

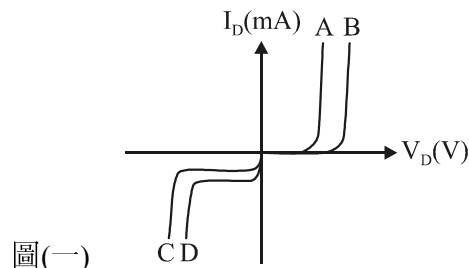
第一部分：電子學

1. 方波是由下列何者所組合而成？

- (A) 基本波(fundament wave)與偶次諧波所組成 (B) 基本波(fundament wave)與奇次諧波所組成
(C) 只有基本波(fundament wave)所組成 (D) 由三角波(triangle wave)所組成

2. 如圖(一)所示為矽質二極體與鍺質二極體的溫度特性曲線，則下列敘述何者正確？

- (A) A 溫度特性曲線為矽質二極體
(B) B 溫度特性曲線為鍺質二極體
(C) C 溫度特性曲線為矽質二極體
(D) A 與 C 溫度特性曲線，兩者皆為鍺質二極體



圖(一)

3. 有關二極體的電容效應，下列敘述何者錯誤？

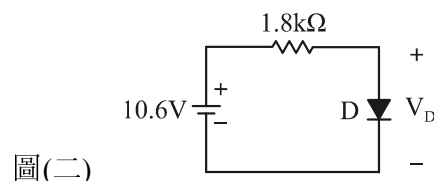
- (A) 順向偏壓在二極體空乏區域所形成的電容稱為儲存電容(storage capacitance)
(B) 逆向偏壓在二極體空乏區域所形成的電容稱為空間電荷電容(space-charge capacitance)
(C) 無論在順向偏壓或是逆向偏壓，二極體皆會有擴散電容(diffusion capacitance)與過渡電容(transition capacitance)同時存在
(D) 擴散電容(diffusion capacitance)的大小約數 pF；而過渡電容(transition capacitance)的大小約數 μF

4. 在未外加偏壓下，有關 PN 接面(PN-junction)二極體空乏區的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 熱平衡時，在 P 側空乏區內中有電洞、在 N 側空乏區內中有自由電子
(B) 空乏區內 N 側的電位比 P 側的電位高
(C) 在空乏區內的內建電場(build-in potential)方向由 N 側指向 P 側
(D) 摻雜的雜質濃度愈高，則空乏區的寬度愈窄

5. 如圖(二)所示，若二極體的切入電壓為 0.6 V 且順向電阻為 200 Ω ，試求二極體的端電壓 V_D 為何？

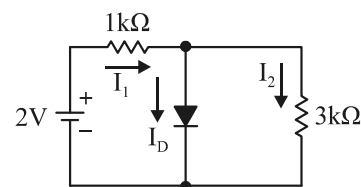
- (A) 1.6 V (B) 1.4 V
(C) 1.2 V (D) 0 V



圖(二)

6. 如圖(三)所示之電路，若不考慮二極體的順向電阻，二極體的障壁電壓為 0.75 V，試求通過二極體的電流 I_D 大小為何？

- (A) 0 mA (B) 1 mA
(C) 2 mA (D) 3 mA



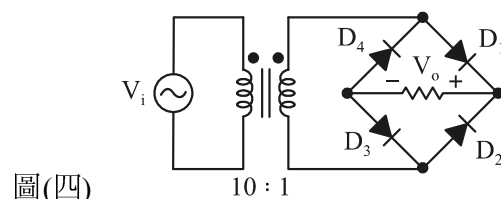
圖(三)

