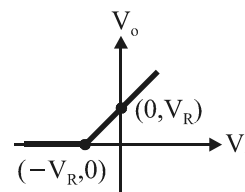


第一部分：電子學

- 有關電子學發展與趨勢的敘述，下列何者正確？
 - ULSI 電路設計通常以 BJT 為主要元件
 - 趨勢朝 4C 發展，是指元件、通訊、醫療和控制四大領域
 - AMD 公司所推出的 64 位元微處理器 K7 系列每晶片含有約 1000~10000 個零件數
 - 真空管的缺點是耗電發熱、體積大，但優點是輸出功率高
- 有關導體、半導體、絕緣體之敘述，下列何者正確？
 - 導體中的擴散電流是由於濃度效應所造成的
 - 半導體及絕緣體其電阻值隨溫度上升而增加
 - N 型半導體中，電洞的濃度將隨溫度上升而增加
 - 於鍺半導體中摻雜鎵元素，會使電洞濃度增加形成 P 型半導體而帶正電
- 有關 PN 接面二極體的敘述，下列何者**錯誤**？
 - 逆向偏壓越大，其漏電流大小也跟著越大
 - 接面處形成的儲存電容隨著順向電流增加而變大
 - 二極體為電中性，但其摻雜施體雜質處帶正電
 - 摻雜濃度較高的一側，其空乏區寬度較另一側窄
- 有關串級放大器的特性敘述，下列何者**錯誤**？
 - 串級放大器串聯級數越多，系統之總增益增加，總頻寬變窄、穩定度變差、總相位移增加
 - 變壓器耦合串級放大器可以提供功率轉移效率，但其線圈阻抗會造成低頻衰減
 - 直接交連放大器又稱為直流放大器，無耦合元件，工作點較難設計，但穩定度最佳
 - 疊接放大器可以改善共基極電路輸入阻抗過小的問題
- PNP 型電晶體於順向主動區工作時，其接面偏壓關係何者正確？
 - $V_{BE} > 0 ; V_{BC} < 0$
 - $V_{BE} > 0 ; V_{BC} > 0$
 - $V_{BE} < 0 ; V_{BC} < 0$
 - $V_{BE} < 0 ; V_{BC} > 0$

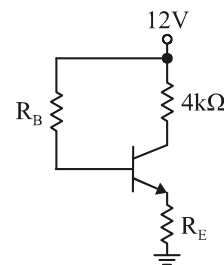
6. 下列哪一個電路的轉移特性曲線如圖(一)？



圖(一)

7. 如圖(二)所示， $V_{BE} = 0.7\text{V}$ ， $V_{CE} = 5\text{V}$ ， $\beta = 99$ ， $I_E = 1\text{mA}$ ，求 $R_B = ?$

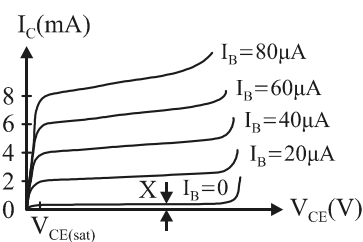
- 780 k Ω
- 800 k Ω
- 830 k Ω
- 900 k Ω



圖(二)

8. 如圖(三)所示，試問其為何種放大器之輸出特性曲線圖？又圖中之 X 為何？

- 共集極， I_{CBO}
- 共集極， I_{CEO}
- 共射極， I_{CBO}
- 共射極， I_{CEO}



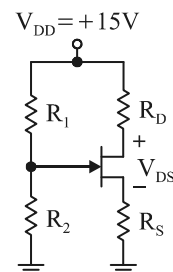
圖(三)

9. 下列敘述何者正確？

- (A) 單極性接面電晶體的閘極寬度調變是指 $|V_{GD}|$ 的逆偏電壓越大，則汲極收集到的載子流越多
- (B) PNP 電晶體在共基極組態下，若集極電流不變，越多的電洞進入射極端，則電流增益 α 越大
- (C) 雙極性接面電晶體的三種組態電路中，共集極的輸出阻抗最高，共射極的輸出功率增益最大
- (D) 單極性接面電晶體因有較高的輸入電容，故頻率響應及操作速度均較雙極性接面電晶體差

