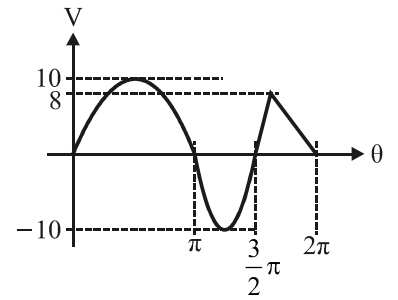


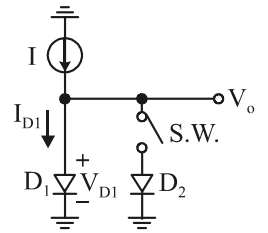
第一部分：電子學

- 如圖(一)所示之波形，其平均值 V_{AV} 約為何？
 (A) 10.52 伏
 (B) 2.59 伏
 (C) 16.7 伏
 (D) 8.14 伏



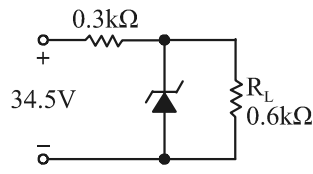
圖(一)

- 如圖(二)所示之電路，已知 $D_1 = D_2$ ，參數 $\eta V_T = 0.052 \text{ V}$ ， $\ell_n 2 = 0.693$ ，試求 S.W. ON 後 V_o 之變化量為何？
 (A) -0.036 V
 (B) -0.052 V
 (C) -0.072 V
 (D) -0.09 V

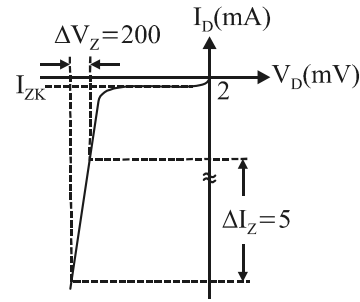


圖(二)

- 如圖(三)所示之電路，圖中稽納二極體之 $V_{ZK} = 5 \text{ V}$ ，其特性曲線如圖(四)，則二極體上的電流大小為何？

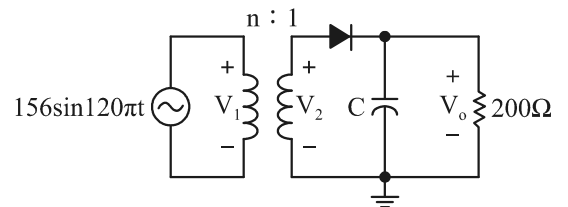


圖(三)



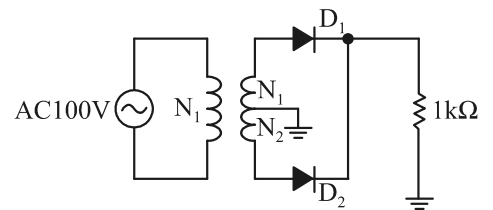
圖(四)

- 如圖(五)所示之電路，直流輸出電壓 $V_{o(dc)}$ 為 30 V ，若欲使漣波電壓 $V_{r(p-p)}$ 為直流輸出電壓的 10% ，則峰值電壓 $V_{2(p)}$ 約為何？
 (A) 9.3 V
 (B) 33 V
 (C) 31.5 V
 (D) 63 V



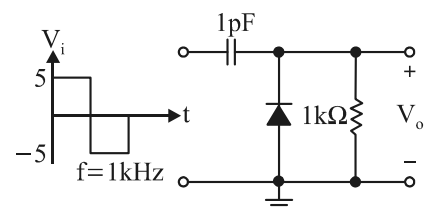
圖(五)

- 如圖(六)所示之電路， $N_1 : N_2 = 2 : 1$ ，且假設二極體皆為理想，試求 D_2 之平均電流為何？
 (A) 141.4 mA
 (B) 67.5 mA
 (C) 35 mA
 (D) 22.5 mA



圖(六)

- 如圖(七)所示之電路，假設二極體為理想，試求 V_o 之平均值電壓 $V_{o(av)}$ 約為何？
 (A) 5 V
 (B) 7.07 V
 (C) 0 V
 (D) 3.18 V

