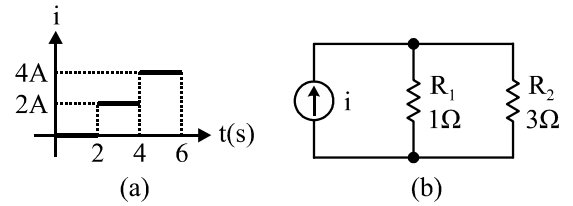


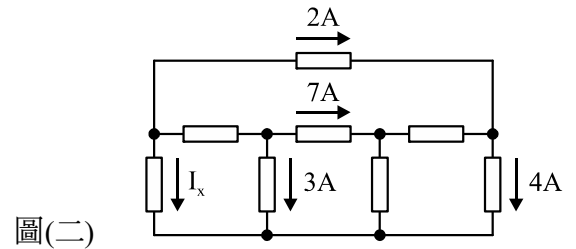
1. 將 3 庫侖之負電荷自 A 點移至 B 點須外力作功 75×10^{18} 電子伏特，試問 V_{AB} 為多少？
 (A) -40 V (B) -4 V (C) 4 V (D) 40 V

2. 某電流源的大小隨時間關係如圖(一)-(a)所示，將此電流源接至如圖(一)-(b)，試問 R_2 在 $t=0 \sim 6$ 秒間共消耗多少能量？
 (A) 67.5 J
 (B) 22.5 J
 (C) 7.5 J
 (D) 2.5 J



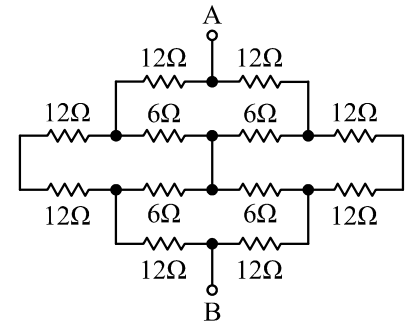
圖(一)

3. 如圖(二)所示，求 I_x 為多少？
 (A) -12 A
 (B) -8 A
 (C) 8 A
 (D) 12 A



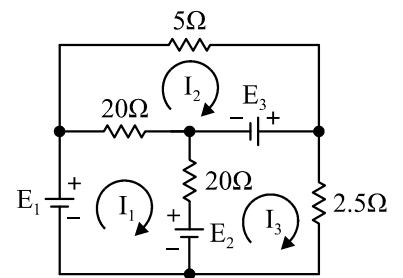
圖(二)

4. 如圖(三)所示之電路，求 R_{AB} 為何？
 (A) 24Ω (B) 16Ω
 (C) 12Ω (D) 8Ω



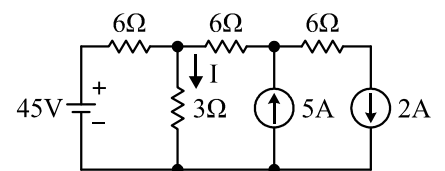
圖(三)

5. 如圖(四)所示之電路，已知網目(Mesh)電流 $I_1 = 9 \text{ A}$ ， $I_2 = 6 \text{ A}$ ， $I_3 = 8 \text{ A}$ ，試求 E_3 為何？
 (A) 50 V
 (B) 30 V
 (C) -30 V
 (D) -50 V



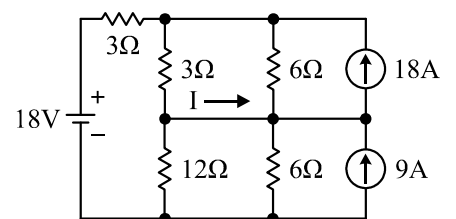
圖(四)

6. 如圖(五)所示之電路，求電流 I 為多少？
 (A) 3 A
 (B) 5 A
 (C) 7 A
 (D) 8 A



圖(五)

7. 如圖(六)所示之電路，求 I 為何？
 (A) 0 A
 (B) 6 A
 (C) 7 A
 (D) 8 A



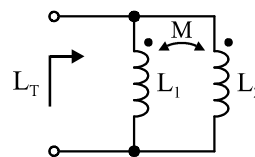
圖(六)

8. 某平板電容器接於直流電壓源 V ，已知電容器儲存的能量為 W ，此時進行以下兩種不同操作：
 (1) 若將直流電壓源保持接於電容器，並將平板電容的距離減半後，所得之能量為 W_A
 (2) 若先將直流電壓源切離，再將平板電容的距離減半後，所得之能量為 W_B
 試比較 W_A 與 W_B 的比值為何？