10. 如圖(四)所示之電路，FET 操作於飽和區，其 $V_P = -2\text{ V}$ ， $I_{DSS} = 4\text{ mA}$ ， $V_G = 5\text{ V}$ ，求 R_D 及 R_S 之電阻值為何，可使 $I_D = 1\text{ mA}$ 、 $V_{DS} = 5\text{ V}$ ？

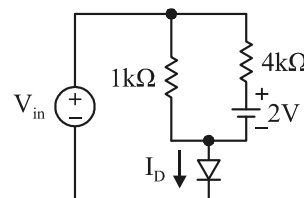
- (A) $R_D = 4\text{ k}\Omega$ ， $R_S = 6\text{ k}\Omega$
- (B) $R_D = 6\text{ k}\Omega$ ， $R_S = 4\text{ k}\Omega$
- (C) $R_D = 3\text{ k}\Omega$ ， $R_S = 7\text{ k}\Omega$
- (D) $R_D = 7\text{ k}\Omega$ ， $R_S = 3\text{ k}\Omega$



圖(四)

11. 如圖(五)所示，若二極體切入電壓 $V_D = 0.6\text{ V}$ ，則使二極體導通的最小電壓 V_{in} 為多少伏特，又導通時電流 I_D 為多少毫安培？

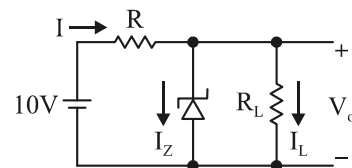
- (A) $V_{in} = 2\text{ V}$ ； $I_D = (1.25V_{in} - 2)\text{ mA}$
- (B) $V_{in} = 1\text{ V}$ ； $I_D = (1.25V_{in} - 1.25)\text{ mA}$
- (C) $V_{in} = 2\text{ V}$ ； $I_D = (2V_{in} - 2)\text{ mA}$
- (D) $V_{in} = 1\text{ V}$ ； $I_D = (2V_{in} - 1.25)\text{ mA}$



圖(五)

12. 如圖(六)所示，已知 $R_L = 500\ \Omega$ ，稽納二極體 $I_{ZM} = 30\text{ mA}$ ， $V_Z = 5\text{ V}$ ，試問在稽納二極體崩潰的前提下，下列敘述何者錯誤？

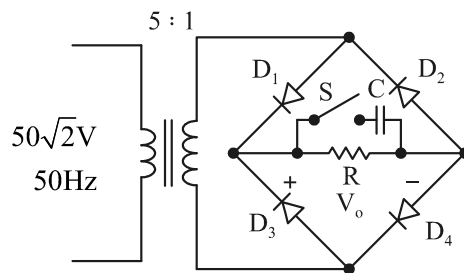
- (A) 稽納二極體崩潰方式為稽納崩潰
- (B) $P_{Z(max)} = 150\text{ mW}$
- (C) $R_{max} = 500\ \Omega$
- (D) $R_{min} = 100\ \Omega$



圖(六)

13. 如圖(七)所示之電路，已知二極體為理想， $R = 10\text{ k}\Omega$ ，試問下列敘述何者正確？(輸出的直流電壓 $V_{o(dc)}$ 近似峰值電壓 V_m)

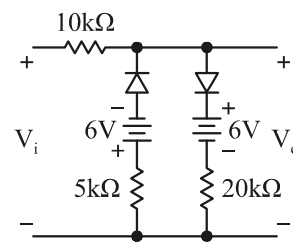
- (A) 二極體的 PIV 值 $= 10\sqrt{2}\text{ V}$
- (B) 開關 S 切 ON 後，為使輸出 V_o 漣波因數小於 1.2%，電容最小值為 $20\ \mu\text{F}$
- (C) 開關 S 切 ON 後，若輸出 V_o 漣波峰對峰值小於 0.1 V，電容最小值約為 $200\ \mu\text{F}$
- (D) 開關 S 切 ON 後，二極體 PIV 值為開關未接上前的 2 倍



圖(七)

14. 如圖(八)所示之電路， $V_i = 15\text{ V}$ 時，輸出電壓 $V_o = x\text{ V}$ ； $V_i = 3\text{ V}$ 時，輸出電壓 $V_o = y\text{ V}$ ，試求 $x + y = ?$

