

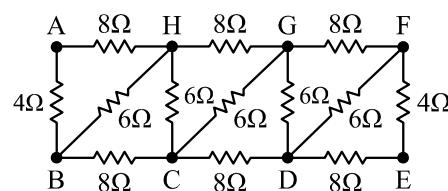
1. 阿凱買了電磁爐和電鍋各一台，其規格如表(一)，若在一規格 110 V/15 A 的延長線下同時使用兩電器，試問在延長線未過載的情況下，用電磁爐將 500 公克 20°C 的水煮至 100°C 最快約需要多久時間？(1 卡 = 4.2 焦耳)

表(一)

電器名稱	規格	
電鍋	110 V/700 W	
電磁爐	小火	110 V/500 W
	中火	110 V/800 W
	大火	110 V/1100 W

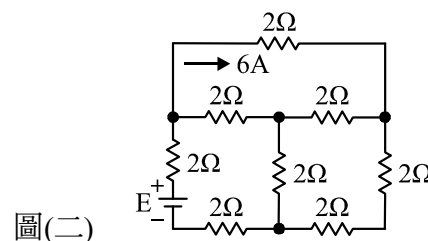
- (A) 2.5 分鐘 (B) 3.5 分鐘 (C) 4.5 分鐘 (D) 5.5 分鐘
2. 有一長 0.5 m、線徑 2 mm 的電阻接一電壓 20 V，在電壓保持不變的狀態下，使該電阻線內電子移動速度降為原來的三分之一，且電阻線體積不變的條件下，則下列哪一方法較為可行？
- (A) 將電阻線均勻拉長 3 倍
 (B) 將電阻線截面積增加 3 倍
 (C) 將電阻線均勻拉長 9 倍
 (D) 將電阻線截面積增加 9 倍

3. 如圖(一)所示之電路，若在 BG 點間加入一電壓 68 V，則 CH 間電阻 6 Ω 的電流為多少？



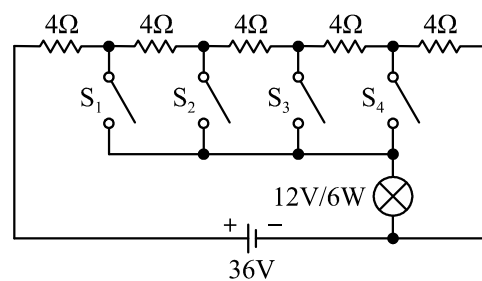
圖(一)

4. 如圖(二)所示之電路，試求電壓 E 為多少？



圖(二)

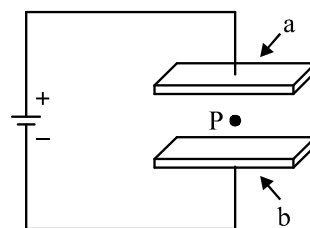
5. 如圖(三)所示之電路，有一 12 V/6 W 的燈泡接至一串並聯電路，試問開關 S₁ ~ S₄ 哪一個閉合時，電燈最穩定，其亮度最亮？



圖(三)

6. 如圖(四)所示，電池連接 a、b 兩塊平行金屬板，其板間距離為 6 公分，正中間 P 點有一電荷 q 處於靜止狀態，若 a 金屬板不動，將 b 金屬板往上移 1 公分，待電路穩定後，下列何者正確？

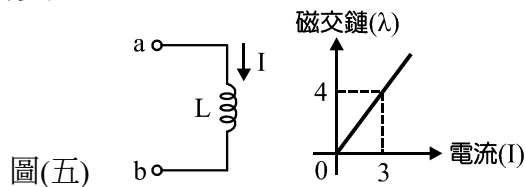
- (A) 電荷 q 所在之電場強度減少，帶電量保持不變
 (B) 平行板的電容量減少
 (C) 電荷 q 之受力增加，帶電量保持不變
 (D) 電荷 q 之電位能增加，移動速度變快



圖(四)

7. 如圖(五)所示，當電流 I 為 3 A 時，儲存的能量和電感量分別為多少？

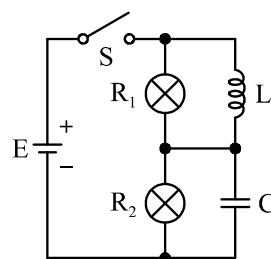
- (A) 6 J ， $\frac{4}{3}\text{ H}$
- (B) 12 J ， $\frac{4}{3}\text{ H}$
- (C) 6 J ， $\frac{3}{2}\text{ H}$
- (D) 12 J ， $\frac{3}{2}\text{ H}$



圖(五)

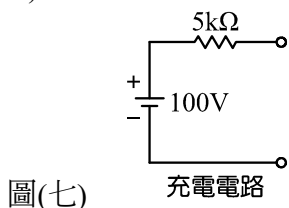
8. 如圖(六)所示之電路，將開關 S 閉合待電路穩定後，再將開關 S 斷開，試問燈泡 R_1 和 R_2 亮度之變化，下列何者正確？(電感及電容初始均未儲能)

