

第一部分：電子學

1. 有關純交流波形的敘述，下列何者正確？

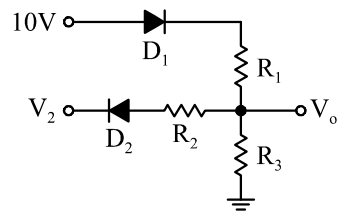
- (A) 方波之波峰因數約為 1.11 (B) 正弦波之波形因數約為 1.414
(C) 三角波平均值 $V_{av} = 0.636V_m$ (D) 方波的全週平均值為 0

2. 有關本質半導體(intrinsic semiconductor)的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 溫度升高時，導電性愈佳 (B) 在絕對溫度 (-234.5°C) 時，宛如絕緣體
(C) 溫度升高時，能隙會減少 (D) 純矽為本質半導體

3. 如圖(一)所示之電路，假設二極體均為理想， $R_1 = R_2 = R_3$ ，當 $V_2 = 12\text{ V}$ 時， $V_o = a$ ；當 $V_2 = -13\text{ V}$ 時， $V_o = b$ 。試求 $a + b$ 之值為何？

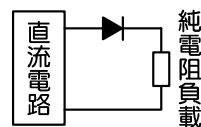
- (A) 10
(B) 4
(C) -1.5
(D) -2.5



圖(一)

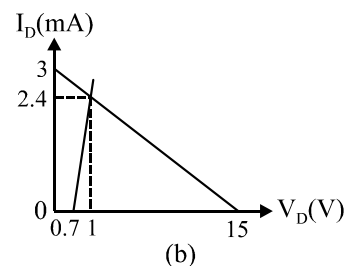
4. 如圖(二)-(a)所示之電路，其二極體特性曲線及直流迴路曲線如圖(二)-(b)，下列敘述何者錯誤？

- (A) 直流電路開路電壓為 15 V
(B) 直流電路短路電流為 3 mA
(C) 二極體切入電壓為 0.7 V
(D) 二極體順向導通電阻為 $125\ \Omega$



圖(二)

(a)



(b)

5. 有關稽納二極體(Zener Diode)之敘述，下列何者正確？

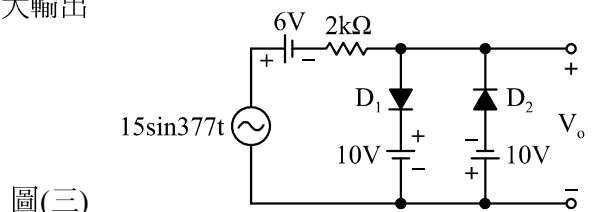
- (A) 溫度上升時，稽納崩潰(Zener breakdown)電壓上升
(B) 崩潰穩壓現象稱累增崩潰(avalanche breakdown)，可做參考電壓用
(C) 崩潰時，元件可等效為開路
(D) 摻雜濃度較一般濾波用二極體高

6. 二極體整流濾波電路中，濾波後平均值電壓為 10 V，漣波電壓(ripple voltage)有效值為 0.5 V，下列敘述何者錯誤？

- (A) 漣波因數 $r\% = 5\%$ (B) 輸出電壓成份可視為純直流加純交流
(C) 可選用耐壓 10 V 之二極體 (D) 輸出平均值電壓會略小於最大值電壓

7. 如圖(三)所示之電路， D_1 、 D_2 為理想二極體，則穩態最大輸出電壓範圍為何？

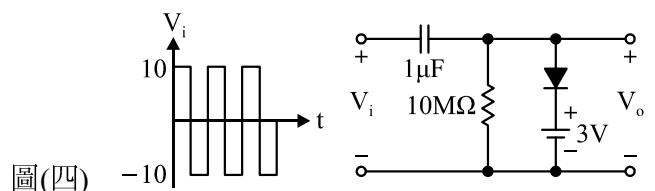
- (A) $-10\text{ V} \sim +10\text{ V}$
(B) $-10\text{ V} \sim +15\text{ V}$
(C) $+6\text{ V} \sim +10\text{ V}$
(D) $-10\text{ V} \sim +9\text{ V}$



圖(三)

8. 如圖(四)所示之電路，下列敘述何者錯誤？

- (A) 此為一箝位電路(clamper)
(B) 電路目的為改變輸入信號的直流準位
(C) 輸出最大值為 3 V
(D) 輸出平均值為 0 V



圖(四)