- (A) 15
- (B) 16
- (C) 18
- (D) 19

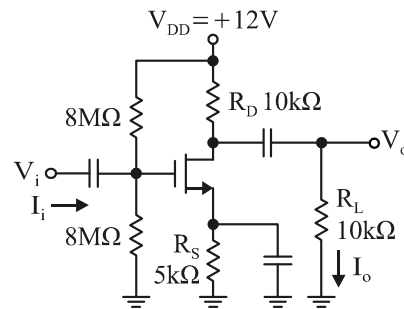


圖(八)

15. 如圖(九)所示之 FET 電路，若 FET 工作於夾止區，且轉換電導

$g_m = 0.5 \text{ mA/V}$ ，不考慮汲極交流等效輸出電阻，則 $\frac{V_o}{V_i}$ 為何？

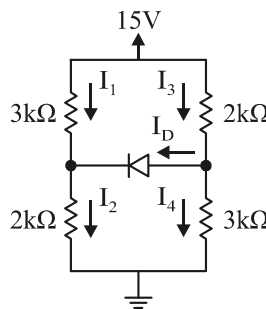
- (A) $-\frac{5}{7}$
- (B) $-\frac{10}{7}$
- (C) -2.5
- (D) -5



圖(九)

16. 假設圖(十)之二極體為一理想元件，下列敘述何者錯誤？

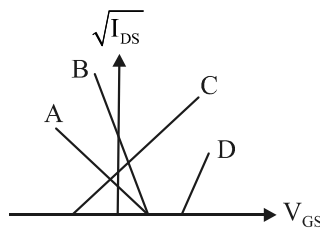
- (A) $I_D = \frac{5}{4} \text{ mA}$
- (B) $I_1 = \frac{5}{2} \text{ mA}$
- (C) $I_4 = \frac{5}{2} \text{ mA}$
- (D) $I_1 + I_4 = I_2 + I_3$



圖(十)

17. 如圖(十一)所示之特性曲線圖，其中 A、B、C、D 均為 MOSFET 且操作於飽和區，下列敘述何者正確？

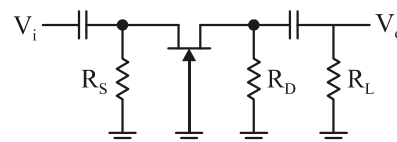
- (A) 共有 3 個增強型 FET
- (B) D 為增強型 N 通道 FET
- (C) B 為空乏型 N 通道 FET
- (D) C 為增強型 P 通道 FET



圖(十一)

18. 如圖(十二)所示，已知 $R_S = 2 \text{ k}\Omega$ 、 $R_D = 5 \text{ k}\Omega$ 、 $R_L = 20 \text{ k}\Omega$ 、 $g_m = 4 \text{ mS}$ ，則 Z_i 為何？

- (A) $0.22 \text{ k}\Omega$
- (B) $1.3 \text{ k}\Omega$
- (C) $2 \text{ k}\Omega$
- (D) $4 \text{ k}\Omega$

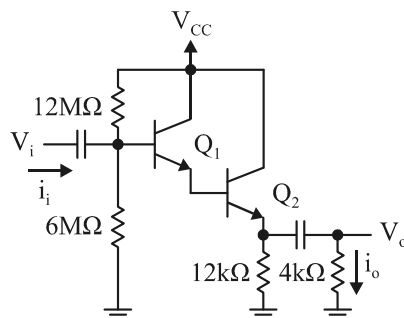


圖(十二)

19. 如圖(十三)，假設已知兩電晶體 $\beta_1 = 49$ ， $\beta_2 = 79$ ，且忽略電晶體之

r_π 及 r_o ，則電流增益 $\frac{i_o}{i_i}$ = ?

