

1. 夏季氣溫較高，加上近年極端氣候導致連續高溫不斷，台灣電力公司表示，夏季因民眾冷氣空調用電的頻率大增，每月每戶平均用電增加近 50%。因此，每年 6 月至 9 月夏季時期，台電都會推行「夏月電費」措施，引導節電，並且向用電大戶收取較高的費用。若抄表人員記錄金拍嘆家於 3-4 月共用電 300 度，7-8 月共用電 550 度，照表(一)收費標準，依目前台電每兩個月收費一次，金拍嘆家在夏月(7-8 月)的電費會比非夏月(3-4 月)高出多少元？

表(一)

單位：元

每月用電度數分段		夏 月 (6 月至 9 月)	非 夏 月 (夏月以外)
非 營 業 用	120 度以下部分	1.6	1.6
	121~330 度部分	2.4	2.1
	331~500 度部分	3.5	2.9
	501~700 度部分	4.8	3.9
	701~1000 度部分	5.6	4.6
	1001 度以上部分	6.4	5

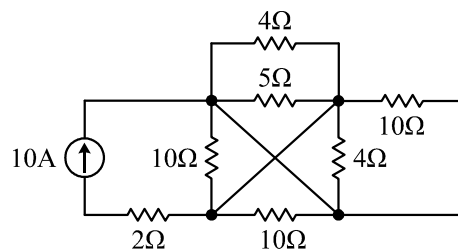
- (A) 1136 元 (B) 1064 元 (C) 618 元 (D) 568 元

2. 有一圓柱形金屬導線長 40 cm，截面積 4 mm^2 ，電阻為 25Ω ，若在體積不變的條件下將電阻變為 16Ω ，須使該導線變為多少長度？

- (A) 25.6 cm (B) 32 cm
(C) 50 cm (D) 62.5 cm

3. 如圖(一)所示之電路，試求電流源提供的功率大小為何？

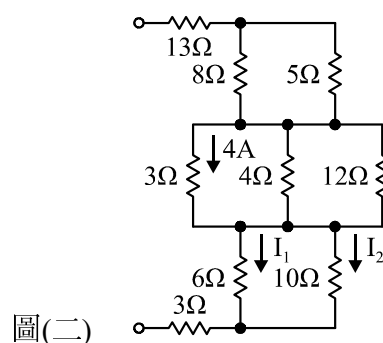
- (A) 300 W
(B) 400 W
(C) 500 W
(D) 800 W



圖(一)

4. 如圖(二)所示之電路，試求 $I_1 + I_2$ 之值為何？

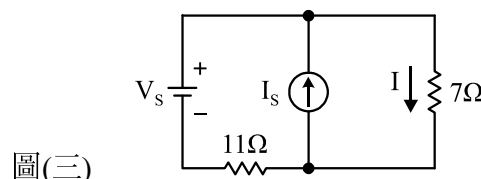
- (A) 5 A
(B) 6 A
(C) 7 A
(D) 8 A



圖(二)

5. 如圖(三)所示之電路，已知 $I = \alpha V_s + \beta I_s$ ，試求 $\alpha + \beta$ 之值為何？

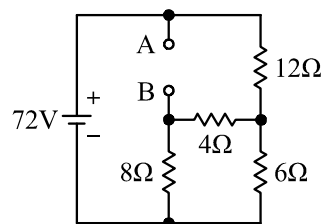
- (A) $\frac{4}{9}$
(B) $\frac{2}{3}$
(C) 1
(D) $\frac{12}{11}$



圖(三)

6. 知識型 YouTuber 理科爸爸正在進行一個電路實驗(如圖(四)), 卻在實驗過程中遭遇到了瓶頸, 只能向廣大的觀眾朋友求救: 想要在 AB 兩端負載接上燈泡, 使亮度效果達到最大, 應該選擇下列哪一個燈泡較為合適?

- (A) $4\ \Omega/9\ \text{W}$
 (B) $4\ \Omega/225\ \text{W}$
 (C) $16\ \Omega/56.25\ \text{W}$
 (D) $16\ \Omega/324\ \text{W}$



圖(四)

7. 有關磁與電之敘述, 下列何者**錯誤**?

