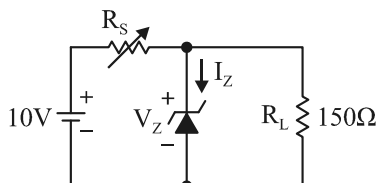


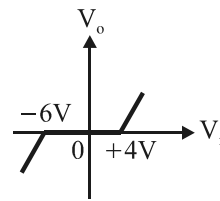
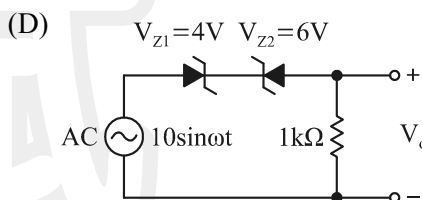
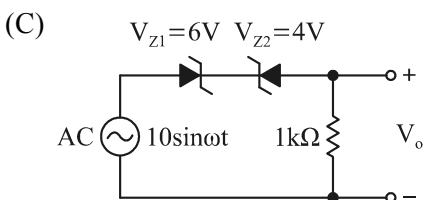
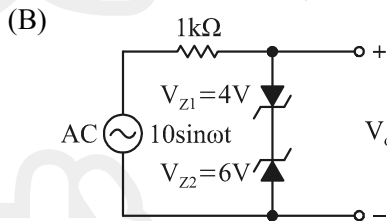
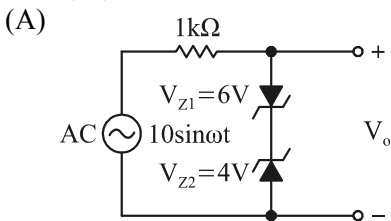
第一部分：電子學

- 電子學課程中，有四名同學提出自己的論點，請問何人觀念**錯誤**？
 - 豪哥：晶圓是指製作矽半導體積體電路所使用的矽晶片，由於其形狀為圓形，故稱為晶圓
 - 小君：12吋晶圓裡的12吋是指直徑部分
 - 達哥：晶圓的直徑越小，代表該公司生產技術越好，可以生產更多積體電路
 - 緒哥：實習課常用的NE555屬於小型積體電路
- 有關半導體的敘述，下列何者**錯誤**？
 - 矽半導體適用於檢波電路，鍺半導體適用於整流電路
 - 將適量的磷元素加入本質半導體中可形成N型半導體
 - P型半導體不帶電
 - PN接合後，N側空乏區有正離子，P側空乏區有負離子
- 如圖(一)所示之電路，若二極體具理想特性，其中稽納電壓 $V_Z = 9V$ ，且 $40mA \leq I_Z \leq 140mA$ 時，稽納二極體才有穩壓作用。若不考慮稽納電阻，下列 R_S 電阻的範圍，何者可使稽納二極體產生穩壓作用？
 - $5\Omega \leq R_S \leq 10\Omega$
 - $10\Omega \leq R_S \leq 20\Omega$
 - $30\Omega \leq R_S \leq 40\Omega$
 - $40\Omega \leq R_S \leq 50\Omega$



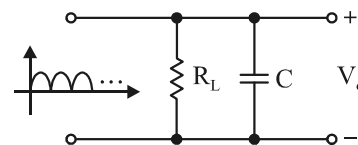
圖(一)

- 如圖(二)所示之輸入/輸出轉移特性曲線，下列電路何者可達成此曲線圖？(假設稽納二極體為理想)



圖(二)

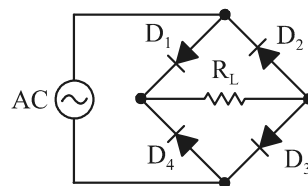
- 如圖(三)所示為一濾波電路，新之助欲設計輸出電壓之漣波因數 $r\% = 2\%$ ，在 $R_L = 5k\Omega$ 的情況下，試幫新之助找出最適合的濾波電容 C 約為何？(輸入電源為一般家庭用電經整流後之圖形)



圖(三)

- $48\mu F$
- $24\mu F$
- $18\mu F$
- $14.4\mu F$

- 如圖(四)所示之電路，若 R_L 兩端測得之直流電壓為25.44伏特，則採用的二極體之PIV額定值約為多少？(假設二極體之特性均相同，且為理想二極體)