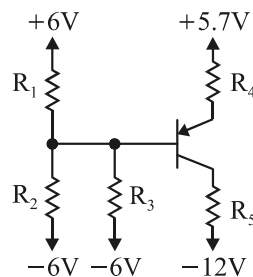
- (A) 230
- (B) 750
- (C) 1000
- (D) 4000



圖(十三)

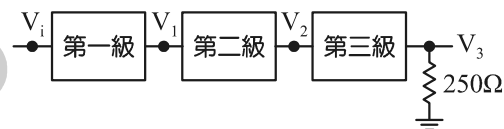
20. 如圖(十四)所示，PNP 電晶體 $V_{EB} = 0.7 \text{ V}$ ，假設 β 極大， $R_1 = R_2 = 400 \text{ k}\Omega$ 、 $R_3 = 100 \text{ k}\Omega$ 、 $R_4 = 3 \text{ k}\Omega$ 、 $R_5 = 2 \text{ k}\Omega$ ，求 V_{EC} 之電壓值為何？

- (A) -2.7 V
- (B) 2.7 V
- (C) -3.7 V
- (D) 3.7 V



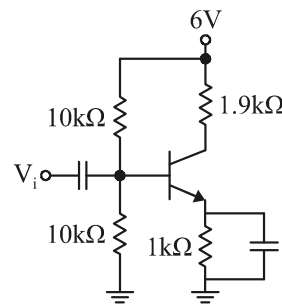
圖(十四)

21. 如圖(十五)所示，已知 $V_i = 50 \mu\text{V}$ ，第一級電壓增益 $A_{V1} = 50$ ，第二級電壓增益為 26 dB，第三級輸出為 40 dBm，試問下列選項何者正確？(log 2 = 0.3)



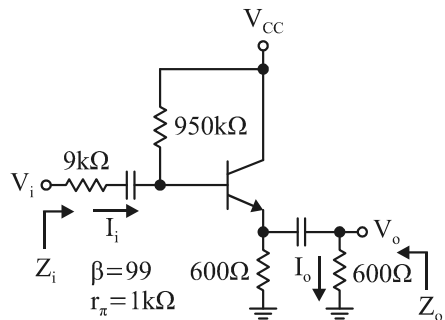
圖(十五)

22. 如圖(十六)所示， $\beta = 99$ ， $V_{BE} = V_{BE(SAT)} = 0.7 \text{ V}$ ， $V_{CE(SAT)} = 0.2 \text{ V}$ ，求 I_B 約為多少？



圖(十六)

23. 如圖(十七)之共集極放大電路，其輸入阻抗 Z_i 及輸出阻抗 Z_o 分別大約為多少？



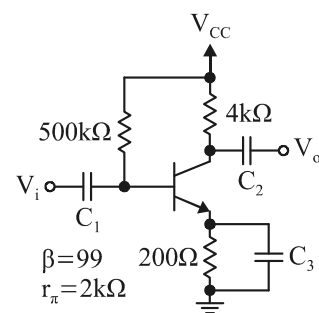
圖(十七)

24. 有關 FET 的敘述，下列何者正確？

- (A) JEFT 中，閘極須為低摻雜濃度
- (B) P 通道 JFET 中，欲進入夾止區， V_{GD} 需小於夾止電壓 V_p
- (C) 相較於 BJT，MOSFET 製程較複雜
- (D) FET 操作於三極體區(Triode Region)時可等效為一顆電阻

25. 如圖(十八)BJT 之放大器電路，此電路的小訊號低頻電壓增益為何？

- (A) -198
- (B) -99
- (C) -49
- (D) -18



圖(十八)

第二部分：基本電學

26. 有關原子的敘述，下列何者正確？

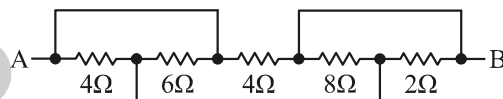
- (A) 電子軌道 M 層中所能填入的電子數最多為 18 個
- (B) 質子為電子、質子、中子三者中質量最大的粒子
- (C) 當原子受到外加能量，價電子易吸收能量而脫離原子軌道，形成負離子
- (D) 原子中的質子數必等於中子數

27. 有關電阻的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 光敏電阻受光照時，其內部阻值會隨之下降，可做光度檢測之開關
- (B) 敏阻器隨溫度上升電阻值增加，是屬正溫度係數型
- (C) 繞線型電阻器穩定性較佳，但其可承受之功率較碳質電阻來的小
- (D) 百分率電導係數是以標準韌銅為基準，導電性越好，其值越大