7. 發光二極體(LED)的光波長度與下列何者有關？

- (A) 外加逆向偏壓的大小 (B) 工作電壓的頻率
(C) 製造材料的能隙寬度 (D) 工作電流的大小

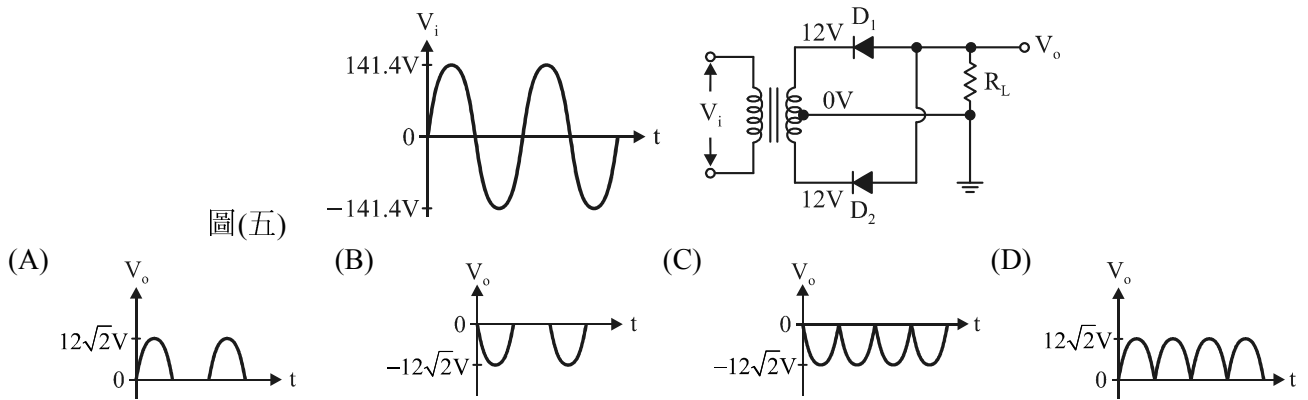
8. 如圖(四)所示為橋式全波整流電路，若輸入電壓/頻率分別為 110 V/60 Hz，則下列敘述何者正確？

- (A) 輸出電壓的頻率為 60 Hz
(B) 輸出電壓的有效值(effective value)為 22 V
(C) 輸出電壓的平均值(average value)為 $\frac{22\sqrt{3}}{\pi}$ V
(D) 輸出電壓的峰對峰值(peak to peak value)為 $11\sqrt{2}$ V

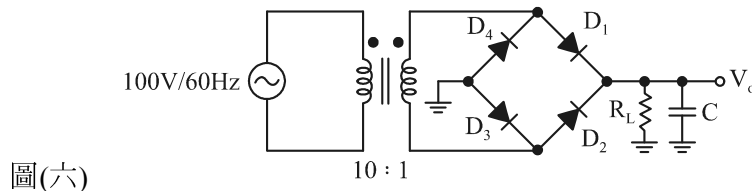


圖(四)

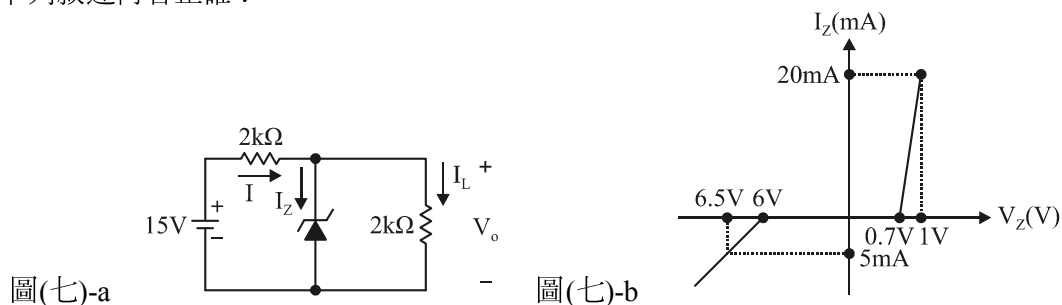
9. 二極體整流電路如圖(五)所示，假設 D_1 、 D_2 為理想二極體，下列何者為輸出電壓 V_o 的波形？



10. 如圖(六)為橋式整流電容濾波電路，若負載電阻 $R_L = 5 \text{ k}\Omega$ 且漣波因數百分率 $r = 10\%$ ，且二極體皆具理想特性，則下列敘述何者錯誤？