9. 有關雙極性接面電晶體(bipolar junction transistor, BJT)的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 是一個三層的半導體元件 (B) 操作於順向主動區時，射極功能為接收電洞流
(C) 射極寬度略小於集極 (D) 元件可當開關使用

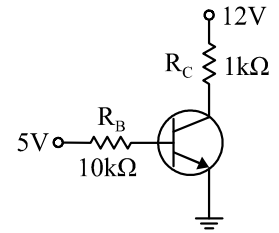
10. PNP 電晶體，BE 接面導通電壓為 V_{cb} ，CB 接面導通電壓為 V_{cb} ，作開關使用當作開(ON)時，外加偏壓 $V_{cb(t)}$ 及 V_{cb} 關係為何？

- (A) $V_{cb(t)} > V_{cb}$ ， $V_{cb(t)} < V_{cb}$ (B) $V_{cb(t)} < V_{cb}$ ， $V_{cb(t)} > V_{cb}$
(C) $V_{cb(t)} > V_{cb}$ ， $V_{cb(t)} > V_{cb}$ (D) $V_{cb(t)} < V_{cb}$ ， $V_{cb(t)} < V_{cb}$

11. 電晶體參數 $\beta_f = 100$ ， $\beta_r = 40$ ， $V_{BE} = V_{BE(sat)} = 0.7\text{ V}$ ， $V_{CE(sat)} = 0.2\text{ V}$ ，

電晶體工作於圖(五)之電路時， β 約為何？

- (A) 100
(B) 40
(C) 27
(D) 1.6



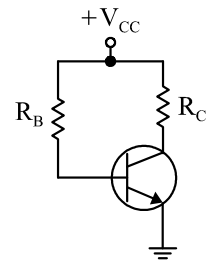
圖(五)

12. 有關電晶體的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 共射極組態中，輸出與輸入信號相位差 180°
(B) 共基極組態由於米勒效應，所以頻寬較共射極組態為窄
(C) 共集極組態可作為阻抗匹配之用
(D) 共基極組態中，輸出與輸入信號同相

13. 如圖(六)所示之電路，若 R_B 變小時，直流工作點會如何變化？

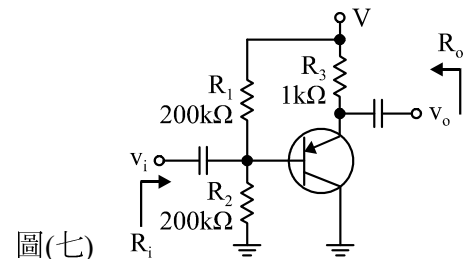
- (A) 偏向飽和區
(B) 偏向截止區
(C) 不變
(D) 不一定



圖(六)

14. 如圖(七)所示之電路， $\beta_f = 99$ ， $r_\pi = 1\text{ k}\Omega$ ，求 R_i 及 R_o 為何？

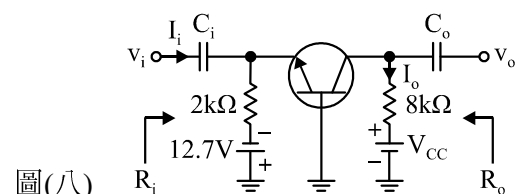
- (A) $R_i = 50\text{ k}\Omega$ ， $R_o = 0.5\text{ k}\Omega$
(B) $R_i = 100\text{ k}\Omega$ ， $R_o = 0.5\text{ k}\Omega$
(C) $R_i = 100\text{ k}\Omega$ ， $R_o = 1\text{ k}\Omega$
(D) $R_i = 50\text{ k}\Omega$ ， $R_o = 10\text{ }\Omega$



圖(七)

15. 如圖(八)所示之電路， $\beta_f = 99$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ， $V_T = 24\text{ mV}$ ，求功率增益 A_p 為何？

- (A) 2000
(B) 100
(C) 4
(D) 0.002



圖(八)