圖(四)

- 25.44 伏特
- 40 伏特
- 80 伏特
- 50.88 伏特

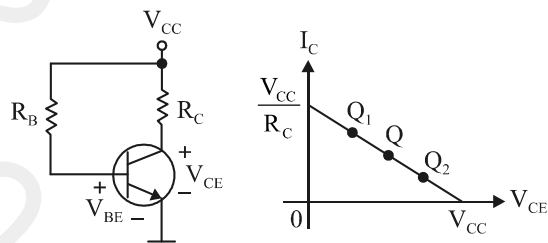
7. 名偵探柯南在某次案件審訊中，發現偷竊案犯人最有可能是昨日上課未到者，請問何人嫌疑最大？
 (A) 大雄：增加電晶體射極摻雜濃度或使基極寬度變窄可提高電流增益
 (B) 靜香：如果實習課無稽納二極體能用，可利用適合的電晶體之 B-E 接面
 (C) 胖虎：一般大型 BJT 功率電晶體包裝外殼為集極
 (D) 小夫：電晶體在飽和區時， $I_E = (1 + \beta)I_B$

8. 魯夫有一 β 值為 39 的電晶體，請問該電晶體 α 值為何？

- (A) 0.9 (B) 0.95 (C) 0.965 (D) 0.975

9. 如圖(五)所示之電路，若原電路之工作點為 Q，下列何人作法正確？

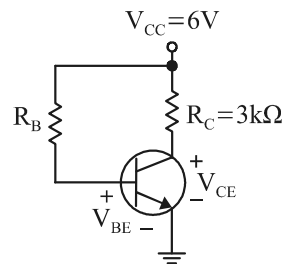
- (A) 鋼鐵人： R_C 及 R_B 不變，更換較大 β 值之電晶體，工作點移動至 Q_2
 (B) 浩克： R_C 不變， R_B 電阻加大，工作點移動至 Q_2
 (C) 索爾： R_B 固定， R_C 電阻加大，工作點移動至 Q_1
 (D) 美國隊長： R_B 固定， R_C 電阻加大，工作點移動至 Q_2



圖(五)

10. 如圖(六)所示之電路，理想電晶體 $V_{BE} = 0\text{V}$ 、 $\beta = 25$ ，欲使 $V_{CE} = 3\text{V}$ ，則 R_B 應設計為多少？

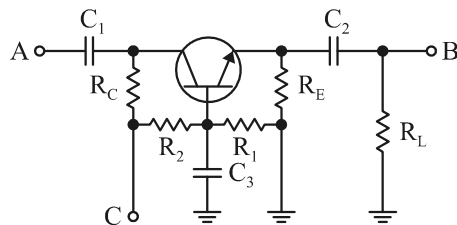
- (A) 150 k Ω
 (B) 200 k Ω
 (C) 250 k Ω
 (D) 400 k Ω



圖(六)

11. 如圖(七)所示之電路，塔矢亮想進行共基極(CB)組態試驗，則下列敘述何者錯誤？

- (A) A 接 V_o 、B 接 V_i 、C 接直流電源，可完成共基極(CB)組態
 (B) 完成共基極(CB)組態後，其電流增益略小於 1
 (C) 若想要提高電壓增益，可以在 R_C 兩端並聯電阻
 (D) 此電路高頻響應極佳，常應用於疊接放大器



圖(七)

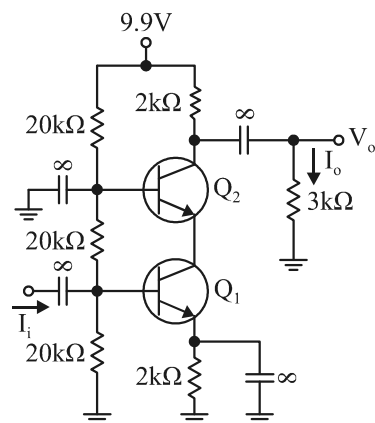
12. 馬蓋先在構思電路時，向身邊的同學請教一些問題，請問何人給的資訊會導致馬蓋先實驗失敗？

