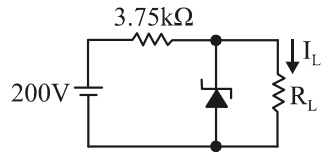


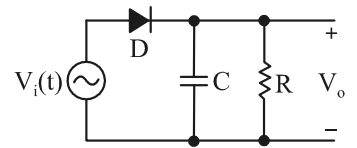
第一部分：電子學

- 下列敘述何者**錯誤**？
  - 方波是由基本頻率的正弦波加上無限次數的奇數諧波所組成
  - 一般而言，邏輯閘數目最少的積體電路為 SSI
  - 電子材料中，積體電路簡稱 CMOS
  - 在溫度 27°C 時，矽半導體的能隙約為 1.12 eV
- 有關發光二極體 LED 的敘述，下列何者**錯誤**？
  - 發光量與順向電流成正比
  - 逆向崩潰電壓小於矽二極體
  - LED 的發光現象是屬於冷性發光
  - 順向偏壓小於矽二極體
- 有關半導體的敘述，下列何者**錯誤**？
  - N 型半導體材料中的多數載子是電子
  - 當二極體施加順向偏壓時，電流是由電洞和電子共同產生
  - 在矽半導體材料中，電子與電洞漂移的速度約略相等
  - 二極體處於順向偏壓時，必須將動態電阻列入考慮
- 如圖(一)所示之電路，稽納 Zener 二極體之參考電壓為 50 V，其電流為 5 mA 至 40 mA 範圍，試求負載電流  $I_L$  值最大可為多少？



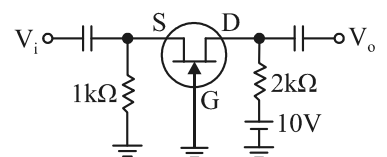
圖(一)

- 35 mA
  - 25 mA
  - 15 mA
  - 5 mA
- 有關稽納二極體特性的敘述，下列何者**錯誤**？
    - 稽納崩潰時其稽納電壓為負溫度係數
    - 稽納二極體之崩潰電壓與摻雜濃度成正比
    - 累增崩潰時其稽納電壓為正溫度係數
    - 稽納二極體工作在逆向崩潰區才有穩壓功能
  - 如圖(二)所示之電路，假設  $V_i(t) = 120 \sin(240t) \text{ V}$ ， $R = 20 \text{ k}\Omega$ ， $C = 10 \text{ }\mu\text{F}$ ，且 D 為理想二極體，則此電路之輸出漣波電壓峰對峰值大小約為多少伏特？



圖(二)

- 如圖(三)所示之電路，假設  $I_{DSS} = 8 \text{ mA}$ ， $V_p = -4 \text{ V}$ ， $r_d = \infty$ ，試求電壓增益  $\frac{V_o}{V_i}$  約為多少？

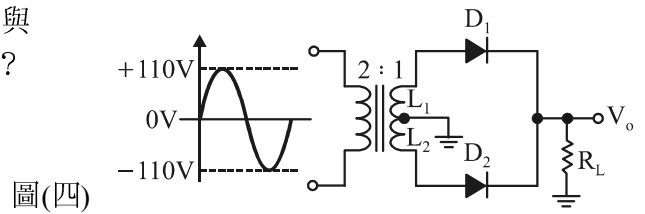


圖(三)

- 8
- 20
- 2
- 4

8. 如圖(四)所示之電路，假設  $L_1$  與  $L_2$  的匝數相同， $D_1$  與  $D_2$  為理想二極體，試求輸出  $V_o$  之平均電壓約為多少？

- (A) 8.3 V
- (B) 17.5 V
- (C) 34.2 V
- (D) 55 V



圖(四)

9. 有關雙極性接面電晶體(BJT)的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 集極摻雜濃度高於射極
- (B) 集極寬度大於射極
- (C) BJT 為雙載子元件
- (D) NPN 電晶體之多數載子為電子

10. 假設 NPN 型 BJT 工作於主動區，則此 BJT 之射極、基極及集極三端電壓大小關係為何？

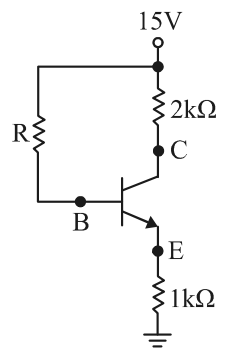
- (A)  $V_C > V_E > V_B$
- (B)  $V_C > V_B > V_E$
- (C)  $V_E > V_C > V_B$
- (D)  $V_B > V_E > V_C$