16. 下列交流參數定義及關係式，有幾項正確？

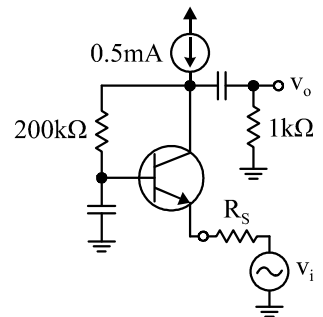
- ① $g_m = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta i_B}$ ② $r_\pi = \frac{\Delta V_{CE}}{\Delta i_B}$ ③ $r_c = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta i_E}$ ④ $r_c = \frac{V_T}{I_E}$ ⑤ $\alpha = g_m \times r_c$ ⑥ $r_o = \frac{\Delta V_{CE}}{\Delta i_C}$ ⑦ $r_o = \frac{V_A}{I_C}$

- (A) 3 項 (B) 4 項 (C) 5 項 (D) 6 項

17. 如圖(九)所示之電路，假設 β 很大， $V_T = 24 \text{ mV}$ ， $R_S = 50 \Omega$ ，求電

壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 為何？

- (A) 10
(B) 20
(C) 40
(D) 80



圖(九)

18. 某 BJT 串及放大電路中，第 1 級增益 $A_{v1} = 10$ ， $A_{i1} = 50$ ，第 2 級增益 $A_{v2} = 1$ ， $A_{i2} = 20$ ，試問總功率增益為何？

- (A) 40 dB
(B) 80 dB
(C) 1000 dB
(D) 10000 dB

19. 有關放大器之頻率響應，下列敘述何者錯誤？

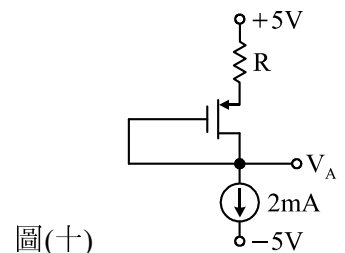
- (A) 電晶體接面之等效極際電容造成高頻響應不佳
(B) 截止頻率之定義為電壓增益降到中頻段增益 0.5 倍時之頻率
(C) 在 600Ω 之電阻上消耗 1 mW ，定義為 0 dBm
(D) 積體電路內之串級放大器不會採用變壓器耦合

20. 有關串級放大器之敘述，下列何者正確？

- (A) 疊接放大器主要應用於高頻放大，也是 RC 耦合電路
(B) 達靈頓對(Darlington pair)電晶體有更高的電流增益，溫度的穩定性也較佳
(C) 直接耦合是指各級放大電路間直接連接，但各級之直流工作點會互相影響
(D) 變壓器耦合是以變壓器耦合交流信號，各級工作點不會互相影響，但效率較低

21. 如圖(十)所示之 FET 電路， $k = 2 \text{ mA/V}^2$ ， $|V_t| = 1 \text{ V}$ ，欲使 MOSFET 操作在飽和區且 $V_A = 0 \text{ V}$ ，則電阻 R 為何？

- (A) $1.5 \text{ k}\Omega$
(B) $2.5 \text{ k}\Omega$
(C) $3 \text{ k}\Omega$
(D) $4.5 \text{ k}\Omega$



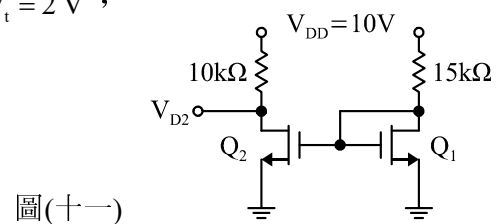
圖(十)

22. 有關 MOSFET 之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 在相同直流偏壓下， g_m 較 BJT 低
(B) 製程較 BJT 容易
(C) 抗雜訊能力較 BJT 強
(D) 輸入阻抗較 BJT 高，為 $\text{k}\Omega$ 等級

23. 如圖(十一)所示之電路， Q_1 及 Q_2 參數相同， $k = 0.1 \text{ mA/V}^2$ ， $V_t = 2 \text{ V}$ ，求 V_{D2} 為何？