- (A) 赤犬：共射極組態之輸出與輸入訊號相差 180 度
 (B) 戰國：共射極組態兼具電流與電壓放大的作用
 (C) 黃猿：電晶體三種組態電路，輸出阻抗由大到小依序為 $CC > CE > CB$
 (D) 藤虎：共集極組態又稱為射極隨耦器，主要是因為 V_E 跟隨基極訊號電壓改變

13. 如圖(八)所示之電路，兩電晶體特性相同， $\beta = 299$ ， $V_{BE} = 0.3\text{V}$ ，

$V_T = 25\text{mV}$ ， r_o 可忽略不計，試求電流增益 $\frac{I_o}{I_i}$ 值約為多少？

- (A) 0
 (B) -21
 (C) -45
 (D) -79

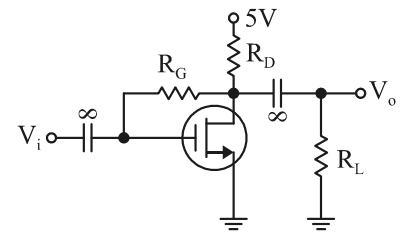


圖(八)

14. 小叮噹想送給技安一組自動音準麥克風套件，已知麥克風阻抗 $200\ \Omega$ ，能將 $0.02\ \text{V}$ 之音頻訊號輸入至放大器，而放大器功率增益為 $80\ \text{dB}$ ，揚聲器兩端需使用 $40\ \text{V}$ 之電壓，試問揚聲器電阻及揚聲器的功率各為何？
 (A) $8\ \Omega$ ， $200\ \text{W}$ (B) $4\ \Omega$ ， $400\ \text{W}$ (C) $16\ \Omega$ ， $100\ \text{W}$ (D) $16\ \Omega$ ， $400\ \text{W}$
15. 有關串級放大電路的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 達靈頓電路是運用射極隨耦器的特性組成
 (B) RC 耦合電路中，為了防止低頻衰減，電容值 C 必須要很大
 (C) 曲線上最大電壓增益發生在 $29\ \text{dB}$ 處，此時的電壓增益為 28.28 ，則 $26\ \text{dB}$ 處之電壓增益為 20
 (D) 相同高頻響應之電晶體放大器，如果串接成兩級，其低頻截止頻率約為單級的 $\sqrt{\sqrt{2}-1}$ 倍
16. 有關場效應電晶體的敘述，下列何者正確？
 (A) 是運用外加電流大小來控制通道寬度
 (B) 空乏型 MOSFET 須外加電壓才能產生通道
 (C) 在 NJFET 中，若 $V_{GS} > V_p$ ， $V_{GD} < V_p$ ，則位於飽和區(V_p 為夾止電壓)
 (D) N 通道空乏型 MOSFET，臨限電壓 $V_p = -3\ \text{V}$ ， $V_D = 1\ \text{V}$ ， $V_S = -2\ \text{V}$ ，若 $V_G = -4\ \text{V}$ 則位於截止區
17. 有一 N 通道空乏型 MOSFET 夾止動作， $V_p = -9\ \text{V}$ ， $I_{DSS} = 9\ \text{mA}$ ，當 $V_{GS} = -3\ \text{V}$ 時，電流 I_D 為何？
 (A) $1\ \text{mA}$ (B) $4\ \text{mA}$ (C) $9\ \text{mA}$ (D) $0\ \text{mA}$

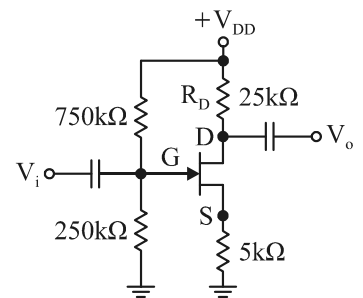
18. 如圖(九)所示之電路，假設 N 通道 MOSFET 工作點 $I_D = 0.4\ \text{mA}$ ，

$V_T = 1\ \text{V}$ ， $R_D = R_L = 5\ \text{k}\Omega$ ，求電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 為何？(假設 R_G 值極大)