28. 如圖(十九)連接之電阻，試求其 AB 間之等效電阻為何？

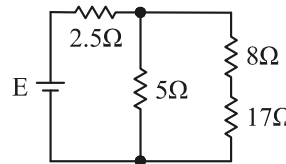
- (A) 1 Ω (B) 2 Ω
(C) 4 Ω (D) 8 Ω



圖(十九)

29. 如圖(二十)所示之電路，8 Ω 電阻消耗功率 18 W，試求電路消耗總功率 P_T 為多少瓦特？

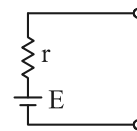
- (A) 540 W
(B) 525.5 W
(C) 337.5 W
(D) 202.5 W



圖(二十)

30. 如圖(二十一)所示為一非理想電壓源的等效電路，今串聯一 10 Ω 的限流電阻，無連接負載時測得開路端電壓為 20 V，再連接一 20 Ω 的負載電阻時測得負載端電壓為 10 V，試求此非理想電壓源的理想電壓值 E 與內阻 r 為多少？

- (A) $E = 10 \text{ V}$, $r = 20 \Omega$
(B) $E = 20 \text{ V}$, $r = 20 \Omega$
(C) $E = 10 \text{ V}$, $r = 10 \Omega$
(D) $E = 20 \text{ V}$, $r = 10 \Omega$



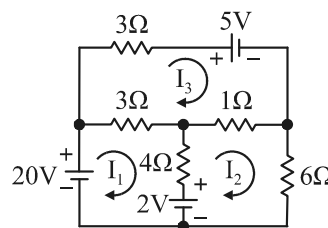
圖(二十一)

31. 如圖(二十二)之直流電路，以迴路分析法所列出之方程式如下：

$$a_{11}I_1 + a_{12}I_2 + a_{13}I_3 = 18, \quad a_{21}I_1 + a_{22}I_2 + a_{23}I_3 = 2, \quad a_{31}I_1 + a_{32}I_2 + a_{33}I_3 = -5$$

則 $a_{12} + a_{23} + a_{33} = ?$

- (A) 2 (B) 10
(C) -2 (D) -10



圖(二十二)

32. 電場強度為零之平面上之電位關係為何？

- (A) 該平面上各點均為同電位，但電位不一定為零
(B) 該平面上各點電位均為零
(C) 平面上各點電位不一定相等
(D) 以上均有可能

33. 有關靜電與磁的相關敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 電力線及磁力線都不會相交
(B) 電力線上的任一點切線方向為電場方向，磁力線上的任一點切線方向為磁場方向
(C) N 極無法單獨存在，正電荷也無法單獨存在
(D) N 極與 N 極會互相排斥，正電荷與負電荷會互相吸引

34. 有一 RL 串聯電路，電阻值為 10 Ω，電感值為 2 mH，其直流暫態時間常數值為 A 秒，另有一 RC 串聯電路，電阻值為 100 kΩ，電容值為 0.01 μF，則到達穩態時間為 B 秒，試問 $5A + B$ 最小為多少？

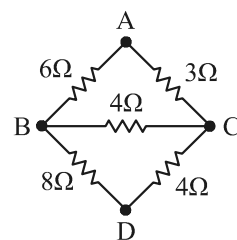
- (A) 0.002 (B) 0.004
(C) 0.006 (D) 0.008

35. 一金屬導線長 20 cm，接於 90 V 之電源後，通過電流為 18 A，若所接電源電壓不變，而欲使通過導線的電流為 4.5 A，則在體積不變的條件下應將導線再拉長多少公分？

- (A) 10 公分 (B) 20 公分
(C) 40 公分 (D) 60 公分

36. 如圖(二十三)所示，若將一個 24 V 的理想電壓源 + 接於 A，- 接於 B，試求 6 Ω 上的電流為多少安培？

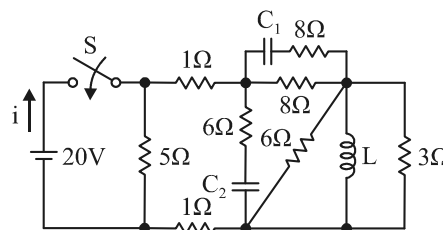
- (A) $\frac{6}{7}$ A (B) $\frac{14}{3}$ A
(C) 4 A (D) 6 A