11. 假設 BJT 之  $\beta = 100$ ，基極電流為 0.45 mA，集極電流為 30 mA，則此 BJT 工作模式為何？

- (A) 順向主動區(forward-active region)
- (B) 逆向主動區(reverse-active region)
- (C) 截止區(cut-off region)
- (D) 飽和區(saturation region)

12. 如圖(五)所示之電路，假設 BJT 之  $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7$  V，若欲設計此偏壓電路之  $V_{CE} = 8$  V，試求電阻 R 約為何？

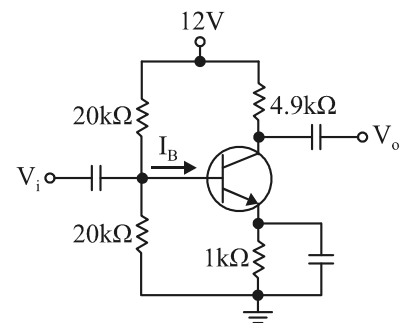
- (A) 820 k $\Omega$
- (B) 685 k $\Omega$
- (C) 514 k $\Omega$
- (D) 333 k $\Omega$



圖(五)

13. 如圖(六)所示之電路，若電晶體之  $\beta = 99$ ， $V_{BE} = 0.7$  V，則此電路靜態工作點的基極電流  $I_B$  約為多少？

- (A) 48  $\mu$ A
- (B) 96  $\mu$ A
- (C) 150  $\mu$ A
- (D) 300  $\mu$ A

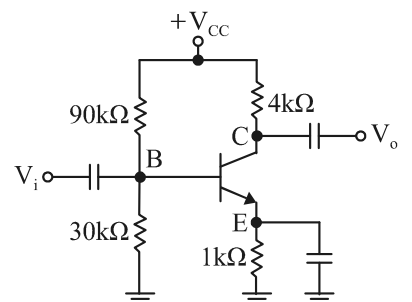


圖(六)

14. 如圖(七)所示之電路，假設 BJT 之  $\beta = 100$ ，基極交流阻抗

$r_\pi = 2$  k $\Omega$ ，試求電壓增益  $\frac{V_o}{V_i}$  約為何？

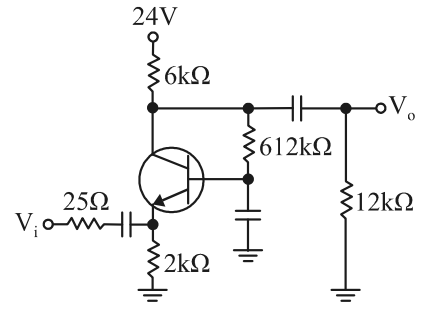
- (A) -120
- (B) -160
- (C) -200
- (D) -220



圖(七)

15. 如圖(八)所示之電路，假設 BJT 之  $\beta = 39$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ， $V_T = 25\text{ mV}$ ，試求電壓增益  $\frac{V_o}{V_i}$  約為多少？

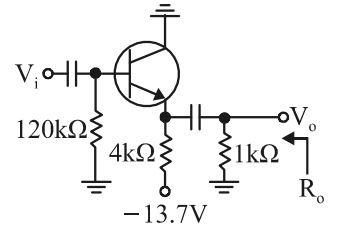
- (A) 240
- (B) 160
- (C) 120
- (D) 80



圖(八)

16. 如圖(九)所示之電路，假設 BJT 之  $\beta = 99$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ， $V_T = 25\text{ mV}$ ，試求輸出阻抗  $R_o$  約為多少？

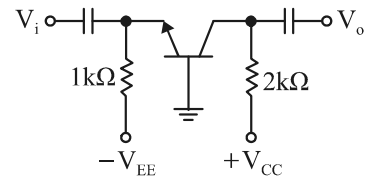
- (A) 10  $\Omega$
- (B) 25  $\Omega$
- (C) 800  $\Omega$
- (D) 1 k $\Omega$



圖(九)

17. 如圖(十)所示之電路，假設 BJT 之  $\beta = 120$ ，射極交流電阻  $r_e = 10\ \Omega$ ，試求電壓增益  $\frac{V_o}{V_i}$  約為何？