- (A) R_1 一直熄滅狀態
- (B) R_2 一直熄滅狀態
- (C) R_1 由熄滅狀態變亮後，再慢慢熄滅
- (D) R_2 由熄滅狀態變亮後，再慢慢熄滅



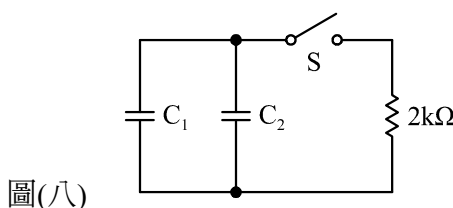
圖(六)

9. 有兩電容為 $C_1 = 2\ \mu\text{F}$ ， $C_2 = 3\ \mu\text{F}$ ，分別用圖(七)電路充電 30 ms 後斷開，再以圖(八)方式連接電阻 $2\text{ k}\Omega$ ，試求開關 S 閉合後 30 ms 的瞬間，電阻 $2\text{ k}\Omega$ 上的電壓約為多少？($e^{-1} = 0.368$ ， $e^{-2} = 0.135$ ， $e^{-3} = 0.05$ ， $e^{-4} = 0.018$ ， $e^{-5} = 0$)



圖(七)

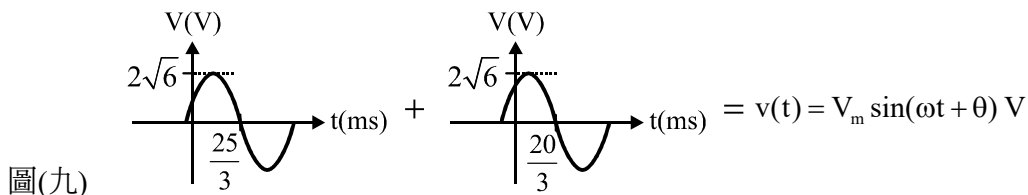
充電電路



圖(八)

- (A) 4.5 V
- (B) 6 V
- (C) 8.5 V
- (D) 10 V

10. 如圖(九)所示之正弦波角速度皆為 314 rad/s ，若將兩個正弦波結合在一起，可得一輸出波形 $v(t) = V_m \sin(\omega t + \theta)\text{ V}$ ，有關輸出波形，下列何者錯誤？



圖(九)

- (A) 最大值 V_m 為 $6 + 2\sqrt{3}\text{ V}$
- (B) 有效值 V_{ms} 為 $6\sqrt{3} + 2\text{ V}$
- (C) 頻率為 50 Hz
- (D) 相位角 θ 為 45°

11. 有關交流電力傳輸的敘述，下列何者錯誤？

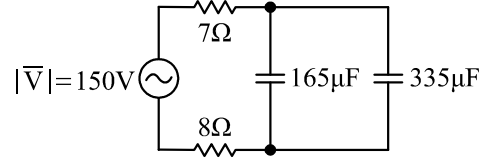
- (A) 電力傳輸系統為發電、輸電、變電、配電四個部分
- (B) 交流電壓升降較為容易，適合長距離電力傳輸
- (C) 傳輸過程中大部分為高壓電傳輸
- (D) 使用的導線線徑：高壓傳輸 > 低壓傳輸

12. 有一 RLC 電路，其電阻 $R = 5\ \Omega$ ，電容抗 $X_C = 15\ \Omega$ ，電感抗 $X_L = 10\ \Omega$ ，若將三個元件串聯，則其總阻抗為多少？

- (A) $5\angle -45^\circ\ \Omega$
- (B) $5\sqrt{2}\angle -45^\circ\ \Omega$
- (C) $5\sqrt{2}\angle 45^\circ\ \Omega$
- (D) $10\angle 45^\circ\ \Omega$

13. 如圖(十)所示之電路，其電源角速度為 100 rad/s ，試問 $165 \mu\text{F}$ 電容電壓 $|\bar{V}_c|$ 為多少？

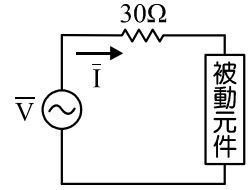
- (A) 60 V
- (B) 80 V
- (C) 100 V
- (D) 120 V



圖(十)

14. 如圖(十一)所示之電路，其 $\bar{V} = 100\angle 30^\circ \text{ V}$ ， $\bar{I} = 2\angle -23^\circ \text{ A}$ ，若將頻率增加，則電流變化為何？

- (A) 不變
- (B) 增加
- (C) 減少
- (D) 先增後減



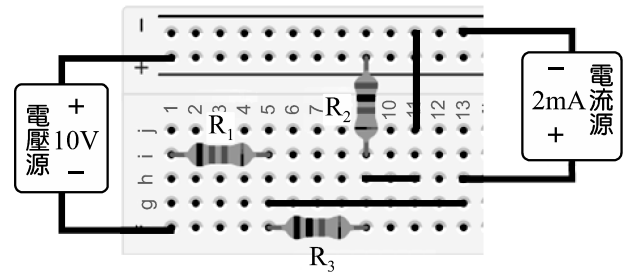
圖(十一)