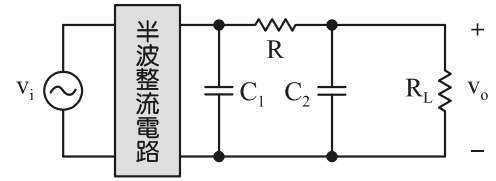
- (A) 每一個二極體的逆向峰值電壓(Peak Inverse Voltage)為 $10\sqrt{2} \text{ V}$
- (B) 電容器 C 的電容量為 $4.8 \mu\text{F}$
- (C) 將輸出電阻 R_L 拔除後，輸出電壓平均值 $V_{o(\text{dc})} = 10\sqrt{2} \text{ V}$
- (D) 將輸出電容 C 拔除後的漣波因數約為 121%
11. 有關稽納二極體(Zener diode)的崩潰效應，下列敘述何者錯誤？
- (A) 稽納崩潰(Zener breakdown)為傳導的載子經過不斷的碰撞所產生
- (B) 稽納崩潰(Zener breakdown)是由於電場效應所產生
- (C) 崩潰電壓大於 6 V 時，屬於累增崩潰(avalanche breakdown)
- (D) 累增崩潰(avalanche breakdown)是由於熱效應所產生
12. 一個稽納二極體在 25°C 操作時稽納(Zener)電壓為 7 V ，具有正溫度係數 $0.05\%/^\circ\text{C}$ ，則此稽納二極體在 85°C 操作時的稽納電壓為何值？
- (A) 7.12 V (B) 7.21 V (C) 7.36 V (D) 7.48 V
13. 如圖(七)-a 與圖(七)-b 所示，分別為稽納穩壓電路與稽納二極體(Zener diode)的電壓(V)與電流(I)特性曲線，則下列敘述何者正確？



- (A) 稽納二極體(Zener diode)工作於順向偏壓時的體電阻(bulk resistance)為 100Ω
- (B) 輸出電壓 V_o 約為 6.35 V
- (C) 通過稽納二極體(Zener diode)的電流 I_Z 約為 1.6 mA
- (D) 電源電流 I 約為 4.5 mA

14. 如圖(八)所示為 RC 濾波器，欲減少輸出電壓 V_o 的漣波成份，下列哪個方法無效？

(A) 增加電容抗 X_{C2}
 (B) 增加電源頻率
 (C) 將半波整流電路改為全波整流電路
 (D) 增加負載電阻 R_L



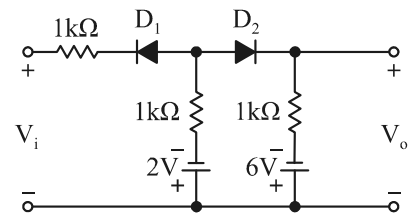
圖(八)

15. 某半波整流濾波器之負載電阻為 $5\text{ k}\Omega$ 且輸入電壓 $v_i = 50\sin(314t)\text{ V}$ ，若要使整流後之漣波電壓 $V_{r(P-P)}$ 限制在 1 V 內，則需並聯的電容量最小為何？

(A) $400\text{ }\mu\text{F}$ (B) $300\text{ }\mu\text{F}$
 (C) $200\text{ }\mu\text{F}$ (D) $100\text{ }\mu\text{F}$

16. 如圖(九)為雙準位截波器，當輸出電壓 V_o 隨輸入電壓 V_i 變化，則輸入電壓 V_i (上限電壓、下限電壓)分別為何？

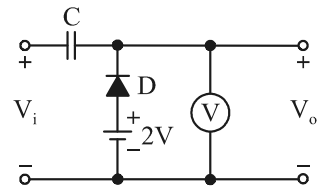
(A) $(-2\text{ V}、-6\text{ V})$
 (B) $(-4\text{ V}、-10\text{ V})$
 (C) $(-5\text{ V}、-7\text{ V})$
 (D) $(-4\text{ V}、-8\text{ V})$



圖(九)