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

9. 兩電感聯接如圖(七)所示，已知 $L_1 = 5 \text{ mH}$ ， $L_2 = 45 \text{ mH}$ ，且耦合係數 $k = \frac{1}{3}$ ，有關此電路的「等效電感」與「聯接方式」，下列何者正確？

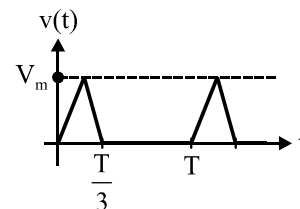
- (A) $L_T = 5 \text{ mH}$ ，並聯互助 (B) $L_T = \frac{10}{3} \text{ mH}$ ，並聯互助
 (C) $L_T = 5 \text{ mH}$ ，並聯互消 (D) $L_T = \frac{10}{3} \text{ mH}$ ，並聯互消



圖(七)

10. 如圖(八)所示之電壓波形 $v(t)$ ，已知此波形之週期為 T ，試求此波形之波形因數約為何？

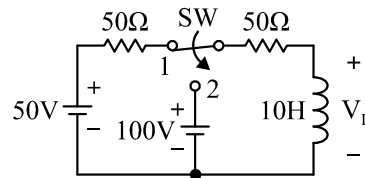
- (A) $\sqrt{3}$ (B) 2
 (C) $\sqrt{6}$ (D) 3



圖(八)

11. 如圖(九)所示之電路，開關 SW 原來在「1」之位置，電路為穩定狀態，若是在 $t = 0$ 秒時 SW 切換至「2」的位置，則在 $t = 0.2$ 秒時，電感電壓 V_L 為多少？

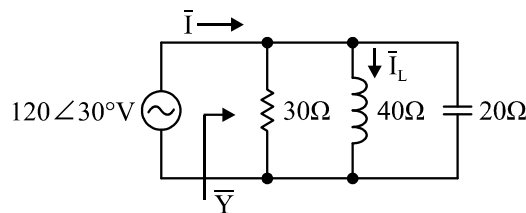
- (A) 12.8 V
 (B) 27.6 V
 (C) 50 V
 (D) 75 V



圖(九)

12. 如圖(十)之 RLC 並聯電路，有關此電路的敘述，下列何者正確？

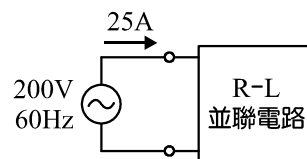
- (A) 對電源來說，此電路呈現電感性
 (B) 此電路之總導納 $|\bar{Y}| = \frac{1}{50} \text{ S}$
 (C) 電感上的電流 $\bar{I}_L = \frac{3}{2}(1 + j\sqrt{3}) \text{ A}$
 (D) 總電流 $\bar{I} = 5 \angle 67^\circ \text{ A}$



圖(十)

13. 如圖(十一)所示之電路，200 V、60 Hz 電源接於 R-L 並聯電路，已知電源電流為 25 A，消耗功率為 3 kW，試問當外加電源改成 100 V、50 Hz 時，此時電路之虛功率約為多少？

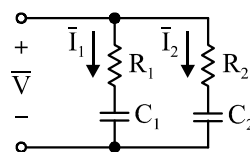
- (A) 833.3 VAR
 (B) 1200 VAR
 (C) 1666.6 VAR
 (D) 2400 VAR



圖(十一)

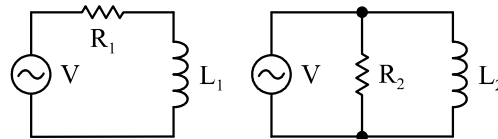
14. 如圖(十二)所示之電路，兩 RC 串聯電路並接於相同電壓，已知 $R_1 = 2R_2$ 、 $C_1 = 2C_2$ ，且流經 R_1 上的電流為 \bar{I}_1 ， R_2 上的電流為 \bar{I}_2 ，試問 \bar{I}_1 與 \bar{I}_2 的相位關係，下列何者正確？

- (A) \bar{I}_1 落後 \bar{I}_2 (B) \bar{I}_1 超前 \bar{I}_2
 (C) \bar{I}_1 與 \bar{I}_2 同相位 (D) 不一定，視電壓相位而異



圖(十二)

15. 如圖(十三)所示之電路， R_1 、 L_1 串聯接於交流電壓 V ，而 R_2 、 L_2 並聯接於相同電壓 V ，已知兩電路的功率因數及複數功率相等，試問下列大小關係何者正確？