圖(九)

19. 如圖(十)所示之電路，若小丸子欲使此電路電壓增益為 -4.5 ，該選用 g_m 為多少 mA/V 之 JFET 元件？(若 $V_{DD} = 30\ \text{V}$ ，JFET 之 r_d 為無限大)
 (A) $1.8\ \text{mA/V}$
 (B) $5\ \text{mA/V}$
 (C) $7.8\ \text{mA/V}$
 (D) $10\ \text{mA/V}$

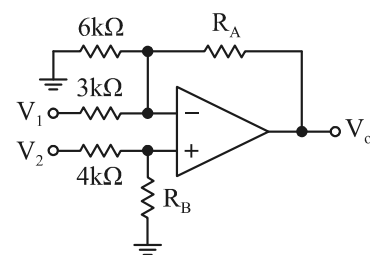


圖(十)

20. 小娟在利用運算放大器設計電路，下列何人給的資訊會導致實驗**錯誤**？
 (A) 赫利： $\mu\text{A}741$ 為一運算放大器，且第三隻腳位為輸出
 (B) 波力：共模拒斥比(CMRR)越大越佳，理想狀態為無限大
 (C) 羅伊：史密特觸發電路可利用運算放大器完成
 (D) 安寶：理想運算放大器輸出阻抗為零
21. 有一 OPA 之扭轉率為 $0.942\ \text{V}/\mu\text{S}$ ，若小傑輸入 $30\ \text{kHz}$ 之最大頻率，請問可以產生峰值電壓至少約幾伏特之弦波？
 (A) $1\ \text{V}$ (B) $5\ \text{V}$ (C) $15\ \text{V}$ (D) $30\ \text{V}$

22. 如圖(十一)所示之電路，OPA 為理想，奇犽欲設計 $V_o = -6V_1 + 5V_2$ 之電路，求 R_A 及 R_B 電阻何者較適合？

- (A) $R_A = 18 \text{ k}\Omega$, $R_B = 4 \text{ k}\Omega$
 (B) $R_A = 12 \text{ k}\Omega$, $R_B = 2 \text{ }\Omega$
 (C) $R_A = 6 \text{ k}\Omega$, $R_B = 4 \text{ k}\Omega$
 (D) $R_A = 12 \text{ k}\Omega$, $R_B = 6 \text{ k}\Omega$

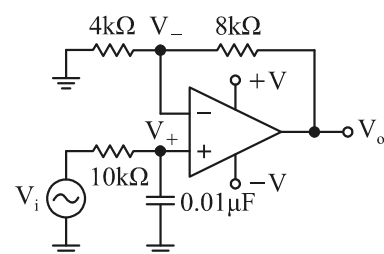


圖(十一)

23. 如圖(十二)所示之電路，OPA 為理想，在阿笠博士的論點中，有哪幾項是正確的？

- 甲、此電路為低通濾波器
 乙、此電路最大電壓增益為 2
 丙、高頻截止頻率為 8 kHz
 丁、在電路電壓增益為 $1.5\sqrt{2}$ 時，此電路的功率僅剩最大功率之一半
 戊、當頻率大於高頻截止頻率時，衰減斜率為每 10 倍頻率少 20 dB
 (-20 dB/dec)

- (A) 甲、丙、丁、戊 (B) 甲、乙、戊
 (C) 乙、丙、丁 (D) 甲、丁、戊



圖(十二)

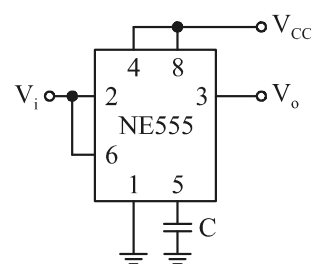
24. 毛利小五郎在某次犯罪現場發現下列訊息，請協助拼湊出最正確的破案資訊：

- 甲、石英晶體振盪器頻率最穩定，適用於高頻電路
 乙、史密特觸發電路可用來消除開關彈跳效應
 丙、哈特萊振盪器正回授部分採用電感分壓式
 丁、無穩態多諧振盪電路無須外加訊號即可產生振盪
 戊、利用電晶體 CE 電路設計三節 RC 移相式振盪器，每一節可產生 30 度之移相