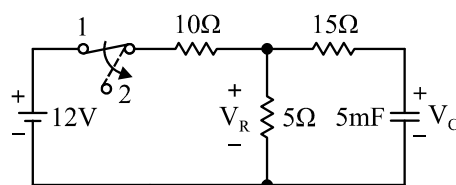
- (A) 磁力線在出發或進入磁極時, 必定與磁極表面垂直
 (B) 電荷可單獨存在, 磁極無法單獨存在
 (C) 載流導線在磁場內會受到磁力線由疏鬆向緊密處推擠
 (D) 磁力線的切線方向為磁場方向, 在磁鐵內部是由 S 極到 N 極

8. 鐵宮基為了降低成本, 決定自行製作電感, 他選用了合適的鐵芯並依照網路上的教學影片纏繞了 900 匝線圈後利用 LCR 表量測得電感 $36\ \text{mH}$, 但他實驗所需的電感僅需要 $4\ \text{mH}$, 試問它需要拆除幾匝線圈?

- (A) 100 匝
 (B) 300 匝
 (C) 600 匝
 (D) 800 匝

9. 如圖(五)所示之電路, 開關接於 1 達穩定狀態後, 再將開關接於 2 處的瞬間時, $5\ \Omega$ 電阻上的電壓 V_R 為何?

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



圖(五)

10. 下列電壓電流的瞬時式, 何者電壓領先電流 50° ?

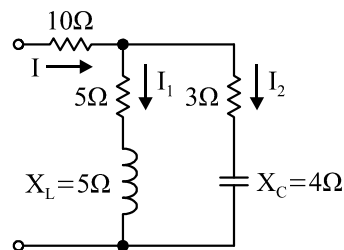
- (A) $v(t) = 100\sqrt{2}\sin(314t - 30^\circ)\ \text{V}$, $i(t) = 10\sqrt{2}\sin(314t + 20^\circ)\ \text{A}$
 (B) $v(t) = 100\sqrt{2}\sin(377t + 13^\circ)\ \text{V}$, $i(t) = 10\sqrt{2}\sin(314t - 37^\circ)\ \text{A}$
 (C) $v(t) = -100\sqrt{2}\cos(314t + 37^\circ)\ \text{V}$, $i(t) = 10\sqrt{2}\cos(314t - 13^\circ)\ \text{A}$
 (D) $v(t) = -100\sqrt{2}\sin(314t - 37^\circ)\ \text{V}$, $i(t) = 10\sqrt{2}\cos(314t + 3^\circ)\ \text{A}$

11. 有一 RLC 並聯電路呈電容性, 此時將電源頻率持續增加, 該電路之功率因數變化為何?

- (A) 先減少後增加
 (B) 先增加後減少
 (C) 逐漸減少
 (D) 逐漸增加

12. 如圖(六)所示為一 RLC 串並聯電路, 若已知 $\bar{I}_2 = 20\angle 53^\circ\ \text{A}$, 試問電流 \bar{I} 為何?

- (A) $22 + j6\ \text{A}$
 (B) $20 + j8\ \text{A}$
 (C) $22 + j11\ \text{A}$
 (D) $20 + j(10\sqrt{3} - 10)\ \text{A}$

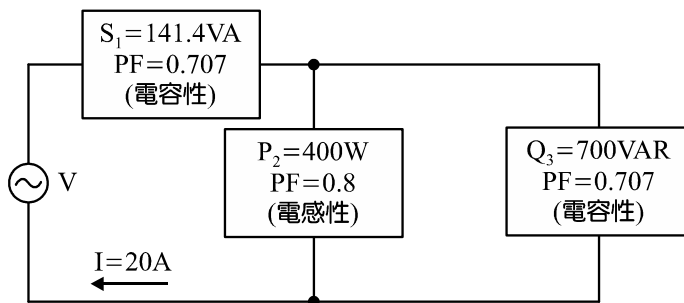


圖(六)

13. 如圖(七)所示之交流電路，量測得該電路中三個未知元件的功因及通過該元件的能量，試求電源電壓 V 的大小為何？

- (A) 10 V
- (B) 65 V
- (C) 81 V
- (D) 100 V

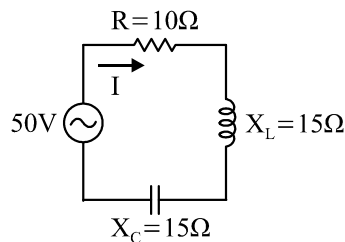
圖(七)



14. 如圖(八)所示之電路，若將電源頻率調整至上限截止頻率時，試求電路消耗功率為何？

- (A) 62.5 W
- (B) 125 W
- (C) $125\sqrt{2}$ W
- (D) 250 W

圖(八)