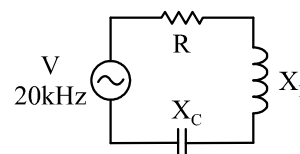
圖(十三)

- (A) $R_1 > R_2$ ， $L_1 > L_2$
- (B) $R_1 < R_2$ ， $L_1 > L_2$
- (C) $R_1 > R_2$ ， $L_1 < L_2$
- (D) $R_1 < R_2$ ， $L_1 < L_2$

16. 某工廠內之負載經測量後發現該負載功因為 PF_1 滯後，若另將某純電阻性負載與此負載並聯後測得功因變為 PF_2 滯後，試問 PF_1 與 PF_2 的大小關係為何？

- (A) $PF_1 < PF_2$
- (B) $PF_1 = PF_2$
- (C) $PF_1 > PF_2$
- (D) 不一定，視該純電阻負載大小而異

17. 如圖(十四)所示，某 RLC 串聯電路接於電壓 V 、頻率 20 kHz 之交流電源，已知在此頻率時 $R = 40 \Omega$ 、 $X_C = 50 \Omega$ 、 $X_L = 30 \Omega$ ，有關此電路的敘述，下列何者錯誤？



圖(十四)

- (A) 電容值約為 $0.16 \mu F$
- (B) 若此電路之諧振頻率為 f_0 ，則 $f_0 > 20 \text{ kHz}$
- (C) 若單獨將此電路中的 R 值增加，則頻寬將變小，而諧振頻率不變
- (D) 若將此電路改接成 RLC 並聯電路，則諧振頻率不變

18. 某 Δ 接之負載，線電壓為 200 V，平均功率為 9.6 kW，功因 0.8 超前，求每相阻抗為多少？

- (A) $8 + j6 \Omega$
- (B) $8 - j6 \Omega$
- (C) $6 - j8 \Omega$
- (D) $6 + j8 \Omega$

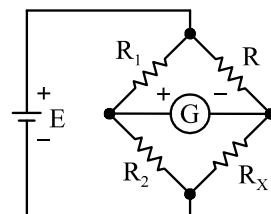
19. CPR 急救步驟為「叫叫 CABD」，若救護人員顧慮傷者具有新冠肺炎(COVID-19)傳染可能性，施作時可以避免下列哪一步驟？

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

20. 某電組之色碼為「藍灰橙金」，則其電阻值與誤差為何？

- (A) $68 \text{ k}\Omega \pm 10\%$
- (B) $680 \text{ k}\Omega \pm 10\%$
- (C) $680 \text{ k}\Omega \pm 5\%$
- (D) $68 \text{ k}\Omega \pm 5\%$

21. 如圖(十五)所示之惠斯登電橋(Wheatstone bridge)，已知 $\frac{R_2}{R_1} = 10$ ，試問當檢流計



圖(十五)

呈「反偏」時，則有關 $\frac{R_x}{R}$ 的大小關係，下列何者正確？

- (A) $\frac{R_x}{R} > 10$
- (B) $\frac{R_x}{R} = 10$
- (C) $\frac{R_x}{R} < 10$
- (D) 不一定，視 R 之值而定

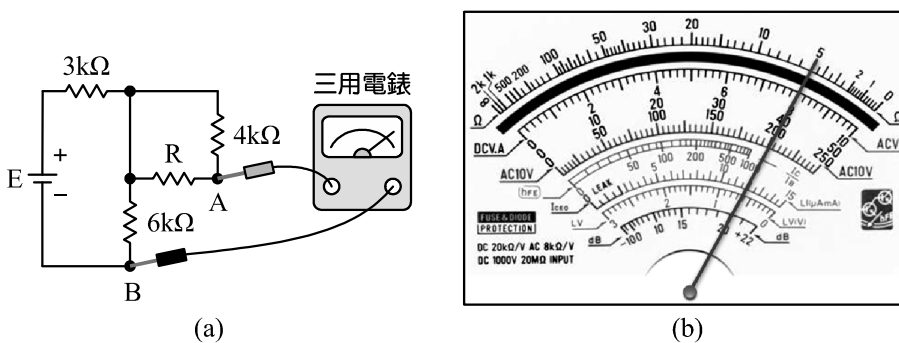
22. 電源供應器的規格為每個通道電壓範圍為 0~30 V、電流為 0~3 A。在電子實驗時，假如要讓輸出電流範圍高到 0~5 A，請問要使用下列哪一種模式？