- (A) 甲、乙、丁 (B) 甲、乙、丙、丁
 (C) 乙、丙、丁、戊 (D) 甲、丙、戊

25. 如圖(十三)所示之電路，若輸入電壓 $V_i = 24\sin\omega t \text{ V}$, $V_{CC} = 18 \text{ V}$, 下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 下臨限電壓為 8 V
 (B) 此電路可當史密特觸發器使用
 (C) 電容器 C 可以阻隔雜訊
 (D) 圖示內缺少的第 7 隻腳為放電腳



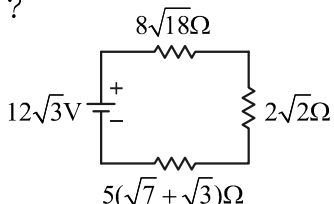
圖(十三)

第二部分：基本電學

26. 波風水門家中用電習慣固定，若以每月 500 度電估算，請問水門居住在下列哪個忍者村較為有利？
 木葉村：每月的基本度數為 100 度，不超過 100 度以 100 度計算，基本度數以內酌收基本電費 85 元。
 若超過 100 度則每度加收 2.5 元
 雲忍村：每度電 2 元，電費達 800 元以上者，加收 200 元超約容量費用
 砂忍村：以每度電 2.2 元酌收電費
 霧忍村：100 度以內，每度電 1 元；101 度至 300 度，每度電 2 元；301 度以上，每度電 3 元
- (A) 木葉村 (B) 雲忍村
 (C) 砂忍村 (D) 霧忍村
27. 有一導線電阻 $40 \text{ }\Omega$, 在體積不變的情況下，將該導線均勻拉長幾倍後，電阻變為 $120 \text{ }\Omega$?
- (A) 3 (B) $\sqrt{3}$ (C) 2 (D) $\sqrt{2}$

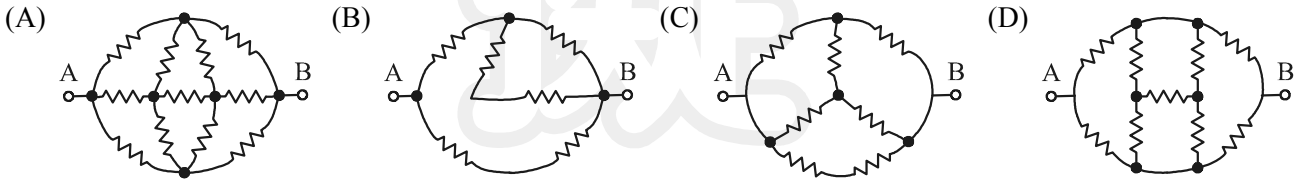
28. 大蛇丸在實驗過程中缺少一個 $4.5 \Omega/72 \text{ W}$ 之電阻，試問何種方案可以解決大蛇丸的問題？
 (A) 將電阻器規格分別為 $1.5 \Omega/36 \text{ W}$ 、 $3 \Omega/36 \text{ W}$ 之電阻串聯
 (B) 將電阻器規格分別為 $9 \Omega/16 \text{ W}$ 、 $9 \Omega/56 \text{ W}$ 之電阻並聯
 (C) 將電阻器規格分別為 $13.5 \Omega/24 \text{ W}$ 、 $27 \Omega/27 \text{ W}$ 、 $9 \Omega/81 \text{ W}$ 之電阻並聯
 (D) 將電阻器規格分別為 $1 \Omega/16 \text{ W}$ 、 $1.5 \Omega/6 \text{ W}$ 、 $2 \Omega/50 \text{ W}$ 之電阻串聯
29. 兩個伏特表 DCV_1 以及 DCV_2 的靈敏度以及滿刻度分別為 $30 \text{ k}\Omega/\text{V}$ ， 200 V 以及 $50 \text{ k}\Omega/\text{V}$ ， 100 V ，將兩個伏特表串聯接於直流電壓 220 V ，則兩個電表分別指示多少伏特？
 (A) 超過電表量測範圍 (B) 160 V 、 60 V
 (C) 110 V 、 110 V (D) 120 V 、 100 V