15. 有 A、B 兩負載並接於 100 V 電源上，其中 A 負載：視在功率 20 VA ，功因 0.6 (落後)，B 負載：視在功率 $10\sqrt{2} \text{ VA}$ ，功因 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (超前)，試問並接後視在功率約為多少？

- (A) 6 VA
- (B) 11 VA
- (C) 18 VA
- (D) 23 VA

16. 如圖(十二)所示，電阻 R_1 的電壓約為多少？(色碼電阻顏色： R_1 ：棕灰橙金、 R_2 ：紅黑紅金、 R_3 ：棕黑橙金)

- (A) 3 V
- (B) 6 V
- (C) 12 V
- (D) 18 V



圖(十二)

17. 有一電壓表最高能量測到 100 V ，若串聯一 $30 \text{ k}\Omega$ 電阻，則可測量至 250 V ，試問此電壓表內阻為多少？

- (A) 15 kΩ
- (B) 20 kΩ
- (C) 25 kΩ
- (D) 30 kΩ

18. 老羅在實習課中製作 RL 串聯暫態電路，於放學後想利用課堂上所學電路來做學科複習，但忘記電路中所用的電感值，於是接上電源 0.6 秒後的瞬間，量測電感電壓，利用三用電表來量測此電路，請依照圖(十三)之訊息試算出電感值為多少？(電感已於課堂上完全放電)($e^{-1} = 0.368$ ， $e^{-2} = 0.135$ ， $e^{-3} = 0.05$ ， $e^{-4} = 0.018$ ， $e^{-5} = 0$)



用DCV-50檔量測電源電壓

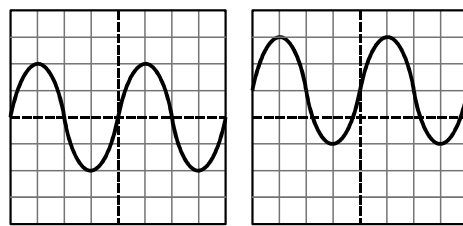
用歐姆檔×10量測電阻

0.6秒時用DCV-10檔量測電感電壓

圖(十三)

- (A) 2 H
- (B) 5 H
- (C) 10 H
- (D) 14 H

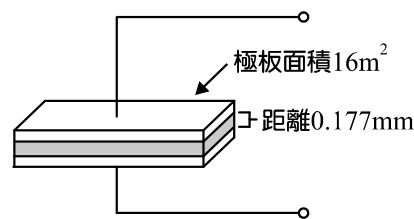
19. 使用示波器觀測一交流信號，若將 VOLTS/DIV 置於 500 mV/DIV，TIME/DIV 置於 500 μs/DIV 時，圖(十四)-(a)與圖(十四)-(b)為示波器使用不同的輸入模式 (AC-GND-DC)所量測出來的圖，試問下列何者**錯誤**？



圖(十四) (a) (b)

- (A) 圖(十四)-(b)使用 DC 耦合模式
- (B) 頻率為 500 Hz
- (C) 此信號平均值為 0.5 V
- (D) 此信號有效值為 1.5 V

20. 如圖(十五)所示，有一電容其介質為蠟紙(相對介電係數 $\epsilon_r = 2.5$)，若使用電阻為 $0.5 \Omega/\text{cm}$ 的導線連接於信號產生器，導線長度為 120 cm，其正弦波輸入頻率轉為角速度約為 6250 rad/s，峰對峰值為 20 V，試問此電路總電流之峰對峰值為多少？



圖(十五)

- (A) 0.07 A
- (B) 0.2 A
- (C) 0.7 A
- (D) 1 A

21. 有一 RLC 串聯電路，其諧振頻率為 200 Hz，當頻率調整為 600 Hz 時，則電容抗與電感抗的比值 $\frac{X_C}{X_L}$ 為多少？

- (A) $\frac{1}{9}$
- (B) $\frac{1}{3}$
- (C) 3
- (D) 9

▲閱讀下文，回答第 22-23 題

老潘買了一台單相電動機，計畫在新家自製抽水機，其銘牌於圖(十六)所示。

單相電動機			
型號	TY-1	NO. 0009837	
輸出	0.6 HP	頻率	60 Hz
額定電壓		110 V/220 V	
額定電流		6 A/3 A	
極數	4	功率因數	0.8
絕緣	B	製造年份	2023

圖(十六)

22. 試問這台電動機的同步轉速為多少？(與發電機轉速計算方式相同)