- (A) INDEP.
- (B) SERIES
- (C) EXTERNAL
- (D) PARALLEL

23. 有關電熱類電器的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 家用電熱類的產品最常使用電阻發熱來當發熱源
 - (B) 電鍋內的雙金屬片開關受熱時，膨脹係數高的往膨脹係數低的地方彎曲
 - (C) 微波爐產生 2450 MHz 高頻電磁波，藉由水分子摩擦震盪產生熱能
 - (D) 當溫度到達居禮溫度時，磁性開關會動作，磁性材料的磁化率會由順磁性變成鐵磁性

▲閱讀下文，回答第 24-25 題

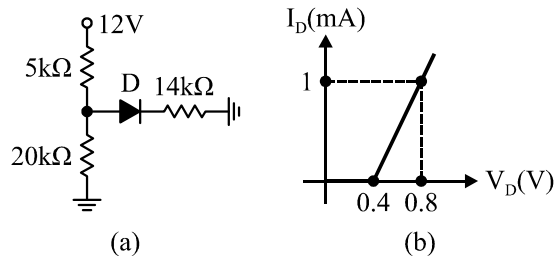
如圖(十六)-(a)所示，將指針型三用電錶的紅棒接於電路中的 A 點，黑棒接於電路中的 B 點進行量測，若三用電錶的內阻屬於理想，請回答下列問題。



圖(十六)

24. 若將三用電錶置於直流電流檔位(DC 2.5 mA)，其偏轉結果如圖(十六)-(b)所示，試問量測到的電流大小約為多少？
- (A) 0.2 mA
 - (B) 2 mA
 - (C) 20 mA
 - (D) 200 mA
25. 若將三用電錶轉至直流電壓檔位(DC 10 V)，而不改變三用電錶的接線方式，其偏轉結果恰好與圖(十六)-(b)相同，試問 R 之值應為何？
- (A) 4 kΩ
 - (B) 3 kΩ
 - (C) 2.5 kΩ
 - (D) 2 kΩ
26. 有關 PN 接面二極體的敘述，下列何者較**不正確**？
- (A) 一般矽二極體的障壁電壓(Barrier Potential)比鍺二極體高
 - (B) 二極體加順向偏壓後，空乏區變窄
 - (C) 溫度上升時，障壁電壓下降
 - (D) 二極體逆向偏壓越強，漏電流越大

27. 如圖(十七)-(a)所示，若該二極體之順向導通特性為圖(十七)-(b)，試求二極體之壓降為多少？

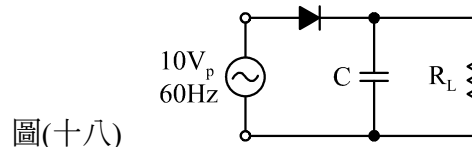


圖(十七)

- (A) 0.4 V
 - (B) 0.5 V
 - (C) 0.6 V
 - (D) 0.7 V
28. 隨著新冠肺炎(COVID-19)的疫情已經逐漸被人們掌控，臺灣到日本的旅遊潮明顯回溫，部分臺灣旅客藉著這個機會採購日本當地的電器，而日本家用電器的電壓規格通常為 100 V/50 Hz，與臺灣的用電規格 110 V/60 Hz 有些許差異，大部分的電器可能可以承受這種電源，然而少數電器可能會因為電源的些許差異出現損壞甚至燒毀的情形。今透過理想二極體對臺灣的電壓進行半波整流，而日本的進行全波整流(兩者皆未經任何濾波電路)，所得之電壓的漣波因數分別為 $r_{甲}$ 與 $r_{乙}$ ，試問在相同的電阻性負載下，此二漣波因數的大小關係為何？
- (A) $r_{甲} > r_{乙}$
 - (B) $r_{甲} < r_{乙}$
 - (C) $r_{甲} = r_{乙}$
 - (D) 不一定，視負載電阻大小而異

29. 如圖(十八)所示之某電容濾波電路，已知電源之峰值為 10 V ，頻率為 60 Hz ，負載 $R_L = 20\text{ k}\Omega$ ，電容 $C = \frac{1}{120}\text{ mF}$ ，若二極體可視為理想，試求漣波有效值 $V_{r(\text{rms})}$ 約為多少？(假設漣波可視為三角波)

- (A) 0.14 V
- (B) 0.28 V
- (C) 1.4 V
- (D) 2.8 V



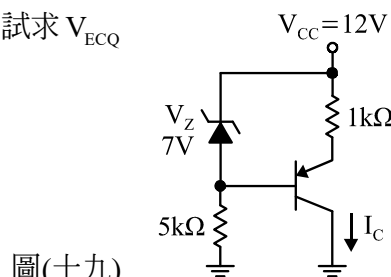
圖(十八)