15. 有關三相系統的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 較單相供電可供給平衡負載所需之穩定功率、效率高
- (B) 三相系統中每相相位相差 120 度
- (C) 三相 Δ 接線，將三線圈的線尾分別接至下一個線圈的線頭，又稱 $3\phi 4w$ 式
- (D) 在正相序 Y 接平衡三相條件下，相電壓較線電壓落後 30 度相角

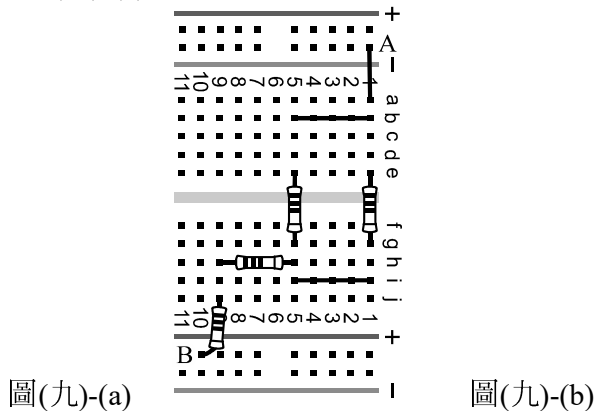
16. 設電壓表 V_1 額定電壓 150 V、內阻 10 k Ω ，電壓表 V_2 額定電壓 300 V、內阻 30 k Ω ，欲串聯且安全地量測 450 V 電壓時，應如何處理？

- (A) 在 V_1 上並聯電阻 60 k Ω
- (B) 在 V_2 上並聯電阻 60 k Ω
- (C) 在 V_1 上並聯電阻 30 k Ω
- (D) 在 V_2 上並聯電阻 30 k Ω

17. 同安分隊接到火警通報便立即趕往火災現場，初步研判是因電氣設備使用不當而引發的火災，試問下列哪一位隊員的敘述**錯誤**？

- (A) 邱漢成：「電氣火災屬於 C 類火災，不可以水、泡沫滅火器等滅火」
- (B) 徐子伶：「若能確定切斷電源，則可視為 A 類或 B 類的火災處理」
- (C) 林義陽：「使用乾粉滅火器時謹記口訣【拉瞄壓掃】，其中拉是指拉起皮管噴嘴」
- (D) 張志遠：「傷患評估沒有呼吸心跳，應以胸外按摩及自動體外心臟去顫器交互使用急救」

18. 阿笠博士在進行電學實驗示範時，拿了四個相同色碼的電阻在麵包板上連接如圖(九)-(a)，接著以直流電源供應器於 AB 兩端供給 5 V 電源，並將電表調至 DCmA 2.5 mA 檔位與電源串聯量測得電流讀值如圖(九)-(b)，試問下列哪一位挑選的色碼電阻最有可能是阿笠博士實驗用的？



- (A) 步美：紅黑棕銀
- (B) 灰原：紅綠紅銀

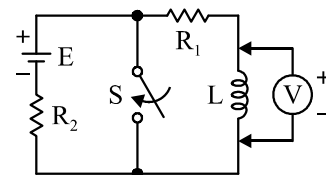


- (C) 光彥：綠黑紅金
- (D) 元太：棕黑紅金

19. 柯南在進行基本電學實習時，將電源供應器主電源(MASTER)的電壓調至 5 V，從電源(SLAVE)的電壓調至 10 V，並將限流調整鈕(CURRENT)調至 0.5 A，再設定模式為串聯模式，接著將電源接上一顆 10 Ω 的電阻，以三用電表量測該電阻兩端電壓，最有可能得到下列哪個數值？
- (A) 5 V
(B) 10 V
(C) 15 V
(D) 20 V

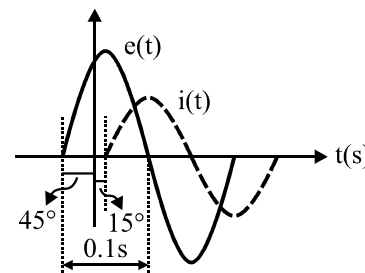
20. 有關電子儀表之操作，下列何者正確？
- (A) 若要輸出含直流準位的交流波形，可調整信號產生器上的 offset 旋鈕以達到目的
(B) 使用 LCR 表量測電感前，需先將量測兩端開路歸零後才可正常使用
(C) 一般示波器螢幕之垂直方向有 10 格，水平方向有 8 格
(D) 調整觸發位準(LEVEL)可使週期不固定之波形穩定顯示於螢幕上

21. 如圖(十)所示， $E = 20\text{ V}$ ， $R_1 = 0.5\ \Omega$ ， $R_2 = 1.5\ \Omega$ ， $L = 500\text{ mH}$ ，於 $t = 0$ 秒時開關 S 切 ON(開關切換前電路已接上一段時間)，則 $t = 1$ 秒時直流電壓表上顯示的電壓約為何？