圖(二十三)

37. 如圖(二十四)所示之電路，開關 S 按下(ON)瞬間，電流 i 的值為多少安培？(電容、電感初始均未儲能)

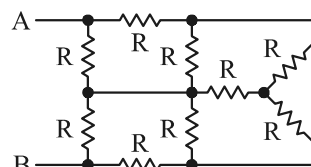
- (A) 4 A
(B) $\frac{21}{4}$ A
(C) $\frac{17}{3}$ A
(D) 8 A



圖(二十四)

38. 如圖(二十五)所示，所有電阻 R 皆為 6 Ω，請問 $R_{AB} = ?$

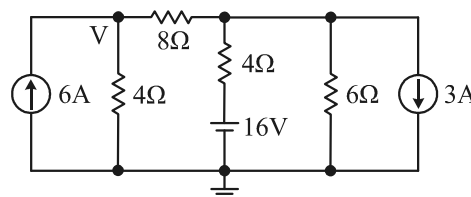
- (A) 5.4 Ω
(B) 6 Ω
(C) 7.2 Ω
(D) 9 Ω



圖(二十五)

39. 如圖(二十六)所示，V 為多少伏特？

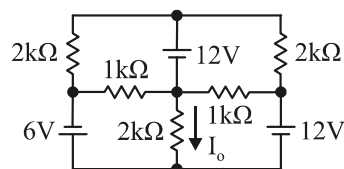
- (A) 6 V
(B) 18 V
(C) 24 V
(D) 30 V



圖(二十六)

40. 如圖(二十七)所示， $I_o = ?$

- (A) $\frac{6}{7}$ mA (B) $\frac{3}{7}$ mA
(C) $-\frac{6}{7}$ mA (D) $-\frac{3}{7}$ mA



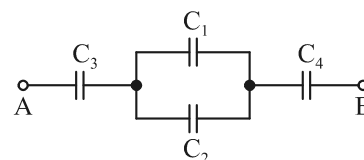
圖(二十七)

41. 小蛙測量一鎢絲燈泡，在 28°C 時電阻為 10 歐姆，通電發亮後，鎢絲電阻變為 150 歐姆，已知鎢絲於 20°C 時之電阻溫度係數為 1/222，求此燈發亮時鎢絲之溫度為多少度？

- (A) 3528°C (B) 3388°C (C) 3248°C (D) 3108°C

42. 如圖(二十八)所示， $C_1 = 20 \mu\text{F}$ 、 $C_2 = 10 \mu\text{F}$ 、 $C_3 = 5 \mu\text{F}$ 、 $C_4 = 10 \mu\text{F}$ ，試問等效電容 $C_{AB} = ?$

- (A) 3 μF
(B) $\frac{10}{3}$ μF
(C) $\frac{65}{3}$ μF
(D) 40 μF



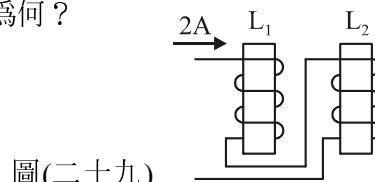
圖(二十八)

43. 一平行板電容器，其面積 $A = 10 \text{ cm}^2$ ，板間距離 $d = 2 \text{ mm}$ ，平行板間填充相對介電係數 $\epsilon_r = 8$ 的雲母，在此平行板電容器兩端接上一固定電壓源充電，其所儲存之能量為 8 焦耳，若將電源切斷後，並將兩平行板間距離調整為 $d' = 1 \text{ mm}$ ，則兩平行板間所儲存之能量變為多少焦耳？

- (A) 16 焦耳 (B) 8 焦耳 (C) 4 焦耳 (D) 2 焦耳

44. 如圖(二十九)所示，兩電感器 $L_1 = 9 \text{ mH}$ ， $L_2 = 4 \text{ mH}$ ，兩者之間耦合係數 $K = 1/6$ ，等效電感 L_{ab} 為 $A \text{ mH}$ ，又通以電流 2 安培，此電感器儲存能量為 $B \text{ mJ}$ ，則 A 、 B 分別為何？