30. 有關雙極性接面電晶體(BJT)特性之敘述，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 摻雜濃度大小依序為 $E > B > C$
- (B) NPN 電晶體若欲工作在順向主動區，則基射接面需順偏，基集接面需逆偏
- (C) BJT 當開關使用時，工作於飽和區和截止區
- (D) BJT 三個工作組態中，共基極具有較低輸出阻抗

31. 如圖(十九)所示之電路，若 $V_{EBQ} = 0.7\text{ V}$ ，且電晶體之電流增益 β 很大，試求 V_{ECQ} 約為多少？

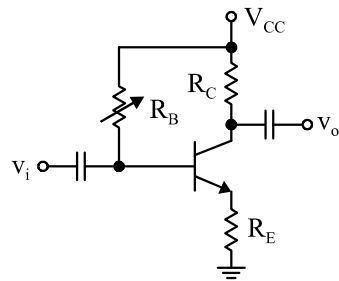
- (A) 3.7 V
- (B) 4.7 V
- (C) 5.7 V
- (D) 6.3 V



圖(十九)

32. 如圖(二十)所示之電路，若將 R_B 調大，則下列敘述何者正確？

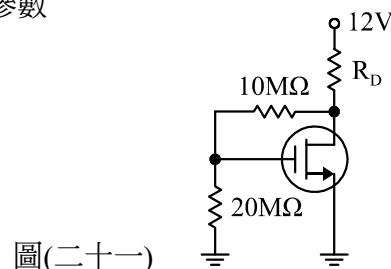
- (A) 此電晶體的工作點向飽和區偏移
- (B) 電晶體的 r_π 變小
- (C) 歐力(Early)電阻 r_o 不變
- (D) 此放大器的電壓增益 $(|A_v| = \left| \frac{v_o}{v_i} \right|)$ 變小



圖(二十)

33. 如圖(二十一)所示之電路，若 MOSFET 的臨界電壓 $V_t = 2\text{ V}$ ，且其轉導參數 $K = 1\text{ mA/V}^2$ ，欲設計使其工作在 $V_{DS} = 6\text{ V}$ ，則 R_D 應為多少？

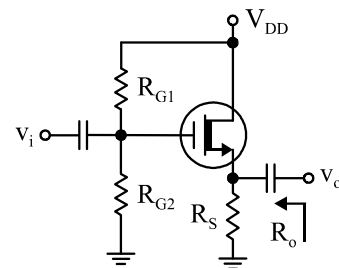
- (A) 1 kΩ
- (B) 1.5 kΩ
- (C) 2 kΩ
- (D) 2.5 kΩ



圖(二十一)

34. 如圖(二十二)之電路，已知該 MOSFET 之轉移電導 $g_m = 0.5\text{ mA/V}$ ，交流等效輸出電阻 $r_d = 18\text{ k}\Omega$ ，電阻 $R_s = 9\text{ k}\Omega$ ，則有關此放大電路的敘述，下列何者正確？

- (A) 欲使電晶體正常工作，則 V_{DD} 須為負電壓
- (B) 此放大器之電壓增益 $A_v = \frac{v_o}{v_i} = 0.9$
- (C) 此放大器之輸出阻抗 $R_o = 6\text{ k}\Omega$
- (D) 若此放大器之工作電流 $I_{DQ} = 1\text{ mA}$ ，則 $V_{GSQ} - V_p = 4\text{ V}$



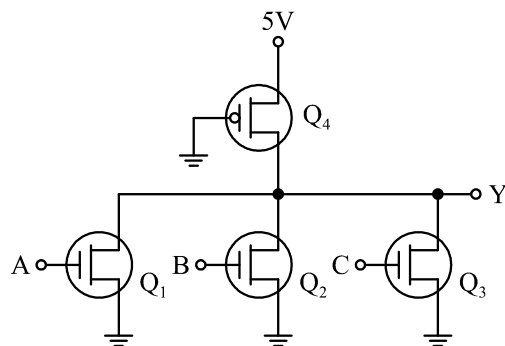
圖(二十二)

35. 有關 MOSFET 與 BJT 的特性比較，下列敘述何者正確？

- (A) MOSFET 的操作速度較快
- (B) MOSFET 的高頻響應較佳
- (C) MOSFET 的熱穩定性較佳
- (D) MOSFET 的功率消耗較大