17. 如圖(十)所示電路，若輸入 $V_i = 5\sin 377t\text{ V}$ ，則下列敘述何者錯誤？

(A) 直流電壓表顯示 7 V
 (B) 輸出電壓的漣波有效值 $V_{r(rms)} = 2.5\sqrt{2}\text{ V}$
 (C) 輸出電壓的有效值 $V_{rms} \cong 7.84\text{ V}$
 (D) 輸出電壓的漣波因數(ripple factor)約 0.6



圖(十)

18. 未加偏壓之雙極性接面電晶體(Bipolar Junction Transistor)，其物理特性之敘述，下列何者錯誤？

(A) 接合面的空乏區寬度： $W_{B-E} > W_{B-C}$
 (B) 各極的電阻係數： $C > B > E$
 (C) 接合面電容量： $C_{B-E} > C_{B-C}$
 (D) 各極的寬度： $W_C > W_E > W_B$

19. 操作於主動區(active region)之 NPN 雙極性接面電晶體(Bipolar Junction Transistor)，其基極電流 I_B 的組成不包含下列何者？

(A) 集極(C)向基極(B)漂移過來的電洞流
 (B) 基極(B)向集極(C)漂移而去的電洞流
 (C) 射極(E)向基極(B)擴散過來的復合電子流
 (D) 基極(B)向射極(E)擴散過去的復合電洞流

20. 電晶體工作於飽和區(saturation region)時的射極接合面 J_E 與集極接合面 J_C 所接之偏壓為何？

(A) 射極接合面 J_E ：逆向偏壓；集極接合面 J_C ：順向偏壓
 (B) 射極接合面 J_E ：順向偏壓；集極接合面 J_C ：逆向偏壓
 (C) 射極接合面 J_E ：順向偏壓；集極接合面 J_C ：順向偏壓
 (D) 射極接合面 J_E ：逆向偏壓；集極接合面 J_C ：逆向偏壓

21. 若電晶體工作於主動區且 $I_E = 5\text{ mA}$ 、 $I_C = 4.95\text{ mA}$ ，試求 β 為何？

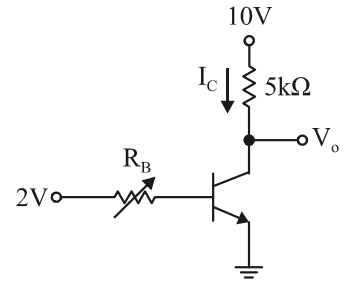
(A) 99 (B) 100 (C) 101 (D) 102

22. 有一 CB 組態(common-base configuratuin)電晶體工作於主動區，若 $\alpha = 0.95$ 且射極電流 $I_E = 10 \text{ mA}$ ，在溫度為 25°C 時的 $I_{CBO} = 100 \text{ nA}$ ，試求在溫度為 55°C 時的集極電流 I_C 為何？

(A) 9.5008 mA (B) 8.5006 mA
(C) 6.656 mA (D) 6.5012 mA

23. 如圖(十一)所示，若 $\beta = 100$ 、 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ 且 $V_{CE(sat)} \cong 0 \text{ V}$ ，試求使電晶體進入飽和區的最大基極電阻 R_B 為何？

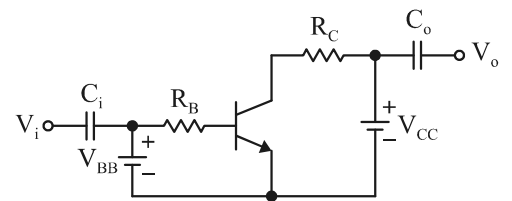
(A) 45 k Ω
(B) 50 k Ω
(C) 65 k Ω
(D) 80 k Ω



圖(十一)