- (A) 600 rpm
- (B) 900 rpm
- (C) 1800 rpm
- (D) 2400 rpm

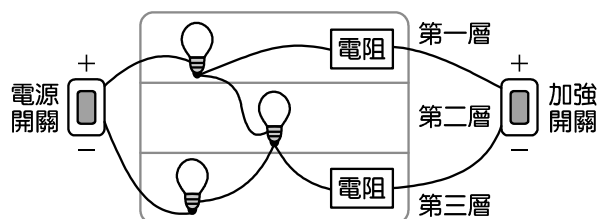
23. 試問這台電動機的效率約為多少？

- (A) 0.5
- (B) 0.67
- (C) 0.85
- (D) 0.96

▲閱讀下文，回答第 24-25 題

老王利用高中所學的基本電學電路定理製作一個展示櫃，他在展示櫃裡裝了三個 12 V/36 W 的直流電燈，線路設計圖如圖(十七)所示，展示櫃第二層放了老王最珍貴的紀念品，平時他只會開電源開關，當有朋友拜訪時才會把加強開關打開，此時第二層燈泡會變更亮，為原來 4 倍的強度。

24. 若老王設計電源開關為 18 V 的直流電源，試問加強開關至少接多少伏特的直流電源？(圖中電阻值為 1 歐姆，導線阻值過小，可忽略)



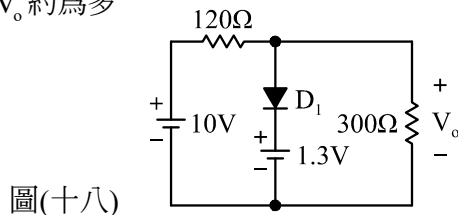
圖(十七)

- (A) 11.5 V
- (B) 16.5 V
- (C) 21.5 V
- (D) 24.5 V

25. 老王在展示櫃旁邊放置滅火器以防電線走火與其他種類火災，請問何種滅火器較為適當？
 (A) 泡沫滅火器 (B) 金屬火災滅火器 (C) 二氧化碳滅火器 (D) 乾粉滅火器
26. 小泓利用程式課程所學設計了一款聖誕裝飾燈，輸入週期性脈波時此燈泡會亮 1.5 秒後熄滅 1 秒，並持續此動作循環，小泓用三用電表 DCV 檔量測此裝飾燈得知輸入電壓為 3 V，試問燈泡需要承受多大的電壓？
 (A) 3 (B) 3.8 (C) 4.3 (D) 5

27. 如圖(十八)所示之二極體， $R_f = 200 \Omega$ ， $V_f = 0.7 \text{ V}$ ，試求輸出電壓 V_o 約為多少伏特？

- (A) 3.2
 (B) 5.6
 (C) 7.1
 (D) 9.4



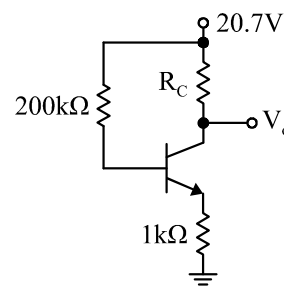
圖(十八)

28. 有關 BJT 電晶體直流偏壓電路，下列敘述何者錯誤？

- (A) 固定偏壓電路中，集極電流會隨溫度增高而增加
 (B) 分壓偏壓電路穩定性最高，幾乎不受溫度影響
 (C) 集極回授電路 V_{CE} 不會低於 0.2 V，故不會進入飽和區
 (D) 射極回授電路中於射極並接一個旁路電容，作為溫度補償以穩定工作點

29. 如圖(十九)所示為電晶體電路， $\beta = 99$ ， $V_{BE(t)} = 0.7 \text{ V}$ ， $V_{CE(sat)} = 0.2 \text{ V}$ ，若要當開關 on 使用，則 R_c 最小約為多少？

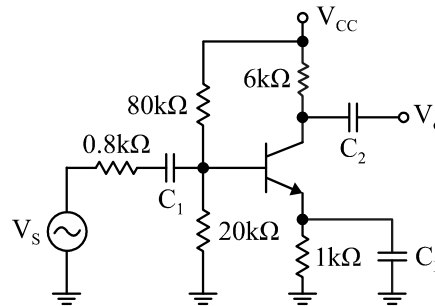
- (A) 2.3 kΩ
 (B) 3.2 kΩ
 (C) 4.6 kΩ
 (D) 5.5 kΩ



圖(十九)

30. 如圖(二十)所示為電晶體放大電路， $\beta = 50$ ， $r_{\pi} = 4 \text{ k}\Omega$ ，若 $|V_o| = 12 \text{ V}$ ，則 $|V_s|$ 為多少？

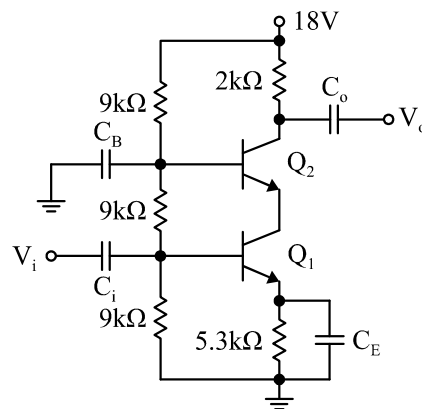
- (A) 0.2 V
 (B) 0.4 V
 (C) 0.6 V
 (D) 0.8 V



圖(二十)