36. 如圖(二十三)所示之某數位邏輯電路，有關此電路之輸出 Y(A, B, C)屬於下列何種邏輯閘？

- (A) OR
- (B) NOR
- (C) XOR
- (D) XNOR

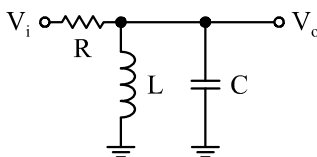


圖(二十三)

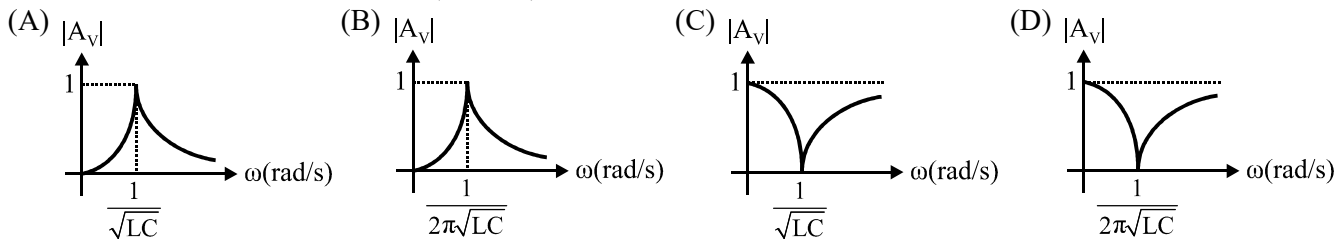
37. 承上題，有關此電路的敘述，下列何者較正確？

- (A) 此電路架構稱為 CMOS 邏輯閘
- (B) 電晶體 $Q_1 \sim Q_4$ 皆為 N 通道增強型 MOSFET
- (C) 電晶體 Q_4 可能操作於截止區
- (D) 為使電路正常動作， Q_4 之 K 值(轉導參數)設計需較 $Q_1 \sim Q_3$ 小

38. 如圖(二十四)所示之濾波電路，試問其電壓增益大小之頻率響應曲線下列何者較正確？

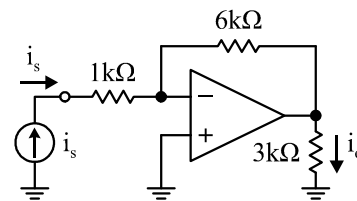


圖(二十四)



39. 如圖(二十五)之理想 OPA 放大電路，試問電流增益 $A_i = \frac{i_o}{i_s}$ 為多少？

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



圖(二十五)

40. 某非理想 OPA 之兩輸入電壓為 $V_{i(+)}$ 、 $V_{i(-)}$ ，已知當 $V_{i(+)} = V_{i(-)} = 150 \mu\text{V}$ 時， $V_o = 30 \mu\text{V}$ ；當 $V_{i(+)} = -V_{i(-)} = 10 \mu\text{V}$ 時， $V_o = 4 \text{V}$ ，試問此 OPA 之 CMRR 約為多少？

- (A) 60 dB
- (B) 63 dB
- (C) 120 dB
- (D) 126 dB

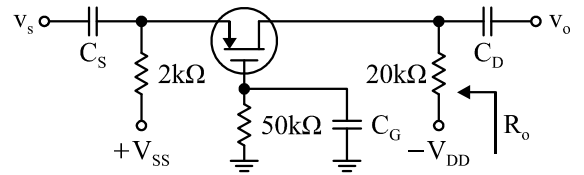
41. 某音訊放大器額定功率為 25 W，已知輸入音頻訊號 v_i 為正弦波，輸出推動 8Ω 喇叭，若音訊放大器電壓增益 A_v 為 40 dB，則輸入音頻訊號 v_i 峰對峰值電壓為何？

- (A) 141 mV
- (B) 200 mV
- (C) 282 mV
- (D) 400 mV

42. 如圖(二十六)所示，已知電晶體操作於主動區，

且 $g_m = 2 \text{ mS}$ ，試求 $A_v = \frac{V_o}{V_s}$ 與 R_o 為多少？

- (A) $A_v = 40$ 、 $R_o = 20 \text{ k}\Omega$
- (B) $A_v = 4$ 、 $R_o = 0.5 \text{ k}\Omega$
- (C) $A_v = 4$ 、 $R_o = 20 \text{ k}\Omega$
- (D) $A_v = 40$ 、 $R_o = 0.5 \text{ k}\Omega$