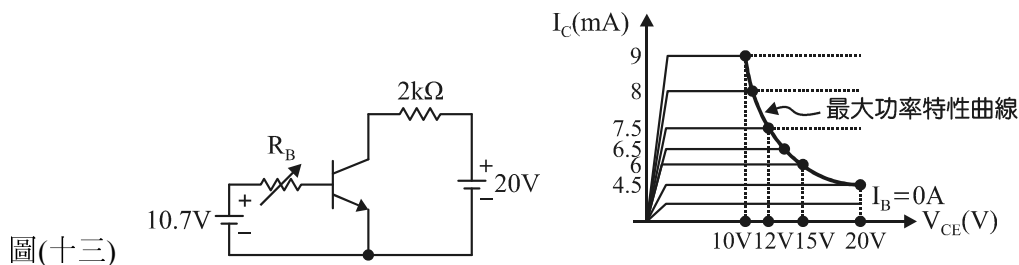
24. 如圖(十二)所示，若電晶體 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ 、 $\beta = 50$ 、 $V_{CC} = 10 \text{ V}$ 、 $V_{BB} = 3.7 \text{ V}$ 、 $R_B = 50 \text{ k}\Omega$ 、且 $R_C = 2 \text{ k}\Omega$ ，試求該放大器的直流工作點 $Q(V_{CEQ}, I_{CQ})$ 為何？

(A) $Q(6 \text{ V}, 2 \text{ mA})$
(B) $Q(5 \text{ V}, 3 \text{ mA})$
(C) $Q(4 \text{ V}, 2 \text{ mA})$
(D) $Q(4 \text{ V}, 3 \text{ mA})$



圖(十二)

25. 佐助在進行共射極放大器及電晶體最大功率之特性曲線，電路如圖(十三)所示，若 $\beta = 100$ 、 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ，當電阻 R_B 調整為 $200 \text{ k}\Omega$ 時，電晶體可承受之最大集極電流 $I_{C(max)}$ 為多少安培？



圖(十三)

(A) 9 mA (B) 8 mA (C) 7.5 mA (D) 4.5 mA

第二部分：基本電學

26. 下列哪一個符號表示百萬分之一或是 10^{-6} ？

(A) M (B) k (C) n (D) μ

27. 有一導線流通 $200 \mu\text{A}$ 之電流，則在 1 小時內通過的電荷數為何？

(A) 0.72 法拉 (B) 0.72 庫倫
(C) 200μ 法拉 (D) 200μ 庫倫

28. 有一部效率為 80% 的馬達，其工作電壓為 100 伏特，工作電流為 10 A，若連續工作 10 小時，請問浪費幾度電？

(A) 4 度 (B) 3 度 (C) 2 度 (D) 1 度

29. 有一條導線長為 5 m，截面積為 10 cm^2 ，電導係數為 $2 \times 10^3 \text{ s} \cdot \text{m}^{-1}$ ，則電導為多少西門子(s)？

(A) 0.5 s (B) 0.4 s (C) 2.5 s (D) 5 s

30. 有一條金屬導線的線徑為 2 cm，若欲使電阻增為原來的 4 倍，則在保持體積不變的情況下應該如何處置？

(A) 將導線拉長直到線徑為 $\sqrt{2}$ cm

(B) 將導線拉長直到線徑為 $\sqrt{3}$ cm

(C) 將導線拉長直到線徑為 1 cm

(D) 將導線拉長直到線徑為 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ cm

31. 銅線在 40°C 時，電阻為 R_1 ，電阻係數為 ρ_1 且電阻溫度係數為 α_1 ；若將溫度降低為 -30°C ，此時的電阻為 R_2 ，電阻係數為 ρ_2 且電阻溫度係數為 α_2 ，則下列何者正確？

(A) $R_1 > R_2$ 且 $\alpha_1 > \alpha_2$

(B) $R_1 < R_2$ 且 $\alpha_1 < \alpha_2$

(C) $R_1 > R_2$ 且 $\alpha_1 < \alpha_2$

(D) $\rho_1 = \rho_2$ 且 $\alpha_1 > \alpha_2$

32. 某導線在 20°C 時為 $15\ \Omega$ ，在 50°C 時為 $12\ \Omega$ ，求此導線在 20°C 時的電阻溫度係數 α_{20} 為多少？