30. 如圖(十四)所示之電路， $8\sqrt{18} \Omega$ 所消耗電功率為 $2\sqrt{2} \Omega$ 所消耗電功率的幾倍？
 (A) 2
 (B) 4
 (C) 12
 (D) 0.25



圖(十四)

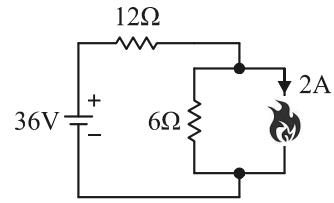
31. 拓海實習課時，用 12Ω 電阻排出家裡的四輛汽車品牌，請問何者可量到最小電阻 R_{AB} ？



32. 如圖(十五)所示之電路，宇治波鼬在試卷作答時，不小心用眼過度使出天照燒毀了考卷一處，求燒毀處 元件有哪些可能性？

- 甲、為一短路線
- 乙、 1 A 之電流源
- 丙、 2Ω 之電阻
- 丁、 4 V 之電池

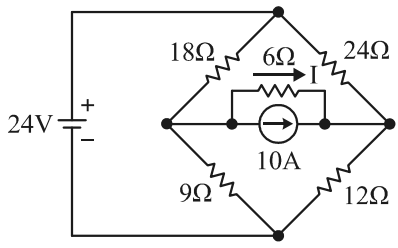
- (A) 甲、乙、丁 (B) 乙、丙、丁 (C) 甲、丙、丁 (D) 丙、丁



圖(十五)

33. 如圖(十六)所示之電路，試求電流 I 為多少安培？

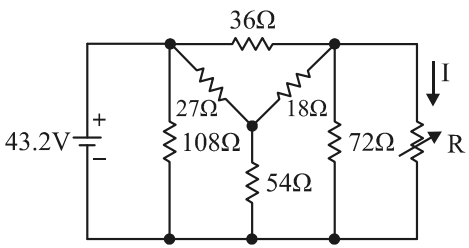
- (A) -7 A
 (B) -3 A
 (C) -1 A
 (D) 1 A



圖(十六)

34. 如圖(十七)所示之電路，請問可變電阻 R 為幾歐姆可得最大功率？此時電流 I 為何？

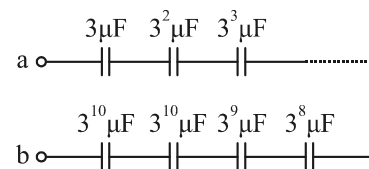
- (A) 4.8Ω ， 1 A
 (B) 14.4Ω ， 1 A
 (C) 28.8Ω ， 2 A
 (D) 43.2Ω ， 0.5 A



圖(十七)

35. 如圖(十八)所示之電路，求總電容量 $C_{ab} = ?$

- (A) $1 \mu\text{F}$ (B) $1.5 \mu\text{F}$
 (C) $3 \mu\text{F}$ (D) 接近 $2 \times 3^{10} \mu\text{F}$



圖(十八)

36. 有一 $60 \mu\text{F}$ 電容器接於一直流電壓，其儲存的電荷量為 $1200 \mu\text{C}$ ，則此電容器的能量為何？

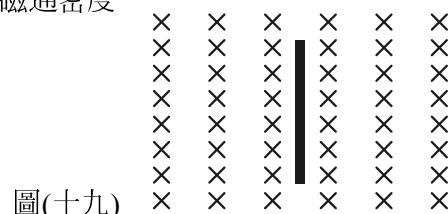
- (A) 12 mJ (B) 48 mJ (C) 96 mJ (D) 20 J

37. 在基本電學課程中，四名同學提出自己的論點，請問何人觀念**錯誤**？

- (A) 櫻木花道：電力線為一封閉曲線，由正電荷出發，終止於負電荷
 (B) 赤木剛憲：磁力線彼此互相排斥不相交，磁力線離開或進入磁極時，必與該磁極垂直
 (C) 流川楓：正負電荷可以單獨存在，N 極與 S 極則無法單獨存在
 (D) 仙道彰：佛萊銘右手定則又稱為發電機定則，佛萊銘左手定則又稱為電動機定則