- (A) 198.3
- (B) 154.2
- (C) 120
- (D) 1



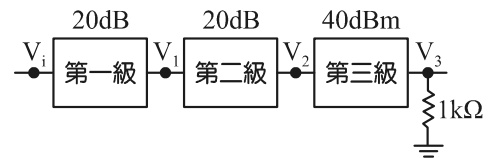
圖(十)

18. 有關串級放大電路的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 直接耦合串級放大電路各級直流偏壓會互相影響
- (B) 變壓器耦合串級放大電路之功率轉移效率低
- (C) 變壓器耦合串級放大電路之阻抗最容易匹配
- (D) 直接耦合串級放大電路常應用於積體電路內部

19. 如圖(十一)所示之電路，假設輸入電壓  $V_i$  為  $1\ \mu\text{V}$ ，則下列敘述何者**錯誤**？

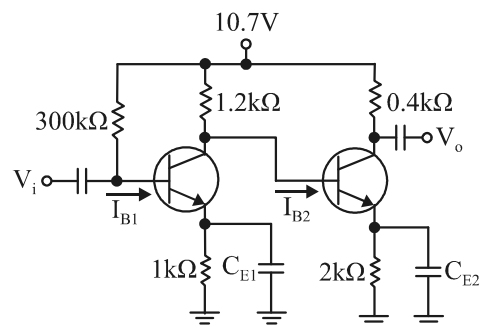
- (A) 第三級輸出功率  $P_3$  為 10 W
- (B) 第三級輸出電壓  $V_3$  為 100 V
- (C) 第二級輸出電壓  $V_2$  為 0.1 mV
- (D) 三級放大器總電壓增益為 140 dB



圖(十一)

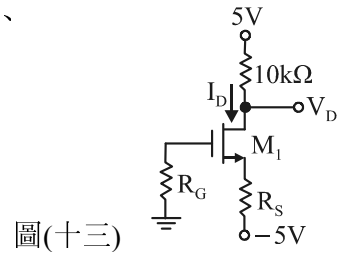
20. 如圖(十二)所示之串級放大電路，假設兩個 BJT 之  $\beta = 99$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，則電壓  $V_{C2}$  約為多少？

- (A) 9.3 V
- (B) 8.7 V
- (C) 7.7 V
- (D) 7 V



圖(十二)

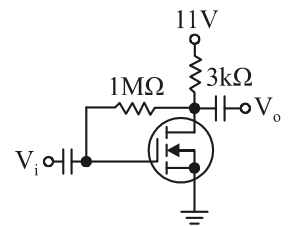
21. 有關 MOSFET 元件的敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 空乏型 N-MOSFET 在  $V_{GS} = 0 \text{ V}$  時，電流  $I_D$  最大  
 (B) P-MOSFET 主要靠電洞導電  
 (C) 空乏型 N-MOSFET 施加正閘－源極電壓將使其操作在增強模式  
 (D) 增強型 N-MOSFET 之臨界電壓為正值
22. 某 n 通道 JFET，假設其參數  $V_p$  為  $-4 \text{ V}$ ， $I_{DSS}$  為  $12 \text{ mA}$ ，試求當  $V_{GS} = -2 \text{ V}$  時，汲極電流  $I_D$  為多少？  
 (A)  $2 \text{ mA}$  (B)  $3 \text{ mA}$  (C)  $4 \text{ mA}$  (D)  $8 \text{ mA}$
23. 如圖(十三)所示之電路，假設 N-MOSFET  $M_1$  的  $V_{th} = 2 \text{ V}$ 、 $K = 0.4 \text{ mA/V}^2$ 、 $V_D = 1 \text{ V}$ ，試求  $R_S$  約為多少？  
 (A)  $8 \text{ k}\Omega$   
 (B)  $7.5 \text{ k}\Omega$   
 (C)  $5 \text{ k}\Omega$   
 (D)  $2.5 \text{ k}\Omega$



圖(十三)

24. 某 n 通道增強型 MOSFET，假設其臨界電壓  $V_{th} = 3 \text{ V}$ ，閘極電壓  $V_G = 4 \text{ V}$ ，且源極接地，則當汲極的電壓為多少時，可讓此元件工作在歐姆區？  
 (A)  $3.5 \text{ V}$  (B)  $2.5 \text{ V}$  (C)  $1.5 \text{ V}$  (D)  $0.5 \text{ V}$