31. 如圖(二十一)所示為電晶體串級放大電路， $\beta = 199$ ， $V_{BE(t)} = 0.7 \text{ V}$ ， $V_T = 26 \text{ mV}$ ，則 A_v 約為多少？(兩電晶體特性相同)

- (A) -32
 (B) -45
 (C) -60
 (D) -76

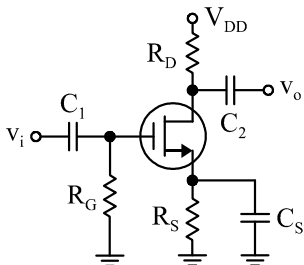


圖(二十一)

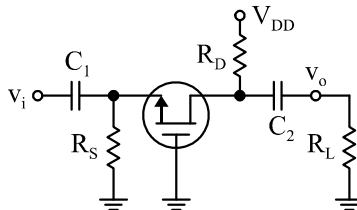
32. 有關 MOSFET 電晶體之敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) MOSFET 屬於電壓控制元件
 (B) 空乏型 MOSFET 可以用增強模式使用
 (C) MOSFET 若當開關使用，則工作於飽和區和截止區
 (D) n 通道 E-MOSFET 不適用於自給式偏壓電路

33. 下列電路圖中何者適用於高頻響應電路？

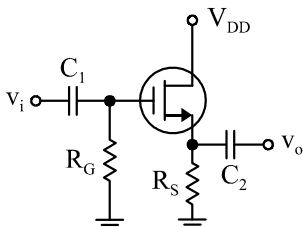
(A)



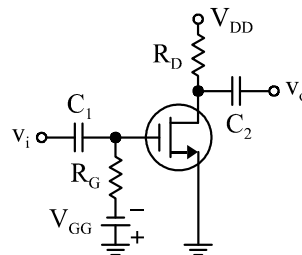
(B)



(C)



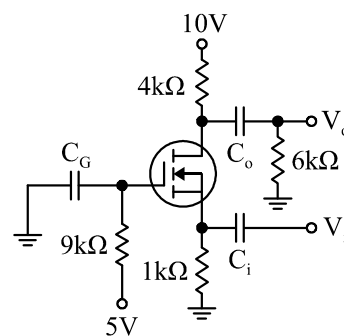
(D)



34. 如圖(二十二)所示電晶體之臨界電壓 $V_t = 3\text{V}$ ， $K = 3\text{mA/V}^2$ ，試求電壓增

益 $|A_v| = \left| \frac{V_o}{V_i} \right|$ 為多少？(r_d 視為無限大)

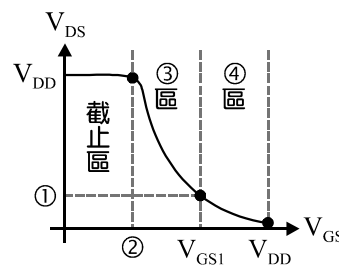
- (A) 9.6
 (B) 11.4
 (C) 15.8
 (D) 18.2



圖(二十二)

35. 如圖(二十三)所示為小倫在課堂上所抄寫的 E-MOSFET 筆記，下課後被同學拿筆亂塗，請大家幫他恢復原狀，下列何者為正確筆記？

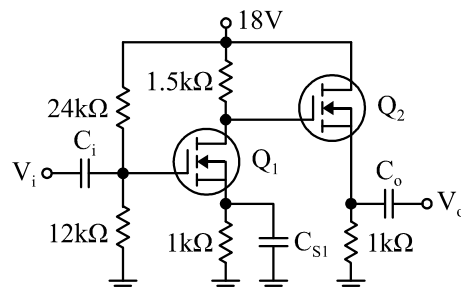
- (A) ① $V_{DD} - V_{GS(t)}$ 、② $V_{GS(t)}$ 、③放大、④飽和
 (B) ① $V_{GS1} - V_{GS(t)}$ 、② $V_{GS(t)}$ 、③放大、④飽和
 (C) ① $V_{GS1} - V_{GS(t)}$ 、② $V_{GS(t)}$ 、③飽和、④歐姆
 (D) ① $V_{DD} - V_{GS(t)}$ 、② $V_{GS(t)}$ 、③飽和、④歐姆



圖(二十三)

36. 如圖(二十四)所示為電晶體串級放大電路，其中 $r_{o1} = r_{o2} = \infty$ ， $K_1 = 4\text{mA/V}^2$ ， $K_2 = 5\text{mA/V}^2$ ，第一級電壓增益 A_{v1} 為 -12 ，總電壓增益 A_{vT} 為 -10 ，下列何者**錯誤**？

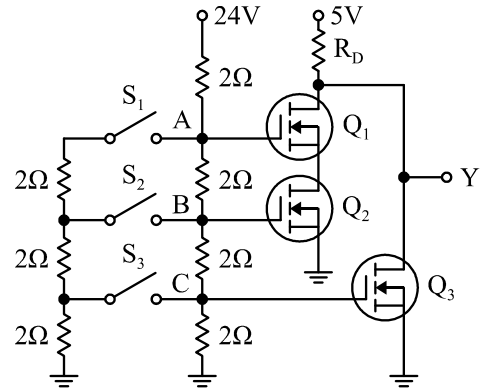
- (A) $g_{m1} = 8\text{mA/V}$
 (B) $g_{m2} = 5\text{mA/V}$
 (C) $I_{D1Q} = 4\text{mA}$
 (D) $I_{D2Q} = 2.5\text{mA}$