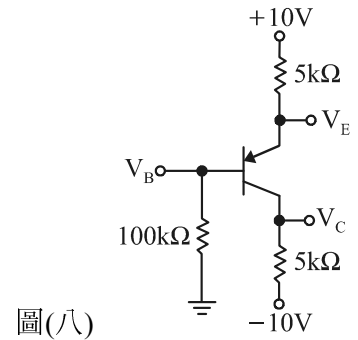


圖(七)

7. PNP 型 BJT 工作於逆向主動區時，其基極電壓(V_B)、集極電壓(V_C)及射極電壓(V_E)之大小關係為何？
 (A) $V_B > V_C > V_E$ (B) $V_B > V_E > V_C$ (C) $V_E > V_B > V_C$ (D) $V_C > V_B > V_E$

8. BJT 當開關使用時，欲加速開關之切換速度，加速電容需與？
 (A) 基極電阻 R_B 並聯 (B) 基極電阻 R_B 串聯
 (C) 集極電阻 R_C 並聯 (D) 集極電阻 R_C 串聯

9. 如圖(八)所示之電路， V_B 為 1 V， V_E 為 1.7 V，試求此電晶體的 V_C 為何？
 (A) -1.75 V
 (B) -2.25 V
 (C) -3.45 V
 (D) -5.65 V

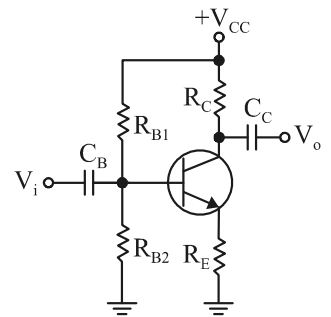


圖(八)

10. BJT 分壓偏壓電路如圖(九)所示，若 $R_E \gg \frac{R_B}{1+\beta}$ 時，下列何者不是電

路特點？(其中 $R_B = R_{B1} // R_{B2}$)

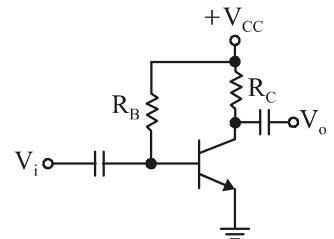
- (A) 可減緩溫度變動的影響
 (B) 工作點幾乎與 β 無關
 (C) $V_B \doteq V_{CC} \times \frac{R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}}$
 (D) $V_{CE} \doteq V_{CC} \times \frac{R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}}$



圖(九)

11. 如圖(十)所示之電路，試問 BJT 輸入直流負載線之斜率為何？

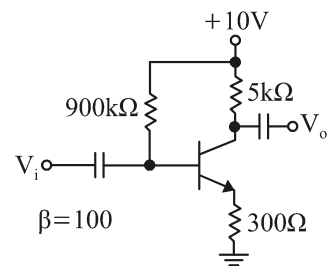
- (A) $\frac{1}{R_B}$ (B) $-\frac{1}{R_B}$
 (C) $\frac{1}{R_C}$ (D) $-\frac{1}{R_C}$



圖(十)

12. 如圖(十一)所示之電路，熱電壓 $V_T = 25 \text{ mV}$ ，試問 BJT 之互導增益 g_m 約為何？

- (A) 80 mA/V
 (B) 60 mA/V
 (C) 50 mA/V
 (D) 40 mA/V

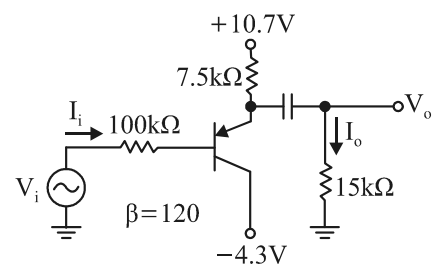


圖(十一)