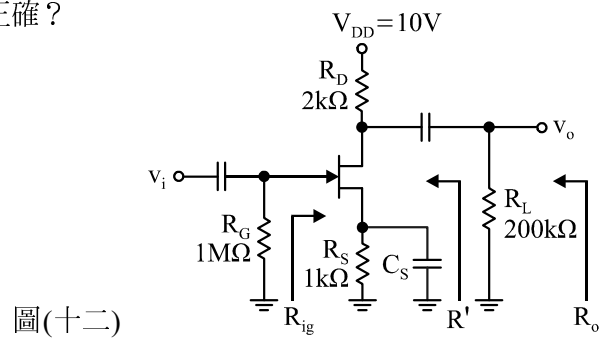
- (A) 6 V
(B) 4.5 V
(C) 3 V
(D) 1.5 V



圖(十一)

24. 如圖(十二)所示之電路， $g_m = 5000 \mu S$ ，下列敘述何者正確？

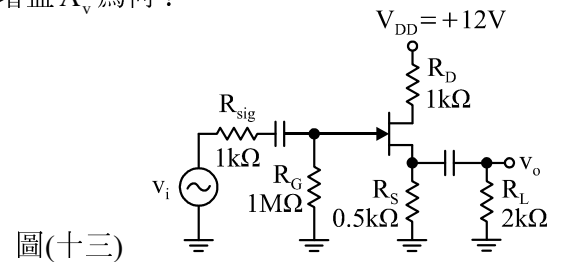
- (A) $R_{ig} = 1 M\Omega$
 (B) 若 $v_i = 2 V$ ， $v_o = 20 V$
 (C) C_s 功用為隔離直流訊號
 (D) R_o 約為 $2 k\Omega$



圖(十二)

25. 如圖(十三)所示之電路， $I_{DSS} = 16 mA$ ， $V_p = -4 V$ ，則電壓增益 A_v 為何？

- (A) 0.61
 (B) 0.9
 (C) 0
 (D) 1.61



圖(十三)

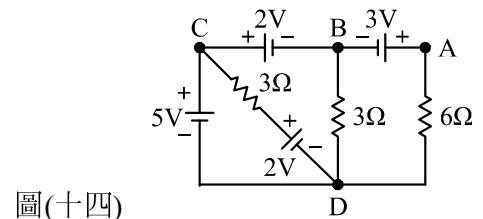
第二部分：基本電學

26. 有關原子的敘述，下列何者正確？

- (A) 價電子失去能量後游離，原子變成正離子
 (B) 自由電子為原子最外層軌道上的電子
 (C) 原子內含有的電子數與中子數必須相同
 (D) 原子序 32 的原子，其主層軌道數 $n = 4$

27. 如圖(十四)所示之電路，下列敘述何者正確？

- (A) A、D 兩點間電位差 $V_{DA} = 6 V$
 (B) 將 1 個電子由 C 點移至 A 點需做正功 $1 eV$
 (C) 若將 C 點接地，B 點電位 $V_B = 2 V$
 (D) 無論將哪一點接地，AB 兩點間電位差 V_{BA} 均不變



圖(十四)

28. 已知家用電每月基本度數為 80 度，不超過 80 度以 80 度計算，且需收基本電費 50 元。若超過 80 度，以流動電費計算每度 2 元。今有一冷氣 1500 瓦特，每天使用 6 小時，試問一個月後(以 30 天計算)，應付電費為何？

- (A) 380 元 (B) 430 元 (C) 540 元 (D) 590 元

29. 有一 1 kW 電熱水器，效率為 80%，用來加熱 $10^\circ C$ 、9 公斤的水，若盛水容器每秒鐘會逸散 12 卡熱能，則加熱至 $60^\circ C$ 最少需多少時間？

- (A) 3000 秒 (B) 2500 秒 (C) 675 秒 (D) 562.5 秒

30. 如圖(十五)所示之電阻器，其上標示 $50 W/100 \Omega$ ，下列敘述何者錯誤？

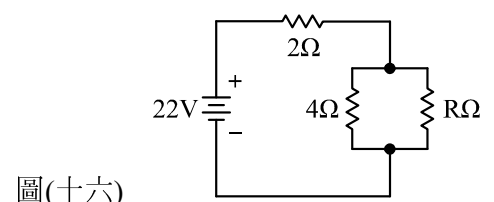
- (A) 該電阻通常阻值較小，精確度較低
 (B) 該電阻為繞線式電阻，可承受較大之功率
 (C) 該電阻體積大，由於結構因素其電感及電容值較高，不適用高頻電路
 (D) 該電阻溫度係數小，散熱快，能承受較高之工作溫度



圖(十五)