(A) $\frac{1}{100}$

(B) $\frac{1}{150}$

(C) $-\frac{1}{100}$

(D) $-\frac{1}{150}$

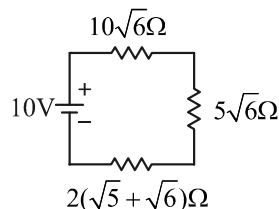
33. 圖(十四)中，電阻 $10\sqrt{6}\ \Omega$ 所消耗電功率是電阻 $5\sqrt{6}\ \Omega$ 所消耗電功率的幾倍？

(A) 2 倍

(B) 1.732 倍

(C) 1.414 倍

(D) 0.636 倍



圖(十四)

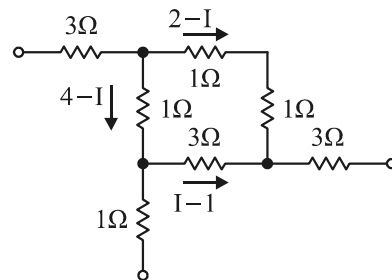
34. 如圖(十五)所示，電流 I 為何？

(A) 0.25 A

(B) 0.45 A

(C) 0.75 A

(D) -0.75 A



圖(十五)

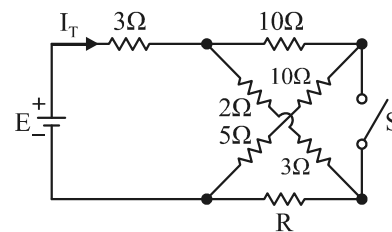
35. 如圖(十六)所示，開關 S 打開或閉合，總電流 I_T 恆定不變，則電阻 R 為多少歐姆？

(A) $12\ \Omega$

(B) $7.5\ \Omega$

(C) $6\ \Omega$

(D) $3\ \Omega$



圖(十六)

36. 四個燈泡 $50\ \text{V}/25\ \text{W}$ 、 $90\ \text{V}/50\ \text{W}$ 、 $100\ \text{V}/10\ \text{W}$ 、 $220\ \text{V}/80\ \text{W}$ ，則哪一個內阻比較大？

(A) $50\ \text{V}/25\ \text{W}$

(B) $90\ \text{V}/50\ \text{W}$

(C) $100\ \text{V}/10\ \text{W}$

(D) $220\ \text{V}/80\ \text{W}$

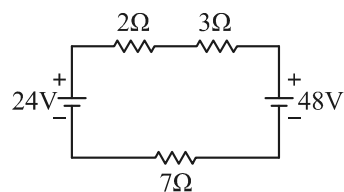
37. 如圖(十七)中電壓源 $24\ \text{V}$ 以及電壓源 $48\ \text{V}$ 分別提供或消耗多少功率？

(A) $24\ \text{V}$ 提供 $24\ \text{W}$ ； $48\ \text{V}$ 提供 $48\ \text{W}$

(B) $24\ \text{V}$ 消耗 $24\ \text{W}$ ； $48\ \text{V}$ 提供 $48\ \text{W}$

(C) $24\ \text{V}$ 提供 $48\ \text{W}$ ； $48\ \text{V}$ 消耗 $96\ \text{W}$

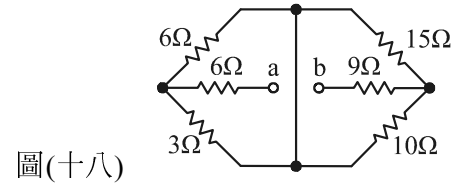
(D) $24\ \text{V}$ 消耗 $48\ \text{W}$ ； $48\ \text{V}$ 提供 $96\ \text{W}$



圖(十七)