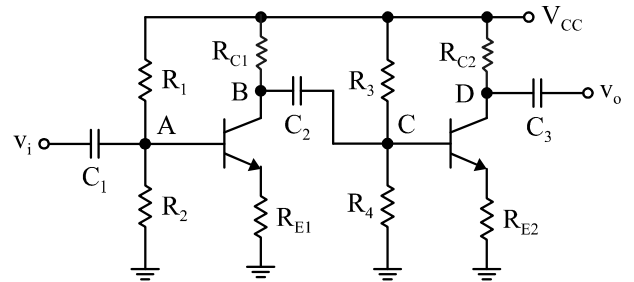
圖(二十六)

43. 某 P 通道空乏型 MOSFET，已知其接腳分別為 G 極、D 極及 S 極，今將這三支接腳予以短路放電後，以指針型三用電錶歐姆檔($\times 1$ 檔位)量測 D 極與 S 極間的導通情形，則紅棒接 D 極，黑棒接 S 極偏轉情形和紅棒接 S 極，黑棒接 D 極偏轉情形，在正常情況下應該分別為何？

- (A) 大幅偏轉，大幅偏轉
- (B) 大幅偏轉，不偏轉
- (C) 不偏轉，大幅偏轉
- (D) 不偏轉，不偏轉

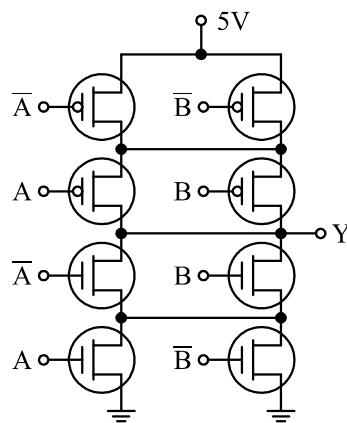
44. 如圖(二十七)所示之 BJT 串級放大電路，假想兩電晶體原先接偏壓於主動區，已知若單獨將 R_2 開路時，電晶體仍落於主動區，則下列敘述何者正確？

- (A) A 點電位下降，B 點電位增加，C 點電位減少，D 點電位增加
- (B) A 點電位增加，B 點電位下降，C 點電位減少，D 點電位增加
- (C) A 點電位下降，B 點電位增加，C 點電位不變，D 點電位不變
- (D) A 點電位增加，B 點電位下降，C 點電位不變，D 點電位不變

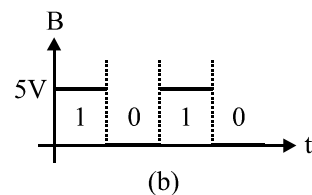


圖(二十七)

45. 如圖(二十八)-(a)所示之某數位邏輯電路，若 $A = 1$ ，B 之輸入波形如圖(二十八)-(b)所示，求輸出 Y 之波形為何？

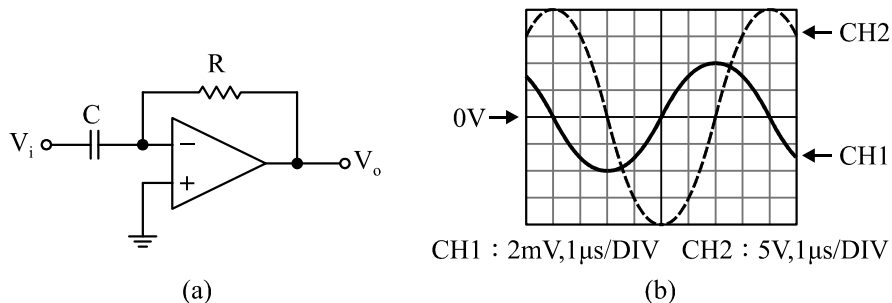


圖(二十八)



- (A)
- (B)
- (C)
- (D) 此電路設計有誤

46. 如圖(二十九)-(a)所示之電路，若將示波器之 CH1 接至輸入電壓 V_i ，CH2 接至輸出電壓 V_o ，其波形如圖(二十九)-(b)所示，有關此電路的敘述，下列何者正確？