31. 如圖(十六)所示之電路，若流經 $R \Omega$ 的電流是 2 A，則 $R = ?$

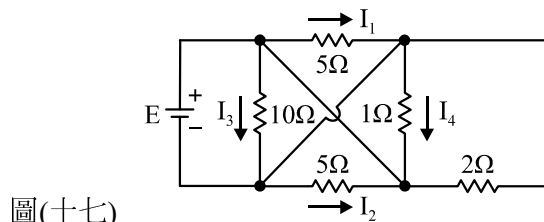
- (A) 1Ω
 (B) 4Ω
 (C) 6Ω
 (D) 9Ω



圖(十六)

32. 如圖(十七)所示之電路，已知 $2\ \Omega$ 電阻上的壓降為 10 V ，下列各電阻流過的電流何者正確？

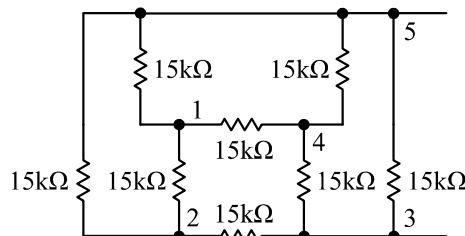
(A) $I_1 = 4\text{ A}$
 (B) $I_2 = 2\text{ A}$
 (C) $I_3 = -1\text{ A}$
 (D) $I_4 = -10\text{ A}$



圖(十七)

33. 如圖(十八)所示之電路，用電表量測 2、3 兩點間的電阻值，試問量測到的電阻值大小為多少歐姆？

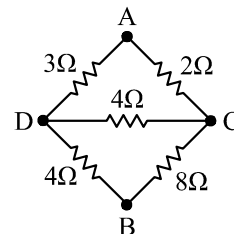
(A) $10\text{ k}\Omega$
 (B) $9\text{ k}\Omega$
 (C) $8\text{ k}\Omega$
 (D) $7\text{ k}\Omega$



圖(十八)

34. 如圖(十九)所示之電路，於 AB 兩點間外接 16 V 電壓源，則流經 CD 兩點間 $4\ \Omega$ 電阻之電流大小應為多少安培？

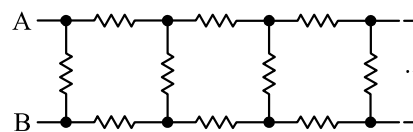
(A) $\frac{32}{35}\text{ A}$
 (B) $\frac{3}{5}\text{ A}$
 (C) $\frac{18}{35}\text{ A}$
 (D) $\frac{1}{2}\text{ A}$



圖(十九)

35. 無限多個電阻器連接如圖(二十)，若每個電阻均為 R ，則 $R_{AB} = ?$

(A) $(\sqrt{5} + 1)R$
 (B) $(\sqrt{5} - 1)R$
 (C) $(\sqrt{3} + 1)R$
 (D) $(\sqrt{3} - 1)R$



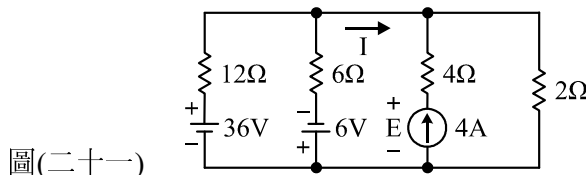
圖(二十)

36. 有關直流網路分析的敘述，下列何者正確？

(A) 戴維寧定理是將複雜網路中負載開路後，把兩端看進去的電路化簡為電壓源與電阻串聯
 (B) 重疊定理適用於線性及非線性系統的計算，但電源數量較多時會花費較多的時間
 (C) 迴路電流法是利用克希荷夫電流定律以及歐姆定律，列出各迴路電壓後解聯立方程式
 (D) 為了使手機的天線得到最大信號強度，設計上須考慮天線內阻及接收電路輸入阻抗相互匹配，此為節點電壓法的應用

37. 如圖(二十一)所示之電路，試求 $E + I$ 的值為何？

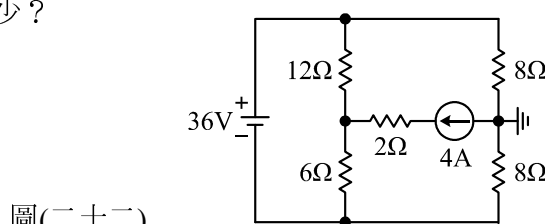
(A) 26
 (B) 24
 (C) 10
 (D) 8



圖(二十一)