圖(十)

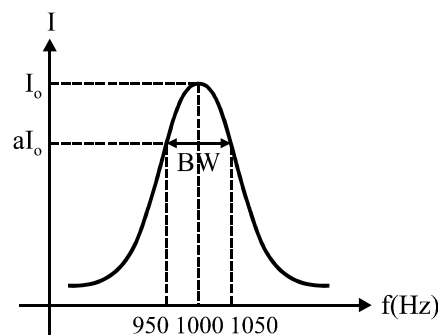
22. 如圖(十一)所示為 RLC 串聯電路電壓電流波形圖，經量測得電壓 $e(t)$ 峰值為 $80\sqrt{3}\text{ V}$ ，電流 $i(t)$ 峰值為 8 A，且已知 $X_C = 5\ \Omega$ ，則有關此 RLC 串聯電路的敘述，下列何者錯誤？



圖(十一)

- (A) 該電路呈現電感性
(B) 電路電阻值 $R = 5\sqrt{3}\ \Omega$
(C) 若要達到諧振，電源頻率應減為一半
(D) 該電路瞬時功率頻率 $f_p = 5\text{ Hz}$

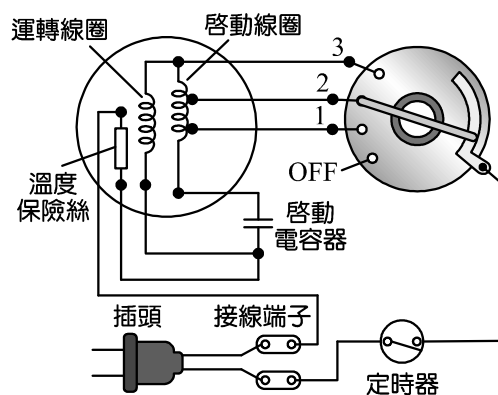
23. 如圖(十二)所示為一 RLC 串聯電路頻率-電流圖，在電源頻率 1050 Hz 時，已知 $R = 20\ \Omega$ ， $X_C = 190\ \Omega$ ，試問此時 X_L 之值為何？



圖(十二)

24. 有關日光燈管的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 傳統日光燈管電源接通後藉啟動器輝光放電，使電極接通構成迴路加熱燈絲釋放大量電子
(B) 承(A)，藉雙金屬片特性使啟動器斷路，同時在安定器感應高電壓，使燈管點亮
(C) 目前 T5 燈管使用上，多改採用電子式安定器加傳統電感式啟動器，使點燈速度提高
(D) LED 燈管為目前趨勢，具有壽命長、環保等優點，但有部分無法發亮的底板區為其缺點

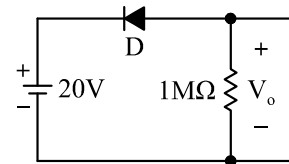
25. 如圖(十三)所示為交流馬達電風扇電路圖，有關該電器操作、檢修的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 調速開關切到 1 位置時有最大的轉速
 - (B) 調速開關切到 1 位置時阻抗較大，電流較小
 - (C) 若風扇啟動緩慢有雜音甚至無法啟動，但用手撥即可轉動有可能是啟動電容老化所致
 - (D) 若風扇無法啟動，且不論切哪個速度檔位以三用電表歐姆檔量測均測得無限大，有可能是溫度保險絲燒壞所致



圖(十三)

26. 有關各種基本波形的敘述，下列何者正確？
- (A) 正弦波是最基本的波形，任何週期性的波形均可由直流加上不同頻率的正弦波混合而成
 - (B) 脈波可應用在線性控制電壓電路中作為掃描信號，如類比示波器的水平偏向電路
 - (C) 在臺灣一般家庭中最常使用的市電，是峰對峰值 220 V 的交流正弦波
 - (D) 平均值相同的各交流波形，有效值大小依序為正弦波 > 三角波 > 方波