圖(二十四)

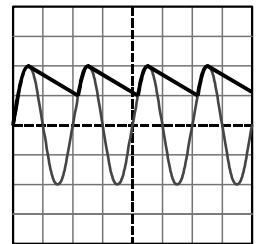
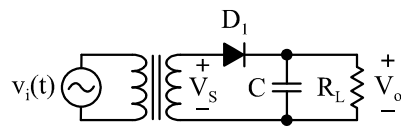
37. 有關 MOSFET 電晶體串級放大電路之敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 直接耦合放大器高頻響應佳
 (B) CS-CD 直接耦合放大器輸入和輸出為反相關係
 (C) CS-CS 直接耦合放大器具有高電壓增益特性
 (D) 疊接放大電路之第二級電路閘極接一旁路電容 C_{G2} 能抑制米勒效應

38. 如圖(二十五)所示之電路，電晶體臨界電壓 $|V_t|$ 皆為 8 V，當 S_1 和 S_2 開關閉合時，試問電晶體狀態分別為何？
 (A) Q_1 ：截止， Q_2 ：導通， Q_3 ：導通
 (B) Q_1 ：截止， Q_2 ：截止， Q_3 ：導通
 (C) Q_1 ：導通， Q_2 ：導通， Q_3 ：截止
 (D) Q_1 ：導通， Q_2 ：截止， Q_3 ：截止



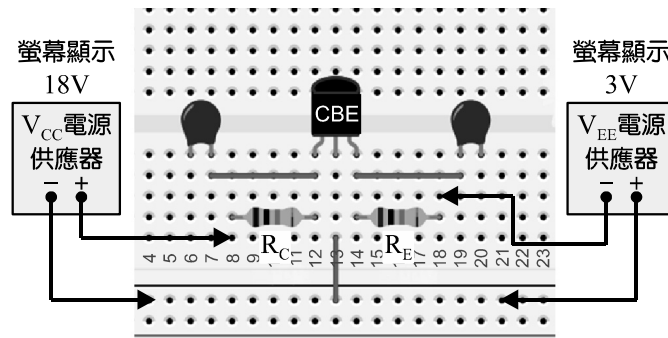
圖(二十五)

39. 如圖(二十六)所示為二極體電容濾波電路和 V_s 、 V_o 波形圖(2 VOLTS/DIV)，試問此濾波電路之漣波因數約為多少？($\sqrt{3} = 1.73$)
 (A) 0.19
 (B) 0.24
 (C) 0.38
 (D) 0.48



圖(二十六)

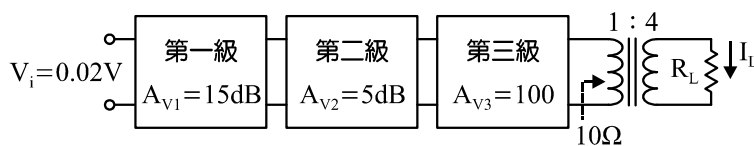
40. 如圖(二十七)所示為 NPN 電晶體共基極放大電路， $V_{BE(t)} = 0.7 \text{ V}$ ， $\beta = 99$ ，電阻 R_C 為 $5 \text{ k}\Omega$ ， R_E 為 $1 \text{ k}\Omega$ ，試求 V_{CB} 約為多少？



圖(二十七)

- (A) 6.6 V (B) 11.4 V (C) 29.4 V (D) 36.5 V
41. 承上題，若再接一交流波形於輸入端， $V_T = 26 \text{ mV}$ ，試問輸出阻抗 Z_o 為多少？
 (A) 11.3 Ω (B) 113 Ω
 (C) 1 k Ω (D) 5 k Ω
42. 有關音訊放大電路之敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 其架構可以分成直流電源電路、前置放大器與功率放大器三個部分
 (B) 前置放大器是放大各種微小的輸入訊號
 (C) 前置放大器具有較高的電壓增益，可用共集極放大電路組成
 (D) 功率放大器是將前置放大器的輸出訊號做電流放大，並推動低阻抗喇叭

43. 如圖(二十八)所示之串級放大電路，試求電阻 R_L 上的電壓 V_L 與電流 I_L 為多少？



圖(二十八)

- (A) $V_L = 16\text{ V}$, $I_L = 1.6\text{ A}$
- (B) $V_L = 80\text{ V}$, $I_L = 8\text{ A}$
- (C) $V_L = 80\text{ V}$, $I_L = 0.5\text{ A}$
- (D) $V_L = 80\text{ V}$, $I_L = 1\text{ A}$