13. 如圖(十二)所示之 BJT 射極隨耦器，下列敘述何者正確？

- 甲、直流集極電流 $I_C = 1.2 \text{ mA}$
 乙、電流增益 A_i 約為 92
 丙、電壓增益 A_v 約為 24

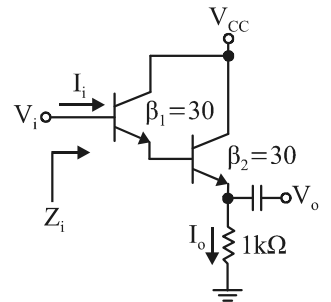
- (A) 乙、丙
 (B) 甲、丙
 (C) 甲、乙
 (D) 只有甲



圖(十二)

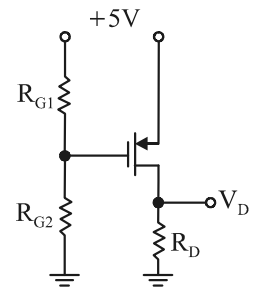
14. 一放大器之輸入阻抗為 $100\text{ k}\Omega$ ，負載為 $10\ \Omega$ ，電壓增益為 -100 ，則此放大器的功率增益為何？
 (A) 20 dB
 (B) 40 dB
 (C) 60 dB
 (D) 80 dB
15. 若放大器的頻率響應，其曲線上的最大電壓增益為 150，則在 -3 dB 截止頻率處之電壓增益為何？
 (A) 70
 (B) 100
 (C) 106
 (D) 150

16. 如圖(十三)所示之達靈頓對放大器，已知其兩個電晶體特性相同，其電流增益及輸入阻抗分別大約為何？
 (A) 900、900 $\text{k}\Omega$
 (B) 30、900 $\text{k}\Omega$
 (C) 900、30 $\text{k}\Omega$
 (D) 900、0.99 $\text{k}\Omega$



圖(十三)

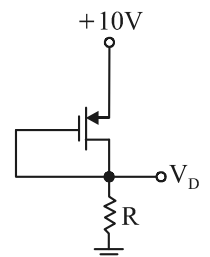
17. 如圖(十四)所示為增強型 PMOS 電晶體， $I_D = 0.5\text{ mA}$ ， $V_D = 3\text{ V}$ ， $k = 0.5\text{ mA/V}^2$ ，臨界電壓 $V_t = -1\text{ V}$ ，則設計電晶體操作於飽和區時， R_{G1} 、 R_{G2} 、 R_D 之合理值為何？
 (A) 1 $\text{M}\Omega$ 、4 $\text{M}\Omega$ 、10 $\text{k}\Omega$
 (B) 1 $\text{M}\Omega$ 、4 $\text{M}\Omega$ 、6 $\text{k}\Omega$
 (C) 2 $\text{M}\Omega$ 、3 $\text{M}\Omega$ 、10 $\text{k}\Omega$
 (D) 2 $\text{M}\Omega$ 、3 $\text{M}\Omega$ 、6 $\text{k}\Omega$



圖(十四)

18. N 通道增強型 FET 中，下列何者條件可使電晶體操作於飽和區？(V_t 為臨界電壓)
 (A) $V_{GS} < V_t$ ， $V_{GD} \leq V_t$
 (B) $V_{GS} > V_t$ ， $V_{GD} \leq V_t$
 (C) $V_{GS} < V_t$ ， $V_{GD} > V_t$
 (D) $V_{GS} > V_t$ ， $V_{GD} > V_t$

19. 如圖(十五)之 PMOS 電晶體，參數 $k = 0.1\text{ mA/V}^2$ ，汲極電流為 0.1 mA ，電壓 V_D 為 0.7 V ，則電阻 R 值為何？
 (A) 7 $\text{k}\Omega$
 (B) 3.5 $\text{k}\Omega$
 (C) 2 $\text{k}\Omega$
 (D) 1.5 $\text{k}\Omega$



