六)所示之電路， $\bar{E} = 100 \angle 30^\circ \text{ V}$ ， $\bar{I} = 5 \angle -7^\circ \text{ A}$ ，則電路中電阻 $R = ?$

- (A) 12 Ω
(B) 16 Ω
(C) 25 Ω
(D) 33 Ω



圖(三十六)

49. 某交流電路電流 $i(t) = 5 \sin(314t) \text{ A}$ ，電壓 $v(t) = -40 \cos(314t + 30^\circ) \text{ V}$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) 電路呈現電感性 (B) 功率頻率為 50 Hz
(C) 平均功率 P 為 100 W (D) 最大瞬間功率 P_{MAX} 為 150 W

50. 某交流電路電壓 $v(t) = 100 \sin(5000t) \text{ V}$ ，已知視在功率 $S = 500\sqrt{2} \text{ VA}$ ，功率因數 $\text{PF} = 0.707$ (落後)，今欲將功率因數提高至 $\text{PF} = 1$ ，則需並聯多大電容器？

- (A) 10 μF (B) 20 μF (C) 50 μF (D) 100 μF

【以下空白】