44. 小軒要做 MOSFET 電路實習，請您利用下列步驟量測結果，幫小軒找到正確的 MOSFET 類型及接腳所對應 G 極。

步驟 1：三用電表轉至 $R \times 1\text{ k}$ 檔，做歸零調整。

步驟 2：輪流將黑色測試棒接至其中一腳，紅色測試棒分別接至其他兩支接腳時指針狀態如表(二)。

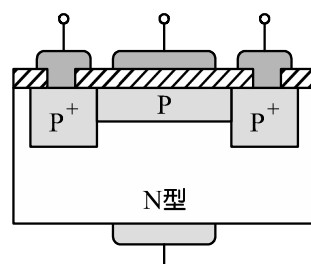
表(二)

黑色測試棒	紅色測試棒	指針狀態
接腳 1	接腳 2	大偏轉
接腳 1	接腳 3	無動作
接腳 2	接腳 1	無動作
接腳 2	接腳 3	無動作
接腳 3	接腳 1	無動作
接腳 3	接腳 2	無動作

- (A) 增強型 n 通道，G 極為接腳 3
- (B) 增強型 p 通道，G 極為接腳 1
- (C) 空乏型 n 通道，G 極為接腳 1
- (D) 空乏型 p 通道，G 極為接腳 3

45. 如圖(二十九)所示為 MOSFET 電晶體結構，下列選項何者為其符號？

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

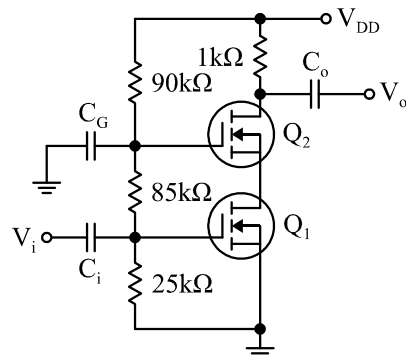


圖(二十九)

46. 如圖(三十)所示電晶體電路之 $g_{m1} = 6\text{ mA/V}$, $g_{m2} = 4\text{ mA/V}$, 試求電

壓增益 $|A_v| = \left| \frac{V_o}{V_i} \right|$ 為多少？(r_{o1} 和 r_{o2} 視為無限大)

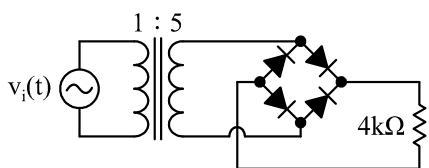
- (A) 4
- (B) 6
- (C) 10
- (D) 24



圖(三十)

▲閱讀下文，回答第 47-48 題

小云利用二極體製作了一濾波電路，電路圖如圖(三十一)所示，輸入端連接一台信號產生器，輸入波形之設定值如表(三)所示。



圖(三十一)

表(三)

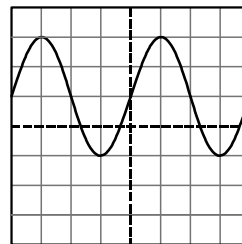
名稱	設定內容
Func.	選擇 sin
Amplitude (V_{p-p})	調至數值 8
Frequency	調至 50
Attenuation	選擇 0
DC Offset	調至 0

47. 若用全波整流型交流電壓表量 $4\text{ k}\Omega$ 電壓，則大約是下列何值？(二極體壓降可忽略)

- (A) 10 V
- (B) 14.1 V
- (C) 20 V
- (D) 28.3 V

48. 若將 Attenuation 選擇 -20 dB ，且 DC Offset 調至某數值，變壓器一次測量得輸入波形如圖(三十二)所示，則下列何者正確？

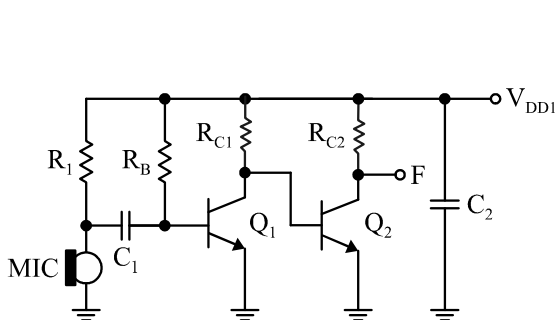
- (A) 頻率為 2.5 Hz
- (B) 輸入波形平均值為 2 V
- (C) 此示波器垂直軸刻度設定為 0.2 VOLTS/DIV
- (D) 此示波器水平軸刻度設定為 1 ms/DIV



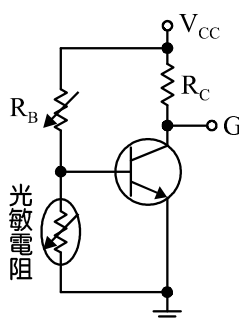
圖(三十二)