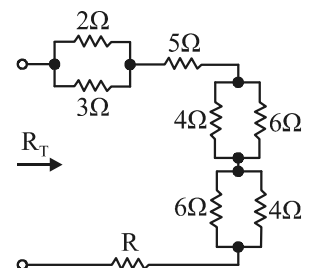
25. 如圖(十四)所示之電路，假設 MOSFET 的  $V_{th} = 1 \text{ V}$ ， $K = 0.125 \text{ mA/V}^2$ ，試求電壓  $V_{DS}$  約為多少？  
 (A)  $3 \text{ V}$   
 (B)  $4 \text{ V}$   
 (C)  $5 \text{ V}$   
 (D)  $6 \text{ V}$



圖(十四)

## 第二部分：基本電學

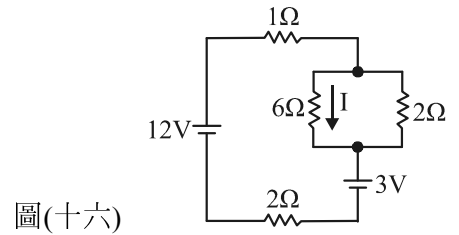
26. 某電阻器假設其電阻值為  $2.2 \text{ k}\Omega$ ，額定功率為 2 瓦特，則其可承受的最大電流約為多少？  
 (A)  $90 \text{ mA}$  (B)  $60 \text{ mA}$   
 (C)  $45 \text{ mA}$  (D)  $30 \text{ mA}$
27. 有一帶電量為 5 庫倫的正電荷，由無窮遠處移動至 a 點需做功 100 焦耳，而由無窮遠處移動至 b 點需做功 50 焦耳，試求 a、b 兩點間的電位差為多少伏特？  
 (A)  $40 \text{ V}$  (B)  $20 \text{ V}$  (C)  $10 \text{ V}$  (D)  $5 \text{ V}$
28. 某電阻器假設其四環色碼順序分別為灰、藍、黑、金，則其電阻值約為多少歐姆？  
 (A)  $6.8 \times 10^0 \Omega$  (B)  $6.8 \times 10^1 \Omega$   
 (C)  $8.6 \times 10^0 \Omega$  (D)  $8.6 \times 10^1 \Omega$
29. 如圖(十五)所示之電路，假設電路之等效電阻  $R_T = 16 \Omega$ ，則電路中之電阻 R 為多少歐姆？  
 (A)  $6 \Omega$   
 (B)  $5 \Omega$   
 (C)  $4 \Omega$   
 (D)  $3 \Omega$



圖(十五)

30. 如圖(十六)所示之電路，試求電路中之電流  $I$  為多少安培？

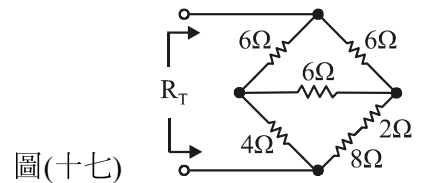
- (A) 0.25 A
- (B) 0.5 A
- (C) 0.75 A
- (D) 1.0 A



圖(十六)

31. 如圖(十七)所示之電路，試求等效電阻  $R_T$  為多少  $\Omega$ ？

- (A) 12  $\Omega$
- (B) 6  $\Omega$
- (C) 3  $\Omega$
- (D) 2  $\Omega$



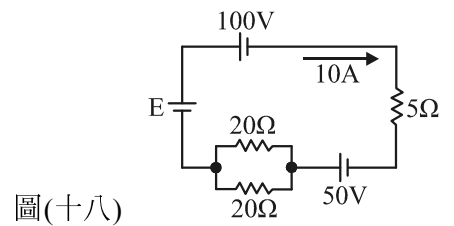
圖(十七)

32. 兩相同電熱器，假設並聯使用時，總共消耗 1000 W，若將其改為串聯再接回原來電壓時，則總消耗功率為多少？

- (A) 250 W
- (B) 500 W
- (C) 1000 W
- (D) 2000 W

33. 如圖(十八)所示之電路，試求  $E = ?$

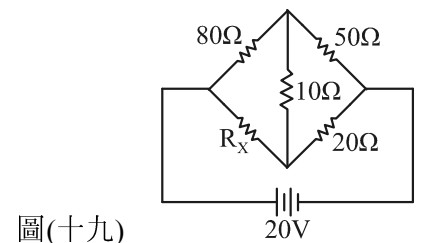
- (A) 50 V
- (B) 150 V
- (C) 200 V
- (D) 250 V



圖(十八)