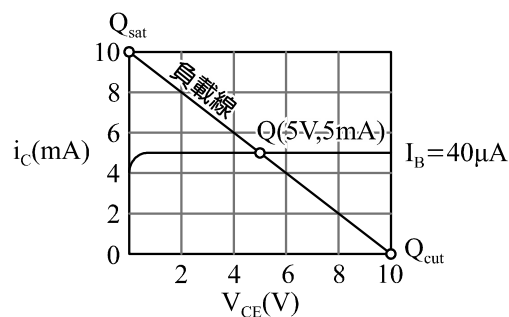
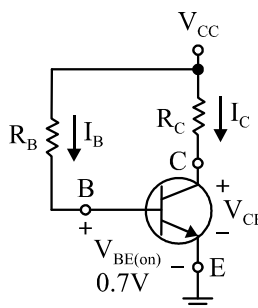
27. 如圖(十四)所示之電路，已知在環境溫度 25°C 時， $V_o = 2 \text{ mV}$ ，矽質二極體的障壁電壓 $V_D = 0.7 \text{ V}$ ，試求環境溫度上升至 55°C 時，輸出電壓 V_o 及障壁電壓 V_D 分別為多少？
- (A) $V_o = 2 \text{ mV}$; $V_D = 700 \text{ mV}$
 - (B) $V_o = 16 \text{ mV}$; $V_D = 625 \text{ mV}$
 - (C) $V_o = 32 \text{ mV}$; $V_D = 670 \text{ mV}$
 - (D) $V_o = 128 \text{ mV}$; $V_D = 550 \text{ mV}$



圖(十四)

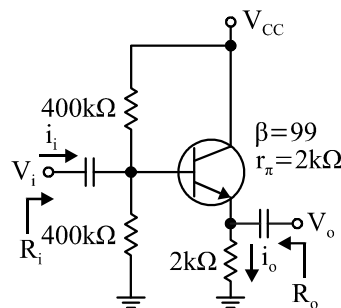
28. 有關接面型的各式電子元件敘述，下列何者正確？
- (A) PN 接面二極體其空乏區電場方向由 P 指向 N
 - (B) 稽納二極體發生累增崩潰是因熱效應所引發，其崩潰電壓為負溫度係數
 - (C) 雙極性接面電晶體，其射極接合面電容量大於集極接合面的電容量
 - (D) 雙極性接面電晶體，各極電阻係數之關係為 $E > B > C$

29. 如圖(十五)所示之電路，小蛙參考電晶體的特性曲線設計電路的工作點位於圖中 Q 點，若電晶體飽和電壓 $V_{CE(sat)} = 0 \text{ V}$ ，則有關此電路的敘述，下列何者**錯誤**？



圖(十五)

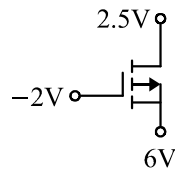
30. 如圖(十六)所示之放大電路，已知 $\beta = 99$ ， $r_\pi = 2 \text{ k}\Omega$ ，有關此電路之特性，下列何者**錯誤**？
- (A) 輸出阻抗 $R_o = 2 \text{ k}\Omega$
 - (B) 輸入阻抗 $R_i \doteq 100 \text{ k}\Omega$
 - (C) 此電路又稱電壓隨耦器
 - (D) 電流增益 $A_i \doteq 50$



圖(十六)

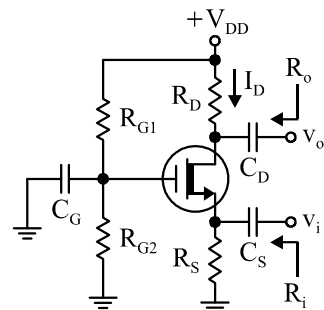
31. 有一個串級放大電路由兩組放大器組成，已知第一級電壓增益 $A_{V1} = 50$ ，第二級電壓增益 $A_{V2} = 20$ ，且總分貝功率增益 $A_{PT(dB)} = 65 \text{ dB}$ ，則該電路的總分貝電流增益為何？
- (A) 5 dB (B) 35 dB
(C) 50 dB (D) 70 dB

32. 如圖(十七)所示，若 $|V_T| = 3 \text{ V}$ ，試問其屬於何種金氧半場效電晶體及其工作狀態？
- (A) 增強型；截止區
(B) 空乏型；歐姆區
(C) 增強型；歐姆區
(D) 空乏型；夾止區



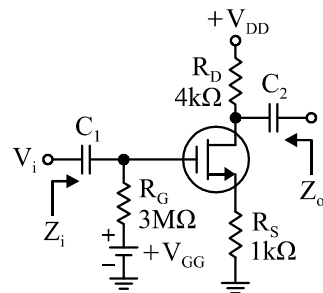
圖(十七)

33. 如圖(十八)所示之電路， $R_D = 6 \text{ k}\Omega$ 、 $R_S = 5 \text{ k}\Omega$ 、 $I_{DSS} = 2.4 \text{ mA}$ ， $V_p = -6 \text{ V}$ ，且電流 $I_D = 0.6 \text{ mA}$ ，則電壓增益 A_V 為何？
- (A) 0.8
(B) 1.2
(C) 2.4
(D) 4.8