38. 如圖(十八)所示，總電阻 R_{ab} 為多少歐姆？

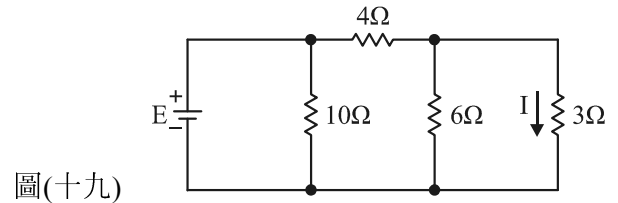
- (A) $18\ \Omega$
 (B) $20\ \Omega$
 (C) $23\ \Omega$
 (D) $25\ \Omega$



圖(十八)

39. 如圖(十九)所示之電路，若電流 I 為 2 A ，則電源電壓 E 為多少？

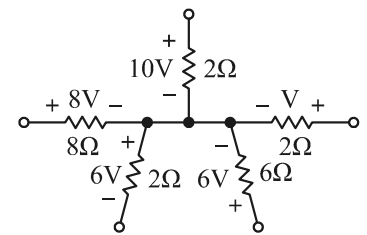
- (A) 18 V
 (B) 16 V
 (C) 14 V
 (D) 12 V



圖(十九)

40. 圖(二十)中的電壓 V 為何？

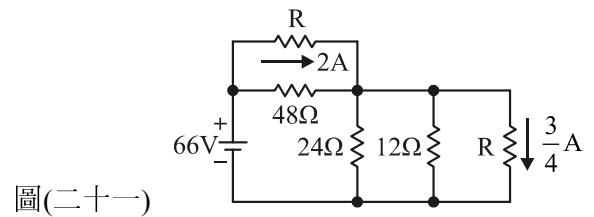
- (A) -10 V
 (B) -8 V
 (C) 10 V
 (D) 8 V



圖(二十)

41. 如圖(二十一)所示，試求電阻 R 為多少歐姆？

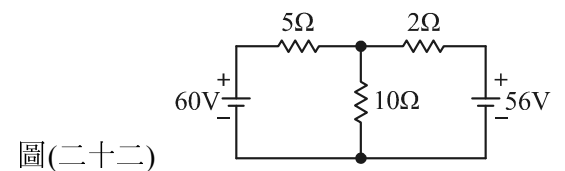
- (A) $6\ \Omega$
 (B) $12\ \Omega$
 (C) $24\ \Omega$
 (D) $36\ \Omega$



圖(二十一)

42. 如圖(二十二)所示，試求通過電阻 $10\ \Omega$ 的電流為何？

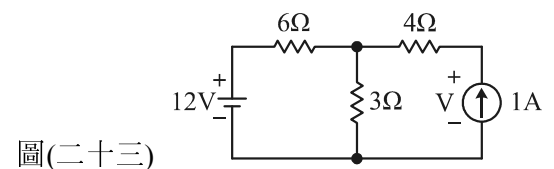
- (A) 2 A
 (B) 3 A
 (C) 4 A
 (D) 5 A



圖(二十二)

43. 如圖(二十三)，試求 V 為多少？

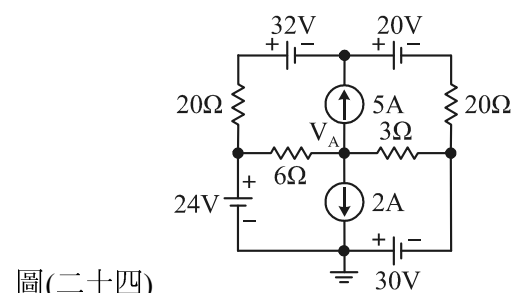
- (A) 4 V
 (B) 6 V
 (C) 8 V
 (D) 10 V



圖(二十三)

44. 如圖(二十四)所示之電路，試求 V_A 為多少伏特？

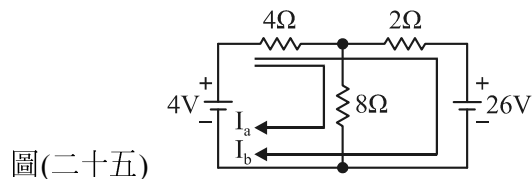
- (A) -26 V
 (B) 26 V
 (C) -30 V
 (D) 30 V



圖(二十四)