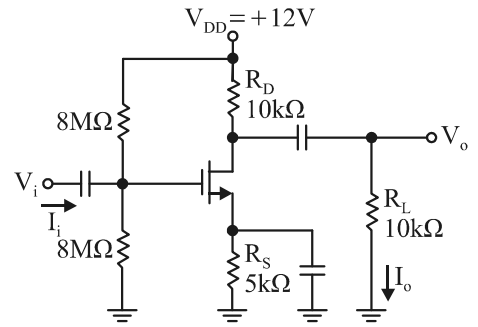
圖(十五)

20. 有關共閘極放大電路之敘述，下列何者正確？
 (A) 輸出電阻很小
 (B) 電壓增益必小於 1
 (C) 輸入電阻很小
 (D) 輸入與輸出反相

21. 如圖(十六)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) -2.5
(B) -5
(C) -10
(D) -20

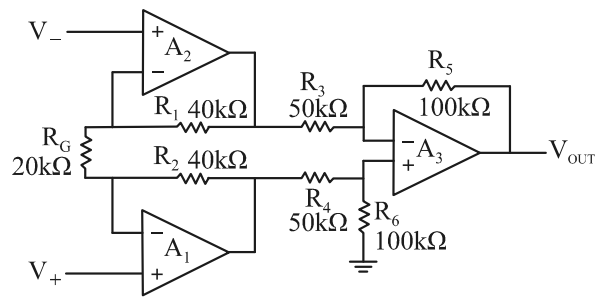


圖(十六)

22. 多級放大電路中，常以 FET 作為第一級放大的主要因素是應用 FET 的何種元件特性？
(A) 高增益頻寬
(B) 高輸入阻抗
(C) 反應速度快
(D) 高互導增益
23. 觀察 uA741 開迴路 $V_i - V_o$ 轉移曲線之非飽和線段，可發現其線段斜率：
(A) 極度非線性
(B) 趨近於 0
(C) $\gg 10^2$
(D) 略小於 1
24. 某一運算放大器之轉動率 $SR = 0.5 \text{ V}/\mu\text{s}$ ，若此運算放大器之輸出電壓峰對峰值為 10 V；則此運算放大器在輸出不允許失真的狀況下，輸入所能允許正弦波之最高頻率約為多少？
(A) 7.95 kHz
(B) 15.9 kHz
(C) 25 kHz
(D) 32.4 kHz

25. 如圖(十七)所示之 OPA 電路，若不考慮 OPA 飽和電壓， $V_+ = 5 \text{ V}$ ， $V_- = 3 \text{ V}$ ，則 V_{OUT} 為何？

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

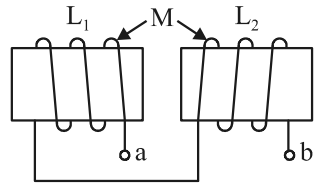


圖(十七)

第二部分：基本電學

26. 有關電壓源與電流源的敘述，下列何者錯誤？
(A) 乾電池使用一段時間後，兩端電壓會略微降低，是因為其等效串聯內阻增大之緣故
(B) 電壓源的電壓調整率越大越好，理想電壓源的電壓調整率為無限大
(C) 將電壓源並聯使用，可使其等效之內阻變小，減少電壓源阻抗之損耗
(D) 電流源與其內阻為並聯，且理想電流源的內阻無限大
27. 有關電及磁的敘述，下列何者錯誤？
(A) 帶電金屬球之中心的電場為零
(B) 多條導線平行排列，若均通以相同方向之電流，則導線之間會相互排斥
(C) 磁力線越密集的地方，其磁場強度越強
(D) 導體中電荷移動時會在周圍產生磁場，磁場的變化會使周圍導體產生電流

28. 如圖(十八)所示，兩電感器 $L_1 = 9 \text{ mH}$ ， $L_2 = 4 \text{ mH}$ ，兩者之間耦合係數 $K = 0.5$ ，試求電感 L_{ab} 為多少亨利？



圖(十八)