圖(十八)

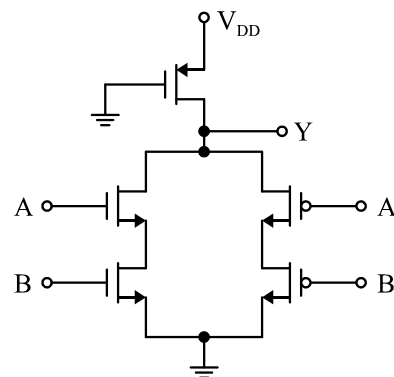
34. 如圖(十九)所示之電路操作在夾止區，已知電晶體 $K = 1.5 \text{ mA/V}^2$ 、 $V_T = 2 \text{ V}$ ，又電壓增益 $A_V = -3$ ，試求直流電壓 V_{GG} 為何？
- (A) 8 V
(B) 4.5 V
(C) 3 V
(D) 1.5 V



圖(十九)

35. 有一濾波器電路，其電壓增益 $A_V = \frac{j\omega RC}{1 + j\omega RC}$ ，試問該濾波器電路為何？
- (A) 高通濾波器
(B) 低通濾波器
(C) 帶通濾波器
(D) 帶阻濾波器

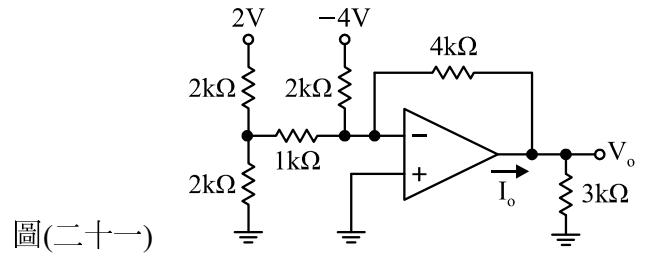
36. 如圖(二十)所示之電路，試問輸出 Y 為何？
- (A) AB
(B) A + B
(C) $\overline{AB} + \overline{A\overline{B}}$
(D) $AB + \overline{A\overline{B}}$



圖(二十)

37. 如圖(二十一)所示之電路，試求輸出電流 I_o 為何？

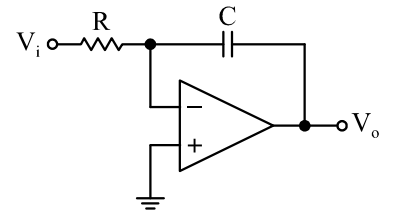
- (A) $-\frac{7}{3}$ mA
- (B) $-\frac{1}{3}$ mA
- (C) $\frac{7}{3}$ mA
- (D) 3.5 mA



圖(二十一)

38. 如圖(二十二)所示之電路，當輸入 $8V_{p-p}$ ，平均值為 $0V$ 、週期 $1ms$ 的方波時，若想得到輸出為 $10V_{p-p}$ 的三角波，則時間常數 RC 值應為何？

- (A) $20 \mu s$
- (B) $200 \mu s$
- (C) $400 \mu s$
- (D) $800 \mu s$



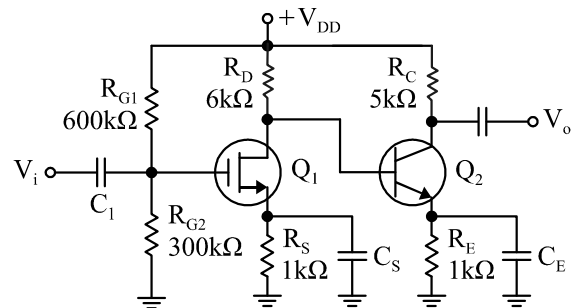
圖(二十二)

39. 社群網站架設了電子設計討論群，提供對電子設計有興趣的大眾一個討論分享的平台，阿兩在學校學完振盪電路後，嘗試照所學推導回家作業中 RL 回授式 OPA 非反相放大器振盪電路的頻率，但阿兩經過繁複計算後推得 $\beta A = \frac{j2R^3}{(X_L^3 - 7R^2X_L) - j(R^3 - 3RX_L^2)} \times (1 + \frac{R_2}{R_1})$ ，卻忘了該怎麼求振盪頻率，便上該社群尋求協助，試問下列何者為該電路正確的振盪頻率？