38. 如圖(二十二)所示之電路，試問 4 A 電流源提供的功率為多少？

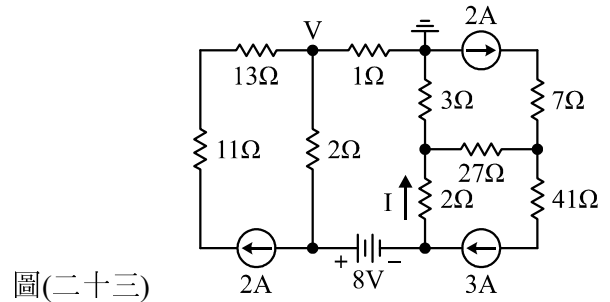
(A) 64 W
 (B) 136 W
 (C) 160 W
 (D) 192 W



圖(二十二)

39. 如圖(二十三)所示之電路， V 為多少伏特？

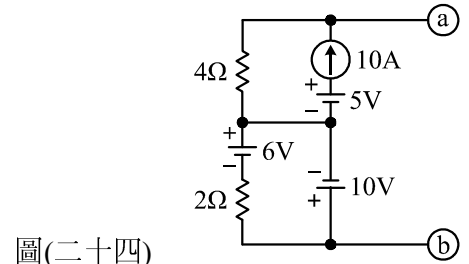
- (A) 3 V
(B) 5 V
(C) 7 V
(D) 9 V



圖(二十三)

40. 如圖(二十四)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？

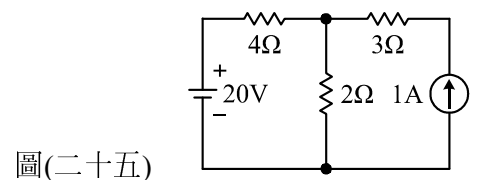
- (A) 81 W
(B) $\frac{225}{4}$ W
(C) 54 W
(D) $\frac{225}{6}$ W



圖(二十四)

41. 如圖(二十五)所示之電路，流過 2Ω 電阻的電流為多少安培？

- (A) 1 A
(B) 2 A
(C) 4 A
(D) 8 A



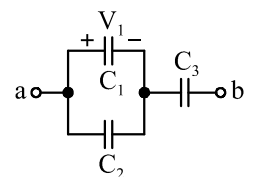
圖(二十五)

42. 有關帶電金屬球內部，下列敘述何者正確？

- (A) 內部電位為零，內部電場為零
(B) 內部電場不為零，內部電位為零
(C) 內部電荷均勻分布於金屬球中
(D) 內部電場為零，內部電位不為零

43. 三個電容其電容量及耐壓值分別為 $C_1 : 30\ \mu\text{F}/100\ \text{V}$ 、 $C_2 : 20\ \mu\text{F}/150\ \text{V}$ 、 $C_3 : 50\ \mu\text{F}/80\ \text{V}$ ，連接如圖(二十六)，試問 a 、 b 兩點間的等效電容的大小及耐壓分別為何？

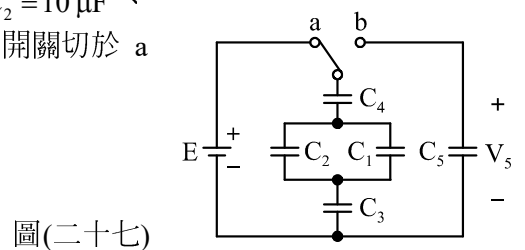
- (A) $25\ \mu\text{F}/160\ \text{V}$
(B) $25\ \mu\text{F}/180\ \text{V}$
(C) $12\ \mu\text{F}/160\ \text{V}$
(D) $12\ \mu\text{F}/180\ \text{V}$



圖(二十六)

44. 如圖(二十七)所示之電路， $E = 100\ \text{V}$ 、 $C_1 = 20\ \mu\text{F}$ 、 $C_2 = 10\ \mu\text{F}$ 、 $C_3 = 5\ \mu\text{F}$ 、 $C_4 = 10\ \mu\text{F}$ 、 $C_5 = 5\ \mu\text{F}$ ，電容初始電壓皆為 $0\ \text{V}$ ，開關切於 a 充滿電後，將開關切至 b 點，達平衡時 $V_5 = ?$