38. 如圖(十九)所示之電路，一導體長 $\ell = 10 \text{ cm}$ ，以 4 m/s 的速度在磁通密度 $B = 5 \text{ Wb/m}^2$ 中，向左移動，試求感應電勢及電流方向為何？

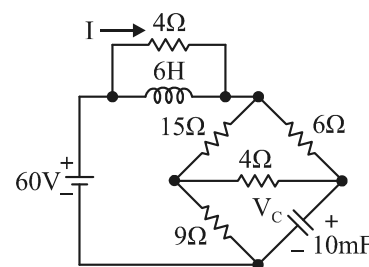
- (A) 0 V，無感應電流
 (B) 2 伏特，感應電流向下
 (C) 200 伏特，感應電流向下
 (D) 200 伏特，感應電流向上



圖(十九)

39. 如圖(二十)所示之電路，試求穩態時的電流 I 以及電壓 V_c 分別為何？

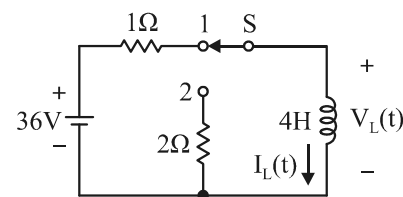
- (A) 0 A、45.6 V
 (B) 4 A、45.6 V
 (C) 3 A、36.5 V
 (D) 0 A、34.2 V



圖(二十)

40. 如圖(二十一)所示之電路，該電路已達穩態，在 $t = 0$ 時將開關由 1 切換至 2 的位置，試求在 $t = 4$ 秒的 $I_L(t)$ 及 $V_L(t)$ 為何？

- (A) 0 A，0 V
 (B) 36 A，-72 V
 (C) 31.14 A，-62.28 V
 (D) 4.86 A，-9.72 V



圖(二十一)

41. 在神奇寶貝對戰中，傑尼龜無法承受十萬伏特(含)以上之電壓，在皮卡丘以 $V(t) = 100000\sqrt{2} \sin(0.25\pi t + 15^\circ)$ 伏特的攻擊下，傑尼龜最多能撐住幾秒？

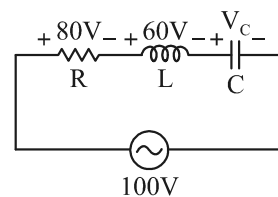
- (A) 1 (B) 0.75 (C) 0.66 (D) 0.33

42. 有兩交流電流， $i_1(t) = \sin(\omega t - 60^\circ) \text{ A}$ ， $i_2(t) = -\cos(\omega t + 30^\circ) \text{ A}$ ，則 i_1 與 i_2 的相位關係為何？

- (A) i_1 相位超前 i_2 60° (B) i_1 相位超前 i_2 90° (C) i_1 相位落後 i_2 60° (D) i_1 相位與 i_2 相同

43. 如圖(二十二)所示之電路，電源電壓滯後電源電流 θ 度，試求電容器端電壓 V_c 為何？

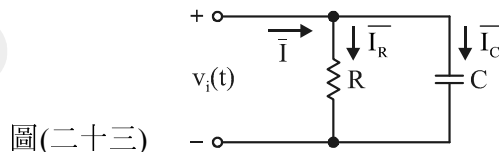
- (A) 0 V (B) 120 V
 (C) 40 V (D) -40 V



圖(二十二)

44. 如圖(二十三)所示之電路， $|\bar{I}_R| = 50 \text{ A}$ ， $|\bar{I}_C| = 50 \text{ A}$ ，下列敘述何者**錯誤**？

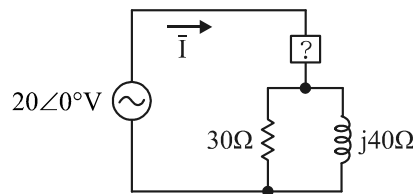
- (A) \bar{I}_C 超前 \bar{I} 45 度
- (B) \bar{I}_R 滯後 \bar{I} 45 度
- (C) $|\bar{I}| = 100 \text{ A}$
- (D) 電路功率因素 $\text{PF} = 0.707$