- (A) 19 mH
- (B) 16 mH
- (C) 13 mH
- (D) 7 mH

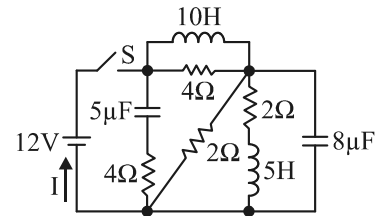
29. 有關兩交流信號 $i_1(t) = 20\sin(314t + 30^\circ)$ 、 $i_2(t) = 10\sin(314t + 60^\circ)$ 的敘述，下列何者正確？

- (A) 電流 i_1 領先 i_2 30°
- (B) i_1 信號以向量座標形式表示可寫為 $10\sqrt{3} + j10$
- (C) i_1 電流之平均值約為 18 V
- (D) i_1 與 i_2 兩信號之時間差約為 $\frac{1}{600}$ 秒

30. 一電容器初始電壓為 0 V，加 200 伏特電壓充電，電源提供 8 焦耳之電能，則此電容器之電容值為多少？

- (A) 200 μF
- (B) 400 μF
- (C) 600 μF
- (D) 800 μF

31. 如圖(十九)所示之電路，當開關 S 按下(ON)之瞬間，通過之電流 I 值為多少？(初始電容、電感均未儲能)



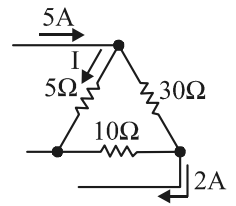
圖(十九)

- (A) 3 A
- (B) 6 A
- (C) 12 A
- (D) 5 A

32. 額定為 100 V/200 W 之均勻電熱線長 10 cm，在體積不變的情形下將其均勻拉長，使長度增加 10 cm，再平均剪成 2 段後並聯接於 100 V 的電源，則其總消耗功率為何？

- (A) 400 W
- (B) 200 W
- (C) 100 W
- (D) 50 W

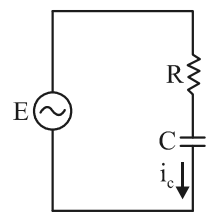
33. 如圖(二十)所示之電路，試求電流 I 為多少安培？



圖(二十)

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

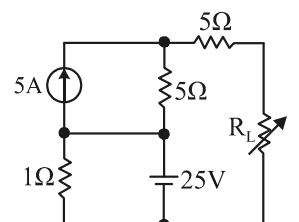
34. 如圖(二十一)所示之 RC 串聯電路， $R = 30 \Omega$ 、 $C = 25 \mu\text{F}$ ，若已知通過電容之電流 $i_c(t) = 2\sqrt{2}\sin(1000t + 23^\circ)$ ，試求電源電壓 $\bar{E} = ?$



圖(二十一)

- (A) $100\sqrt{2}\angle -30^\circ \text{ V}$
- (B) $100\sqrt{2}\angle 76^\circ \text{ V}$
- (C) $100\angle -30^\circ \text{ V}$
- (D) $100\angle 76^\circ \text{ V}$

35. 如圖(二十二)所示之電路，純電阻負載 R_L 之最大消耗功率為多少瓦特？

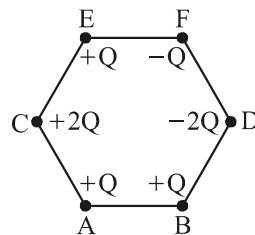


圖(二十二)

- (A) 250 W
- (B) 187.5 W
- (C) 125 W
- (D) 62.5 W

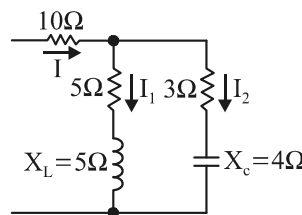
36. 一「棕、紅、綠、棕、紅」的五環色碼電阻以截面積 5 mm^2 的導線連接至 10 V 的電壓源上，若已知此導線的電荷密度為 10^{23} 個/立方公分，則導線中電荷移動的速度約為多少？
 (A) 0.1 m/s (B) 10^{-3} m/s (C) 10^{-5} m/s (D) 10^{-7} m/s