- (A) 37.5 V
(B) 50 V
(C) 72.5 V
(D) 81.25 V



圖(二十七)

45. 有關磁之敘述，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，磁極則否
- (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

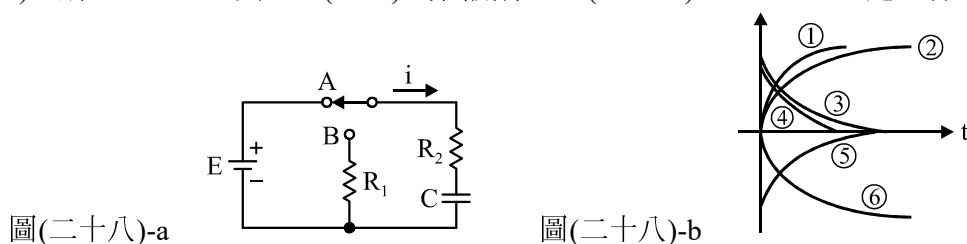
46. 有兩線圈 $N_1 = 200$ 匝、 $N_2 = 100$ 匝，透過一鐵芯達到磁耦合的目的。當 N_1 通以 2 A 電流時，產生磁通 $\phi_1 = 10^{-2}$ Wb，磁交鏈 $\phi_{12} = 8 \times 10^{-3}$ Wb，試問互感量大小為何？

- (A) 1 H
- (B) 0.8 H
- (C) 0.4 H
- (D) 0.25 H

47. 有兩線圈，透過一鐵芯達到磁耦合的目的。若將鐵芯的截面積變小，其他條件不變。下列敘述何者正確？

- (A) 鐵芯磁阻增加，兩線圈的互感量增加
- (B) 鐵芯磁阻增加，兩線圈的互感量減小
- (C) 鐵芯磁阻減少，兩線圈的互感量減小
- (D) 鐵芯磁阻減少，兩線圈的互感量不變

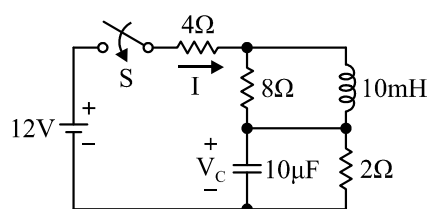
48. 如圖(二十八)-a 所示之電路，其電流(電壓)-時間關係如圖(二十八)-b，則下列敘述何者正確？



- (A) 於 $t=0$ 時將開關接於 A，其充電電流曲線為①($t=0$ 時電容電壓為 0 V)
- (B) 開關接於 A 達穩態，於 $t=0$ 時將開關接到 B，其放電電流曲線為③
- (C) 曲線①若為開關接於 A 時之電容電壓曲線，則將 R_2 值增加曲線將變為②
- (D) 曲線③若為開關接於 B 時之電容電壓曲線，則將 C 值增加曲線將變為④

49. 如圖(二十九)所示之電路，若開關 S 關上(ON)瞬間的線路電流 $I = x$ 安培，過一段時間達穩定時電容電壓 $V_C = y$ 伏特，試問 $x - y = ?$ (假設電感電容一開始均未儲能)

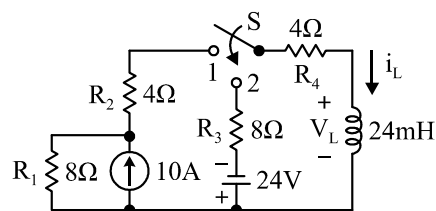
- (A) -10
- (B) -3
- (C) -2
- (D) -1.4



圖(二十九)

50. 如圖(三十)所示之電路，開關 S 於 $t=0$ 秒時接於 1，經過 3 mS 後開關 S 切到 2，試問 $t=5$ mS 時電感電壓 V_L 為何？(假設電感於一開始未儲能)

- (A) $-84e^{-1} + 60e^{-3}$ V
- (B) $-84e^{-2.5}$ V
- (C) $36e^{-1} - 60e^{-3}$ V
- (D) $48 + 36e^{-1} - 60e^{-3}$ V



圖(三十)

【以下空白】