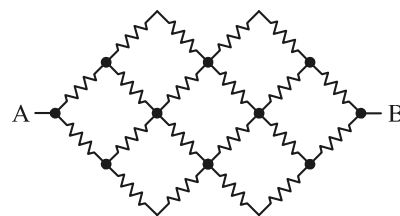
- (A) $A = 11$ ， $B = 24$
- (B) $A = 11$ ， $B = 22$
- (C) $A = 15$ ， $B = 28$
- (D) $A = 15$ ， $B = 30$



圖(二十九)

45. 20 個相同的電阻連接如圖(三十)，每個電阻為 10Ω ，求 A 、 B 兩點間的等效電阻為何？

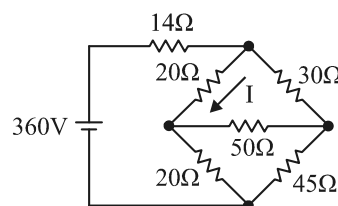
- (A) 10Ω
- (B) 20Ω
- (C) 40Ω
- (D) 60Ω



圖(三十)

46. 如圖(三十一)所示，試求電流 $I = ?$

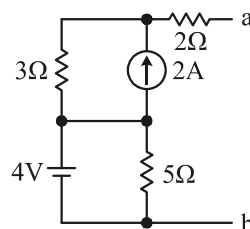
- (A) 6.2 A
- (B) 5.7 A
- (C) 3.2 A
- (D) 2.7 A



圖(三十一)

47. 如圖(三十二)所示之電路於 a 、 b 兩點接上一純電阻負載 R_L ，則 R_L 消耗之最大功率為何？

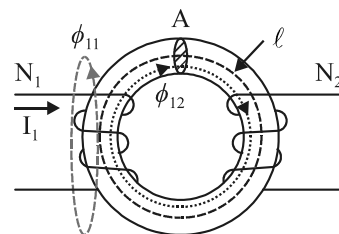
- (A) 2.5 W
- (B) 5 W
- (C) 10 W
- (D) 14.4 W



圖(三十二)

48. 如圖(三十三)之鐵芯，相對導磁係數 $\mu_r = 1000$ ，截面積 $A = 2 \text{ cm}^2$ 鐵芯平均磁路長度 $\ell = 2\pi \text{ cm}$ ， $N_1 = 100$ 匝， $N_2 = 50$ 匝，若在 N_1 線圈通以電流 $I_1 = 20 \text{ A}$ ，漏磁通 $\phi_{12} = 0 \text{ Wb}$ ，則下列敘述何者錯誤？

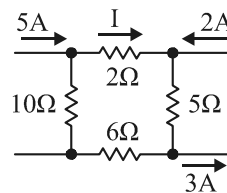
- (A) 鐵芯磁路之磁阻 $R = 2.5 \times 10^5 \text{ AT/Wb}$
- (B) 鐵芯之磁通密度 $B = 4 \times 10^5$ 高斯
- (C) N_1 的自感量 $L_1 = 40 \text{ mH}$
- (D) 交鏈至 N_2 所產生的互感量 $M = 40 \text{ mH}$



圖(三十三)

49. 如圖(三十四)所示之電路，試求電流 $I = ?$

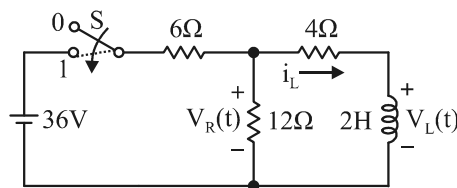
- (A) $\frac{25}{6} \text{ A}$
- (B) 3 A
- (C) 2 A
- (D) 1 A



圖(三十四)

50. 如圖(三十五)所示，開關 S 於 $t = 0$ 秒時由 0 接至 1，則接上後之 12Ω 電阻電壓 $V_R(t) = ?$ (電感初始電流為 0 A)

- (A) $12(1 + e^{-4t})$
- (B) $24(1 - e^{-4t})$
- (C) $3(1 - e^{-4t})$
- (D) $24e^{-4t}$



圖(三十五)

【以下空白】