34. 如圖(十九)所示之電路，假設  $10 \Omega$  電阻上無電流流過，則此時電阻  $R_x$  為多少歐姆？

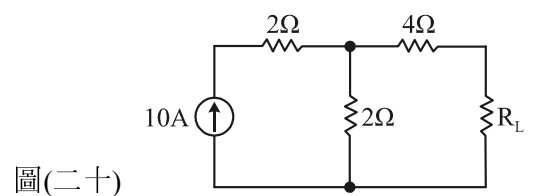
- (A) 8  $\Omega$
- (B) 16  $\Omega$
- (C) 32  $\Omega$
- (D) 50  $\Omega$



圖(十九)

35. 如圖(二十)所示之電路，假設  $R_L$  為可變電阻，試求  $R_L$  為幾歐姆時，可獲得最大功率？

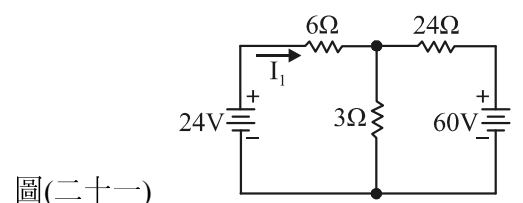
- (A) 2  $\Omega$
- (B) 4  $\Omega$
- (C) 6  $\Omega$
- (D) 8  $\Omega$



圖(二十)

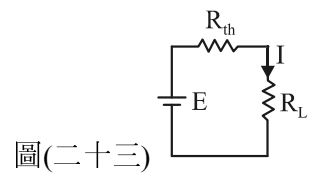
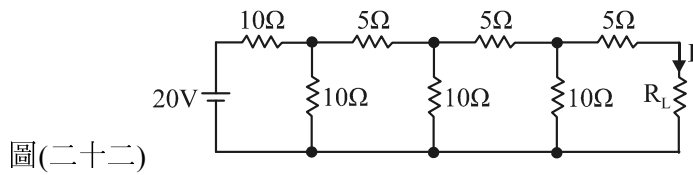
36. 如圖(二十一)所示之電路，試求電流  $I_1$  之值為何？

- (A) 2 A
- (B) 4 A
- (C) 6 A
- (D) 8 A



圖(二十一)

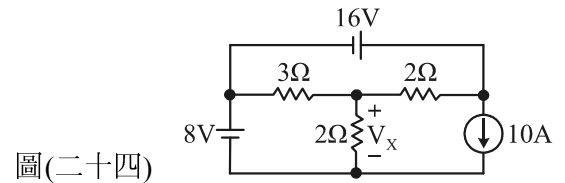
37. 如圖(二十三)所示為圖(二十二)電路之戴維寧等效電路，試求戴維寧等效電阻  $R_{th}$  的值為何？



- (A) 5 Ω                      (B) 10 Ω                      (C) 15 Ω                      (D) 20 Ω

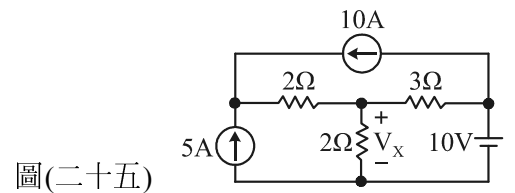
38. 如圖(二十四)所示之電路，試求電壓  $V_x$  為多少伏特？

- (A) 8 V  
(B) 10 V  
(C) 11 V  
(D) 12 V



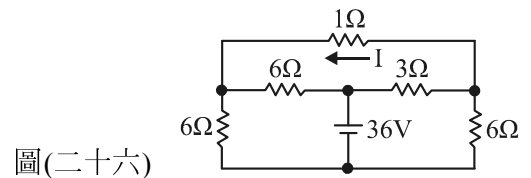
39. 如圖(二十五)所示之電路，試求電壓  $V_x$  為多少伏特？

- (A) 8 V  
(B) 10 V  
(C) 12 V  
(D) 22 V



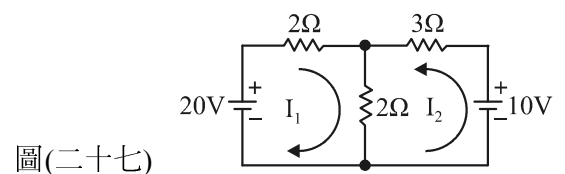
40. 如圖(二十六)所示之電路，試求流過  $1\ \Omega$  電阻的電流  $I$  為何？