45. 如圖(二十五)所示，試求 $I_a + I_b$ 的係數為何？

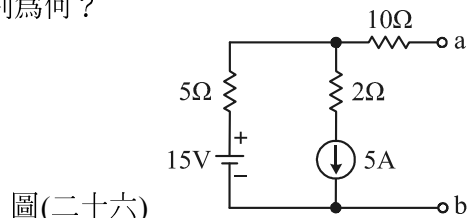
- (A) -1
(B) -2
(C) -3
(D) -4



圖(二十五)

46. 如圖(二十六)所示，戴維寧等效電壓 E_{ab} 與戴維寧等效電阻 R_{ab} 分別為何？

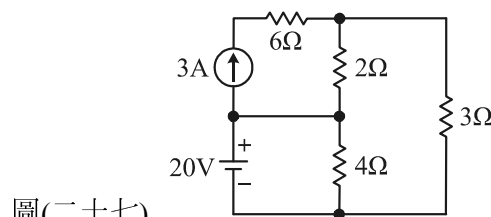
- (A) $E_{ab} = 10\text{ V}$; $R_{ab} = 15\ \Omega$
(B) $E_{ab} = -10\text{ V}$; $R_{ab} = 15\ \Omega$
(C) $E_{ab} = -10\text{ V}$; $R_{ab} = 5\ \Omega$
(D) $E_{ab} = 10\text{ V}$; $R_{ab} = 10\ \Omega$



圖(二十六)

47. 如圖(二十七)所示，試求通過 $3\ \Omega$ 的電流為多少安培？

- (A) 4 A
(B) 4.6 A
(C) 5 A
(D) 5.2 A

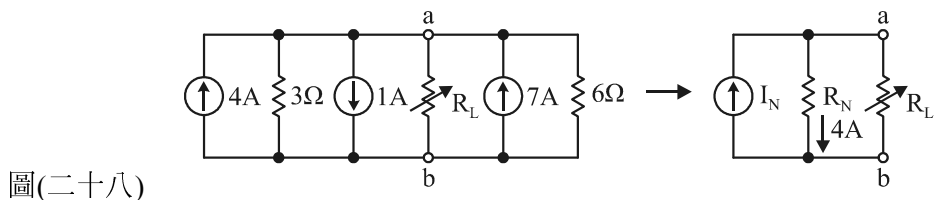


圖(二十七)

48. 有關基本電路定理的敘述，下列何者正確？

- (A) 在應用重疊定理時，移去的電流源兩端以短路取代
(B) 根據諾頓定理，可將一複雜的網路以一個等效電流源並聯一個等效電阻來取代
(C) 節點電壓法是應用克希荷夫電壓定律(KVL)
(D) 迴路析法是應用克希荷夫電流定律(KCL)

49. 圖(二十八)中通過諾頓等效電阻的電流為 4 A，則需將負載電阻 R_L 調整為多少？

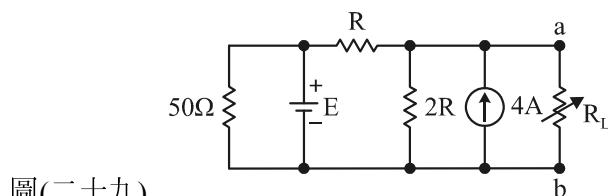


圖(二十八)

- (A) $\frac{4}{3}\ \Omega$ (B) $\frac{3}{4}\ \Omega$ (C) $\frac{7}{8}\ \Omega$ (D) $\frac{11}{12}\ \Omega$

50. 如圖(二十九)所示之電路，魯夫進行直流電路試驗時測得 a、b 兩點間的開路電壓為 16 V，而 a、b 兩點間的短路電流為 8 A，則下列敘述何者正確？

- (A) 電壓源 E 為 18 V
(B) 負載可獲得最大功率轉移為 32 W
(C) 最高效率傳輸發生於最大功率轉移的瞬間
(D) 電阻 R 為 6 Ω



圖(二十九)

【以下空白】