- (A) $\frac{\sqrt{7}R}{2\pi L}$
- (B) $\frac{\sqrt{3}R}{2\pi L}$
- (C) $\frac{R}{2\pi L}$
- (D) $\frac{R}{\sqrt{3}\pi L}$

40. 如圖(二十三)所示之串級放大電路，該電路為哪兩種放大電路連接而成？

- (A) 共汲極-共集極
- (B) 共源極-共集極
- (C) 共汲極-共射極
- (D) 共源極-共射極



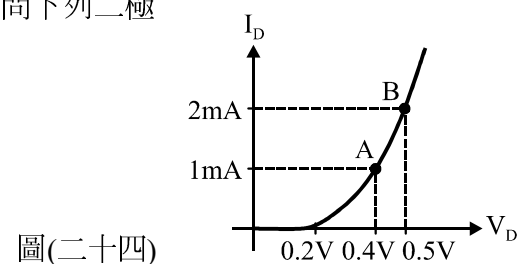
圖(二十三)

41. 承上題，已知 $g_{m1} = 3 \text{ mA/V}$ 、 $g_{m2} = 15 \text{ mA/V}$ 、 $r_{\pi} = 3 \text{ k}\Omega$ ，試求總電壓增益 A_{VT} 為何？

- (A) 300
- (B) 450
- (C) 675
- (D) 1350

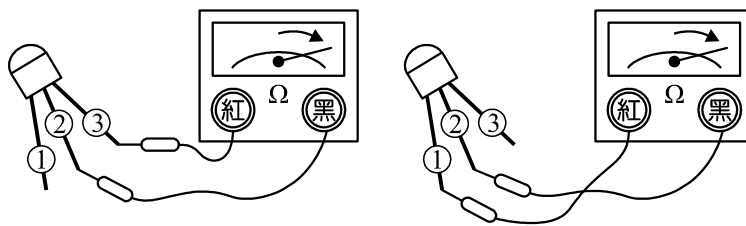
42. 如圖(二十四)所示為二極體特性曲線，已知 $\eta V_T = 25 \text{ mV}$ ，試問下列二極體特性何者正確？

- (A) 工作於 A 點時，直流靜態電阻為 200Ω
- (B) 工作於 B 點時，直流靜態電阻為 100Ω
- (C) 工作於 B 點時，順向導通電阻為 150Ω
- (D) 工作於 B 點時，交流動態電阻為 25Ω



圖(二十四)

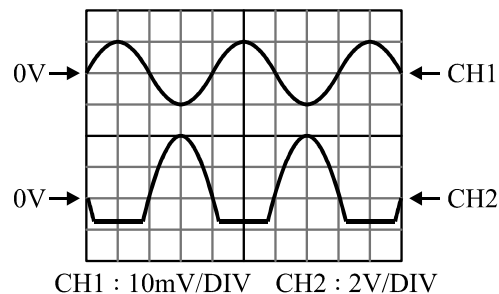
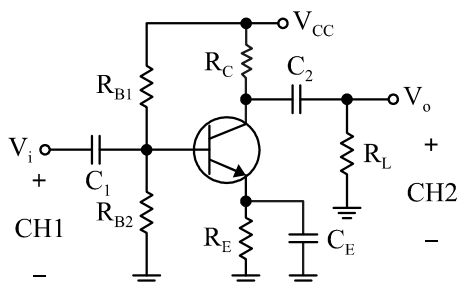
43. 吳索尉同學正在進行電晶體放大電路的實習，但因為不慎將電子零件打翻導致各式電晶體混雜在一起，便利用三用電表進行電晶體種類及腳位的判別如圖(二十五)，試問吳同學所拿到的電晶體種類及該電晶體 2 號腳位為何極？



圖(二十五)

- (A) NPN，C 極
- (B) NPN，B 極
- (C) PNP，C 極
- (D) PNP，B 極

44. 承上題，吳同學找了合適的電晶體接好如圖(二十六)-(a)的電路後使用示波器得到圖(二十六)-(b)之波形，吳同學想了以下幾種方法，哪一種**無法**改善波形失真的現象？



圖(二十六)-(a)

圖(二十六)-(b)

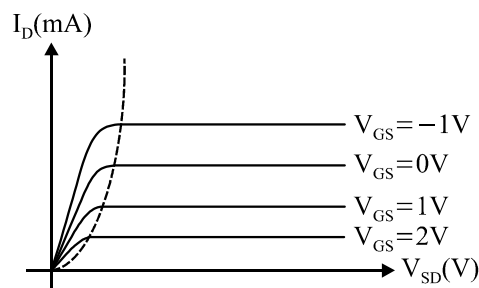
- (A) 增加 R_L 電阻值
- (B) 減少 R_{B2} 電阻值
- (C) 增加 R_{B1} 電阻值
- (D) 更換 β 較小之電晶體