- (A) 4 A  
(B) 2 A  
(C) 1 A  
(D) 0.5 A



41. 如圖(二十七)所示之電路，試求其迴路電流  $I_1$  為多少？

- (A) 5 A  
(B) 2.5 A  
(C) 1 A  
(D) 0 A



42. 有兩個電容器  $C_1$  與  $C_2$ ，假設串聯時總電容值為  $6\ \mu\text{F}$ ，並聯時總電容值為  $25\ \mu\text{F}$ ，試求這兩個電容器  $C_1$  與  $C_2$  各為多少  $\mu\text{F}$ ？

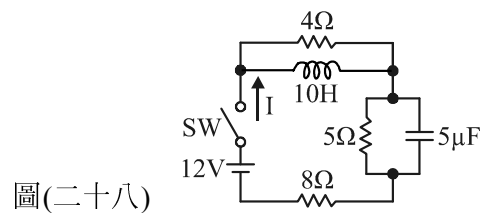
- (A)  $C_1 = 9\ \mu\text{F}$ ， $C_2 = 16\ \mu\text{F}$   
(B)  $C_1 = 10\ \mu\text{F}$ ， $C_2 = 15\ \mu\text{F}$   
(C)  $C_1 = 11\ \mu\text{F}$ ， $C_2 = 14\ \mu\text{F}$   
(D)  $C_1 = 12\ \mu\text{F}$ ， $C_2 = 13\ \mu\text{F}$

43. 有三個電容器，假設其電容值分別為  $C_1 = 4.7\ \mu\text{F}$ 、 $C_2 = 10\ \mu\text{F}$ 、 $C_3 = 15\ \mu\text{F}$ ，若將其並聯後連接至電源  $400\ \text{V}$ ，則下列敘述何者正確？

- (A)  $C_1$  電容上的電荷為  $6 \times 10^{-3}$  庫侖  
(B)  $C_2$  電容上的電荷為  $6 \times 10^{-3}$  庫侖  
(C)  $C_3$  電容上的電荷為  $6 \times 10^{-3}$  庫侖  
(D) 並聯後等效電容值為  $2.636\ \mu\text{F}$

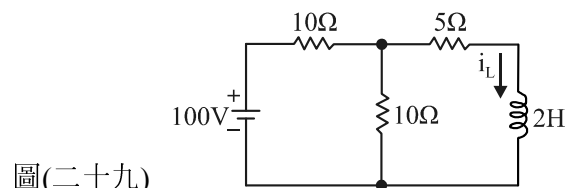
44. 有一帶有正 $10 \times 10^{-9}$ 庫倫的點電荷，則距該點電荷 3 公尺及 5 公尺之電位差為何？  
 (A) 6 V (B) 12 V  
 (C) 18 V (D) 30 V
45. 某 1000 匝線圈，假設其電感量為 40 H，若欲將自感量減為 2.5 H，則應減少幾匝的線圈？  
 (A) 100 匝 (B) 250 匝  
 (C) 500 匝 (D) 750 匝
46. 將電感值相同的兩個電感器同向串聯使用，假設彼此間的磁通鏈耦合係數為 0.5，互感值為 M，且串聯等效電感值為 4.5 H，若僅改變導線的接點，將其中一個電感器反向串聯使用，但保持彼此間的互感值不變，則反向串聯後的等效電感值應為多少？  
 (A) 4.0 H (B) 3.5 H  
 (C) 1.5 H (D) 0.5 H
47. 有關磁力線特性的敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 磁力線與磁力線間彼此不相交  
 (B) 磁力線各自形成獨立的封閉迴路  
 (C) 在磁鐵內部，磁力線由 N 極回到 S 極  
 (D) 磁力線的切線方向是磁場方向

48. 如圖(二十八)所示之電路，當開關 SW 閉合時，試求電路瞬間電流 I 為何？  
 (A) 2.5 A  
 (B) 2 A  
 (C) 1.5 A  
 (D) 1 A



圖(二十八)

49. 若以 RL 電路控制繼電器開關，假設電路的電阻為 10 Ω、電感為 12 H，當電路電流到達最終值的 63.2% 時，繼電器的開關關上，則從 RL 電路接上電源到繼電器關上開始工作約需要多少時間？  
 (A) 0.1 秒 (B) 1.2 秒  
 (C) 10 秒 (D) 12 秒
50. 如圖(二十九)所示之電路，試求穩態時電感所儲存能量為多少焦耳？  
 (A) 25 焦耳  
 (B) 50 焦耳  
 (C) 100 焦耳  
 (D) 5 焦耳



圖(二十九)

【以下空白】