37. 如圖(二十三)所示，六個點電荷在真空中，位於正六邊形的六個頂點上，每邊長為 1 公尺，試求此正六邊形中心點的電場強度為多少 N/C ？
 (k 為庫倫常數： 9×10^9 公尺/法拉)



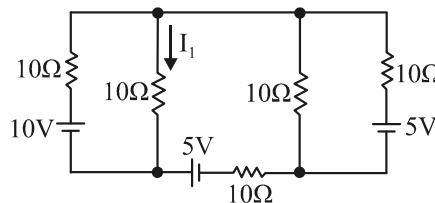
圖(二十三)

38. 如圖(二十四)為一 RLC 串並聯電路，若已知 $\bar{I}_2 = 20 \angle 53^\circ \text{ A}$ ，則電流 \bar{I} 為多少安培？
 (A) $22 + j6 \text{ A}$
 (B) $22 - j26 \text{ A}$
 (C) $22 - j6 \text{ A}$
 (D) $22 + j26 \text{ A}$



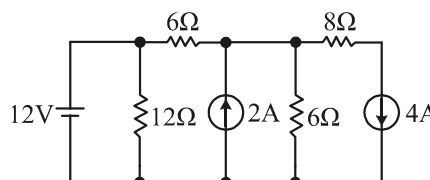
圖(二十四)

39. 如圖(二十五)所示之電路，電流 I_1 之值為多少？
 (A) 0.2725 A
 (B) 0.2925 A
 (C) 0.3125 A
 (D) 0.3325 A



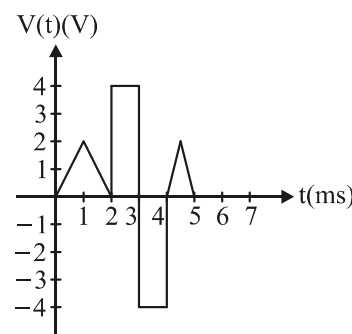
圖(二十五)

40. 如圖(二十六)所示之電路， 2 A 電流源所提供的功率為多少瓦特？
 (A) 0 W
 (B) 12 W
 (C) 24 W
 (D) 128 W



圖(二十六)

41. 如圖(二十七)所示，有一週期為 5 ms 的波形，則其波形之平均值及有效值依序各為多少？
 (A) 0.6 V 、 $\frac{6}{5}\sqrt{5} \text{ V}$
 (B) 0.6 V 、 $\frac{4}{3}\sqrt{42} \text{ V}$
 (C) 2.2 V 、 $\frac{6}{5}\sqrt{5} \text{ V}$
 (D) 2.2 V 、 $\frac{4}{3}\sqrt{42} \text{ V}$



圖(二十七)

42. 有一交流 RLC 串聯電路，已知電路通過之電壓方程式為 $v(t) = 100 \cos(314t - 30^\circ)$ ，且其電流方程式為 $i(t) = 20 \sin(314t + 30^\circ)$ ，則該電路之瞬時最大功率值約為何？
 (A) 3732 W (B) 2000 W (C) 1500 W (D) 1866 W
43. 承上題，於電路上並聯一電容器 C ，使此電路之功率因數改善為 1 ，則電容器之值約為多少微法拉？
 (A) $159 \mu\text{F}$ (B) $318 \mu\text{F}$ (C) $552 \mu\text{F}$ (D) $637 \mu\text{F}$

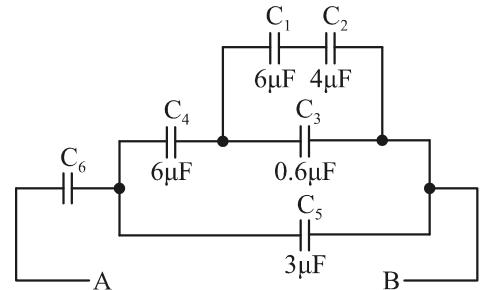
44. 忠實果迷大師兄爲了比較 iPhone 6s 及 iPhone 6 電池的規格，便動手將其拆開，發現電池容量竟然相差近 5%，iPhone 6 爲 1810 mAh，而 iPhone 6s 只有 1715 mAh，但官網資料顯示兩者使用 3G 通話時間均長達 14 小時。則在工作電壓爲 3.8 V 的情形下，iPhone 6 使用 3G 通話時所需消耗功率約爲多少？