45. 潘登於電子學實習課時量測得一電晶體放大電路的輸入阻抗 $R_i = 40 \text{ k}\Omega$ 、輸出阻抗 $R_o = 2 \text{ k}\Omega$ 、電壓增益 $A_v = 100$ ，潘登把此電路接上內阻為 $10 \text{ k}\Omega$ 的信號產生器用以輸入峰值為 2 mV 的正弦波，並於輸出端接上 $6 \text{ k}\Omega$ 的負載，試問負載所得正弦波之峰對峰值大小為何？

- (A) 120 mV
- (B) 200 mV
- (C) 240 mV
- (D) 400 mV

46. 賈尚寶不小心打翻食物，使實習課本中的文字敘述遭到汗損而無法得知圖(二十七)為何種 MOSFET 的輸出特性曲線，想請你協助判斷下列選項何者為該圖之 FET？

- (A) 增強型 N 通道
- (B) 增強型 P 通道
- (C) 空乏型 N 通道
- (D) 空乏型 P 通道

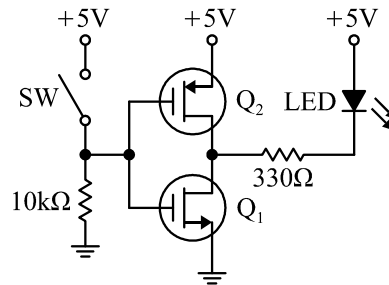


圖(二十七)

47. 有關音訊放大器的敘述，下列何者**錯誤**？

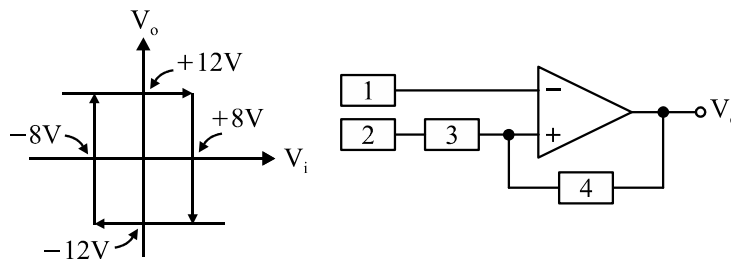
- (A) A 類放大器多做為前級放大器，將工作點設計於負載線中以達線性不失真
- (B) B 類放大器將工作點設計在飽和點上，無訊號輸入時沒有功率消耗
- (C) AB 類放大器將工作點設計於負載線中點與截止點之間，可以改善交叉失真現象
- (D) S/N 比可以表示出音訊放大器的品質，數值越大品質越高

48. 小蛙依照圖(二十八)之電路完成接線後，發現無論開關 SW 接通與否 LED 皆會發光，試問下列何者最有可能是造成該故障的原因？
- (A) $330\ \Omega$ 電阻開路
 - (B) LED 燒毀故障
 - (C) Q_2 之 S 及 D 開路
 - (D) Q_1 之 S 及 D 短路



圖(二十八)

49. 曉華正在進行 OPA 的迴轉率(Slew Rate)測試實習，為了測得迴轉率的大小，試問他應在輸入端加入何種波形較為合適？
- (A) 方波
 - (B) 三角波
 - (C) 正弦波
 - (D) 任意週期性波形
50. 太鴿郎在參加科大推甄的術科測試，教授在考場提供了各式材料供考生自行使用，並要求使用 LM358 接出具有如圖(二十九)特性曲線的電路，太鴿郎嘗試設計了以下四種接法，試問哪一種接法才能滿足該測試的要求？



圖(二十九)

- (A) 接法一：[1] 接地，[2] 接訊號產生器，[3] 接 $6\ \text{k}\Omega$ ，[4] 接「黃黑紅金」四環色碼電阻
- (B) 接法二：[1] 接地，[2] 接訊號產生器，[3] 接 $4\ \text{k}\Omega$ ，[4] 接「藍黑紅金」四環色碼電阻
- (C) 接法三：[1] 接訊號產生器，[2] 接地，[3] 接 $3\ \text{k}\Omega$ ，[4] 接「藍黑紅金」四環色碼電阻
- (D) 接法四：[1] 接訊號產生器，[2] 接地，[3] 接 $3\ \text{k}\Omega$ ，[4] 接「棕綠紅金」四環色碼電阻

【以下空白】