圖(二十三)

45. 如圖(二十四)所示之電路，鳴人不慎使用螺旋丸損毀一實習電路，已知原電路電流 $\bar{I} = 1\angle 0^\circ \text{ A}$ ，求損毀處[?]元件可能為何？

- (A) 14.4Ω 電阻與感抗 0.8Ω 之 RL 串聯電路
- (B) 14.4Ω 電阻與容抗 0.8Ω 之 RC 串聯電路
- (C) 0.8Ω 電阻與感抗 14.4Ω 之 RL 串聯電路
- (D) 0.8Ω 電阻與容抗 14.4Ω 之 RC 串聯電路



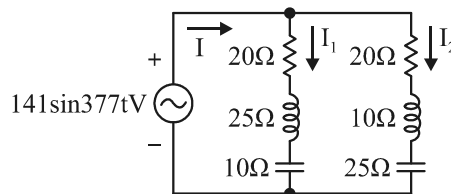
圖(二十四)

46. 電源電壓 $\bar{V} = 10 - j20$ 伏特，電源電流 $\bar{I} = 5 + j2$ 安培，下列四人論述，何者正確？

- (A) 手塚：此為電感性電路
- (B) 龍馬：平均功率 $P = 50$ 瓦特(W)
- (C) 真田：虛功率 $Q = 10$ 乏(VAR)
- (D) 不二：視在功率 $S = 10 - j120$ 伏安(VA)

47. 如圖(二十五)所示之電路，下列四人論述，何者正確？

- (A) 悟空：瞬間功率的頻率為 60 Hz
- (B) 達爾：視在功率 $S = 1128$ 伏安(VA)
- (C) 普烏：總線路電流 $|\bar{I}| = 6.4 \text{ A}$
- (D) 比克：此電路功率因素不為 1，可並聯電容器改善



圖(二十五)

48. 有關 RLC 諧振電路，下列敘述何者**錯誤**？

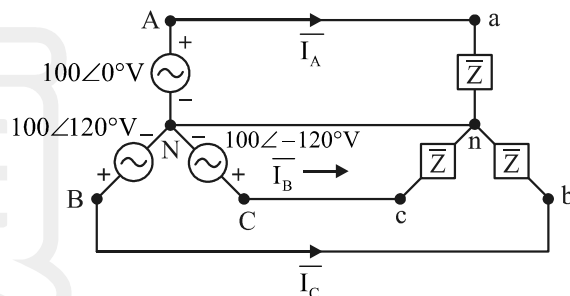
- (A) RLC 串聯電路在上、下截止頻率時之功率為諧振頻率時之一半
- (B) RLC 並聯電路將頻率由 0 逐漸增加至 ∞ ，線路功率因素由滯後轉超前，線路電流先減後增
- (C) RLC 串聯電路將頻率由 0 逐漸增加至 ∞ ，線路由電容性轉電感性，線路阻抗先減後增
- (D) RLC 串聯電路中，若電阻 R 不變，將電感量 L 與電容量 C 增加兩倍，則頻帶寬度增加 2 倍

49. 有一 RLC 並聯電路接於 60 V 的交流電源，頻帶寬度為 100 Hz ，諧振頻率為 1500 Hz ，若諧振時通過電阻的電流 $I_R = 10 \text{ A}$ ，試求諧振時通過電感器的電流為何？

- (A) 150 A (B) 100 A (C) 50 A (D) 10 A

50. 如圖(二十六)所示之電路，若 $\bar{Z} = 10\angle 30^\circ \Omega$ ，下列四人計算出的答案，何者正確？

- (A) 小當家： $\bar{V}_{ab} = 100\angle -30^\circ$
- (B) 特瑞科： $\bar{V}_{ca} = 100\sqrt{3}\angle -150^\circ$
- (C) 東和馬： $\bar{I}_{bn} = 10\angle -30^\circ$
- (D) 香吉士： $\bar{I}_{cn} = 10\sqrt{3}\angle -150^\circ$



圖(二十六)

【以下空白】