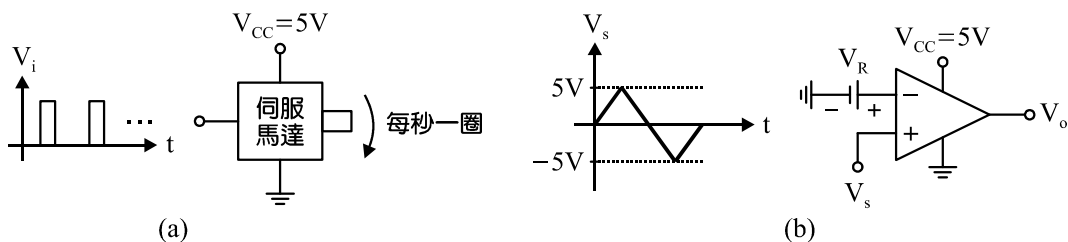


圖(二十九)

- (A) 輸入訊號之頻率為 100 kHz
 (B) 此放大器為同相微分器
 (C) 此時放大器之電壓增益大小為 5×10^3
 (D) 輸出訊號領先輸入訊號 90 度角

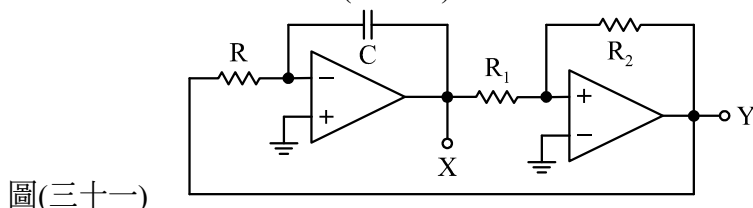
▲閱讀下文，回答第 47-48 題

伺服馬達已被廣泛用於需要精準控制馬達轉速、位置之場合。某伺服馬達控制架構如圖(三十)-(a)所示，已知當輸入控制訊號 V_i 為週期 20 ms、峰值 5 V、工作週期為 10% 之脈波，此伺服馬達的輸出轉速將固定在每一秒轉一圈，請回答下列問題。



圖(三十)

47. 如圖(三十)-(b)所示，今欲採用比較器在輸出端 V_o 產生此伺服馬達所需之控制訊號 V_i ，使伺服馬達保持在每秒鐘轉一圈，已知 V_s 為 ± 5 V、週期 20 ms 之對稱三角波，試問所需之直流電壓 V_R 應為多少？
- (A) 0.5 V
 (B) 1 V
 (C) 4 V
 (D) 4.5 V
48. 承上題，若採用三角波產生器之電路架構如圖(三十一)，下列敘述何者正確？

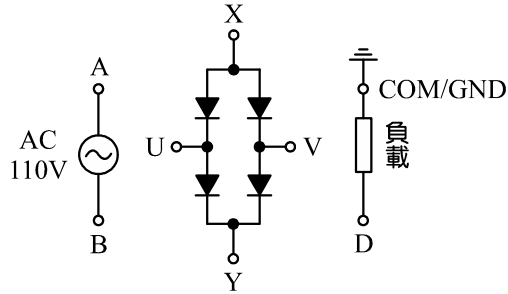


圖(三十一)

- (A) 此電路係由反相樞密特與反相積分器組成
 (B) 電路中 Y 點之波形為三角波
 (C) 電路中 X 點之頻率與電容 C 的大小成正比
 (D) 欲使此電路正常震盪，則電阻比值須滿足 $\frac{R_2}{R_1} > 1$

▲閱讀下文，回答第 49-50 題

主機板電源供應器常見的標準 ATX12V 2.x 版規範 24 針主機板電源中，有三種主要電壓等級：12 V、5 V 以及 3.3 V。在這些針腳當中，屬於接地(GND)的為：3、5、7、15、17、18、19、24 號腳。最特別的是第 14 號腳位，其電壓等級為「-12 V」，為負電壓輸出腳位，請回答下列問題。



圖(三十二)

49. 已知某電腦之電源供應器內採用全波整流電路如圖(三十二)所示(此為未完成圖)，如欲使負載得到全波整流，且 D 點電位 V_D 為負電壓輸出，試問下列何種連接方式最正確？
- (A) A 接 X、B 接 Y、V 接 D、U 接 GND
 (B) A 接 X、B 接 Y、U 接 D、V 接 GND
 (C) A 接 U、B 接 V、Y 接 D、X 接 GND
 (D) A 接 U、B 接 V、X 接 D、Y 接 GND
50. 承上題，有關此電路的敘述，下列何者較正確？
- (A) 流過負載電流平均值為流過二極體電流平均值之 2 倍
 (B) 流過負載電流有效值為流過二極體電流有效值之 2 倍
 (C) 各二極體的逆向峰值電壓(PIV)為 110 V
 (D) D 點電位的平均值約為 100 V

【以下空白】