- (A) 490 mW (B) 520 mW (C) 550 mW (D) 580 mW

45. 如圖(二十八)所示之電路， C_1 至 C_6 之電容器初始電壓值爲 0 V，若將一儲存 45 mJ 能量的 $4 \mu\text{F}$ 電容器接到 AB 兩點之後，量測 AB 兩端點電壓爲 75 V，則 C_6 的電容值爲何？

- (A) $5 \mu\text{F}$
 (B) $10 \mu\text{F}$
 (C) $15 \mu\text{F}$
 (D) $20 \mu\text{F}$

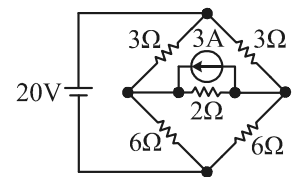
圖(二十八)



46. 如圖(二十九)所示之電路，試問流過 2Ω 電阻之電流爲多少安培？

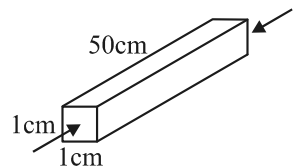
- (A) 0 A
 (B) 1 A
 (C) 2 A
 (D) 3 A

圖(二十九)



47. 如圖(三十)所示，一長方體金屬棒尺寸爲 $1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ ，於 20°C 時該金屬之電阻係數爲 $3.5 \times 10^{-5} (\Omega\text{-m})$ ，若該金屬棒在 0°C 時之電阻溫度係數爲 $\frac{1}{180}$ ，則其相對兩正方形截面間之電阻於 80°C 時之電阻值約爲多少？

- (A) 0.135Ω (B) 0.175Ω
 (C) 0.2275Ω (D) 0.255Ω

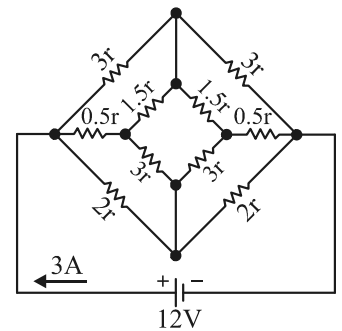


圖(三十)

48. 如圖(三十一)所示之電路，試求電路中 r 之值爲多少歐姆？

- (A) 2Ω
 (B) 3Ω
 (C) 4Ω
 (D) 5Ω

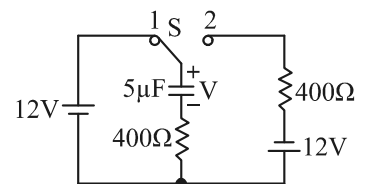
圖(三十一)



49. 如圖(三十二)所示之電路，電容初始電壓爲 0 V，於 $t = 0$ 時將開關 S 撥至 1 之位置，經過 4 ms 後將開關改撥至 2 之位置，則再經過 4 ms 後電容兩端的電壓 V 爲何？

- (A) $-12 - 12e^{-3} \text{ V}$
 (B) $12e^{-1} - 12e^{-3} \text{ V}$
 (C) $-12 + 24e^{-1} - 12e^{-3} \text{ V}$
 (D) $-12 + 12e^{-1} - 12e^{-3} \text{ V}$

圖(三十二)



50. 若有一 RL 並聯之電路，當角速度爲 ω 時，總阻抗爲 $10\sqrt{5} \angle \tan^{-1} 2$ ，若將此電路改爲串聯，且角速度改爲 2ω 後，於此電路加上電源 $\bar{E} = 100 \angle 0^\circ$ ，則通過電路之電流 \bar{I} 之大小爲何？

- (A) $0.8\sqrt{5} \text{ A}$ (B) $\frac{10}{17}\sqrt{17} \text{ A}$ (C) $\sqrt{2} \text{ A}$ (D) $12.5\sqrt{2} \text{ A}$

【以下空白】