▲閱讀下文，回答第 49-50 題

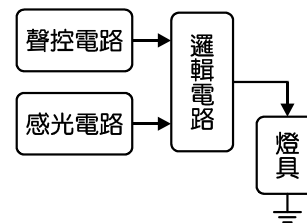
阿亮為公園設計了一款燈具，於白天時為娛樂設施，能用聲控控制燈具閃亮，夜晚時燈具會自動亮起為一般路燈使用，聲控功能則會自動關閉，圖(三十三)為聲控電路，當麥克風 MIC 沒接收到聲音時，電晶體 Q_1 工作於飽和區，當麥克風 MIC 接收到聲音時，內部電路會將聲波轉至電能，通過電容 C_1 送至電晶體 Q_1 基極，用以控制 Q_1 之導通與截止，圖(三十四)為感光電路，圖(三十五)為此燈具簡易電路圖。



圖(三十三)



圖(三十四)



圖(三十五)

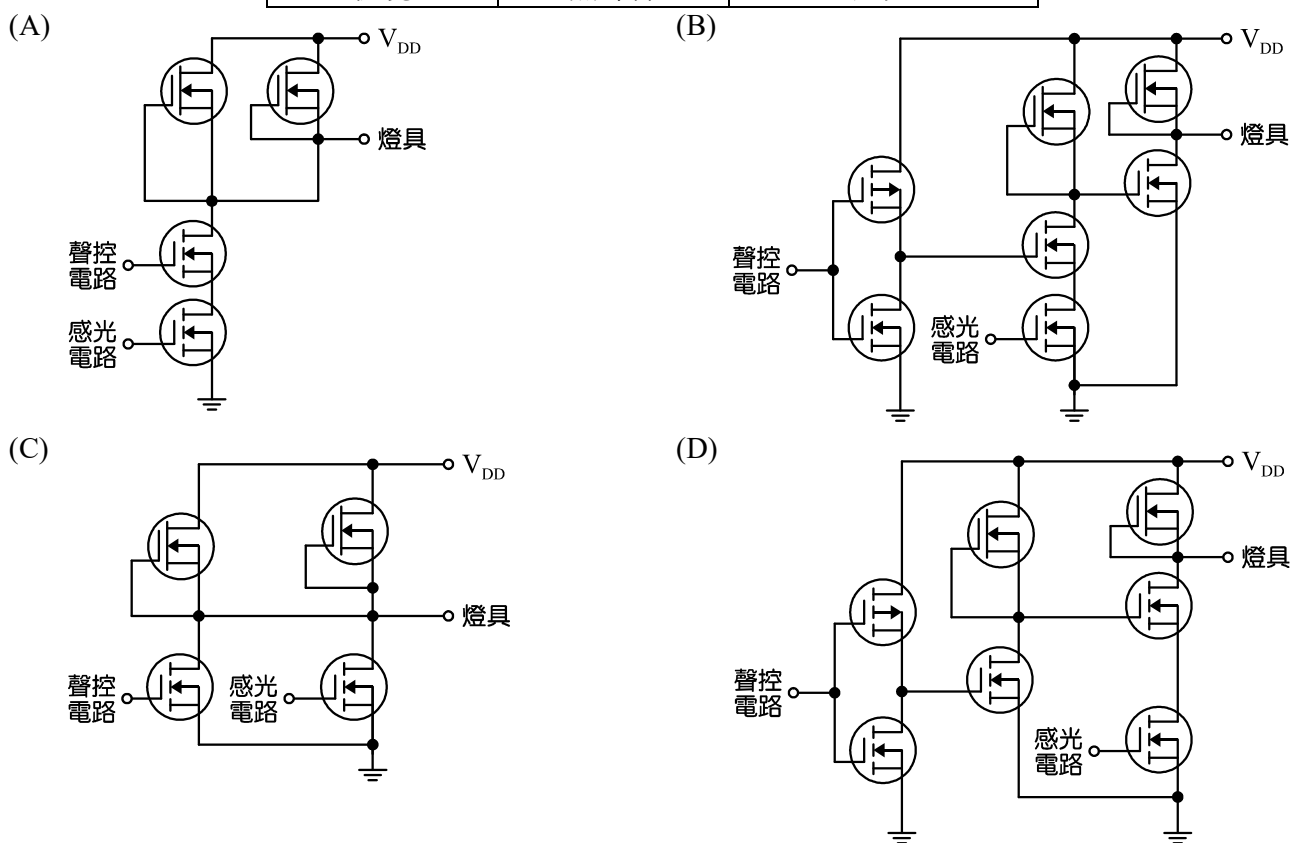
49. 有關聲控電路與感光電路，下列敘述何者錯誤？

- (A) 聲控電路為直接耦合放大電路
- (B) 聲控電路沒有耦合元件的影響，故高頻響應十分良好
- (C) 白天時，感光電路中 G 點會輸出高電位
- (D) 光敏電阻受到光照射時，電阻值會降低

50. 表(四)為燈具控制表格，試問阿亮會使用到下列哪一個邏輯電路？

表(四)

時段	聲控	燈具
白天	有聲音	燈隨著聲音閃亮
白天	無聲音	燈暗
夜晚	有聲音	燈亮
夜晚	無聲音	燈亮



【以下空白】

