

九十五學年度技術校院二年制 統一入學測驗試題

准考證號碼：□□□□□□□□

(請考生自行填寫)

專業科目(一)

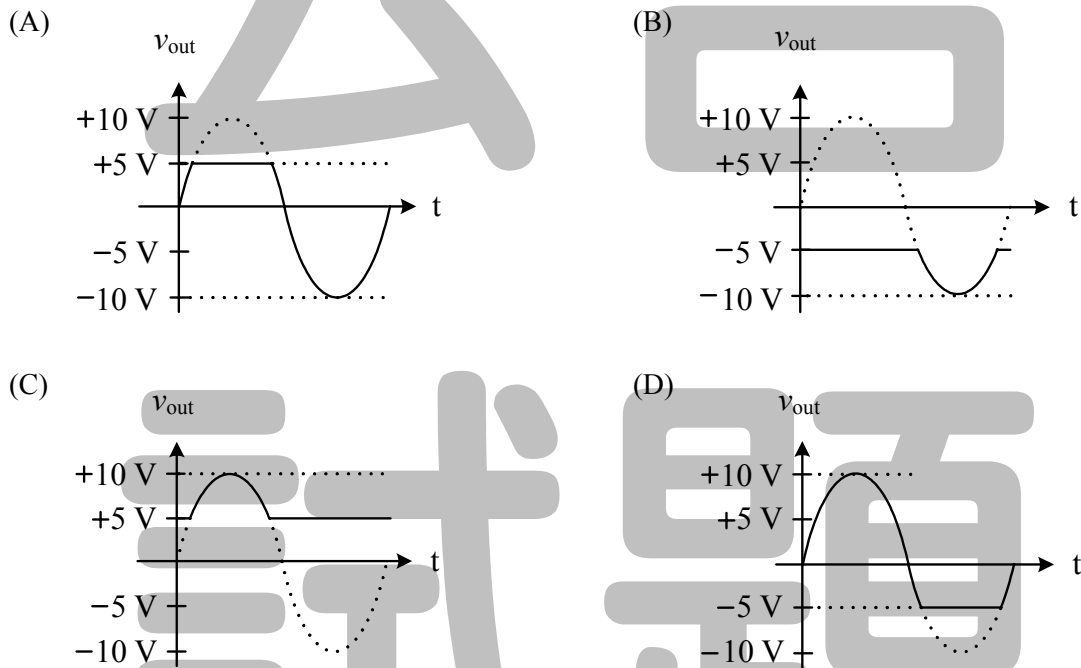
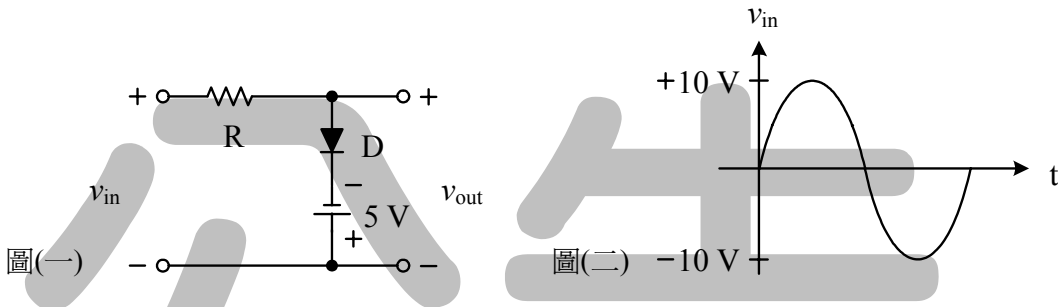
電機類、電子類

電子學與電路學

【注意事項】

1. 請核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 請檢查答案卡、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
3. 本試卷共 40 題，每題 2.5 分，共 100 分，答錯不倒扣。
4. 本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
5. 本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。
7. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。

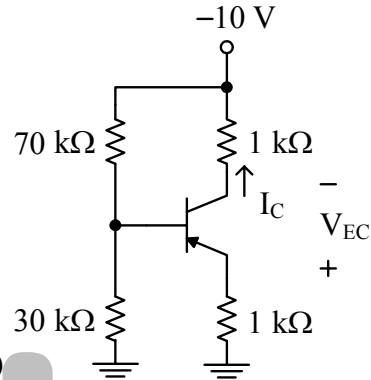
- 若半導體的本質載子濃度為 $1.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ ，當半導體摻雜鎵原子 (濃度為 $1 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$)，同時摻雜砷原子 (濃度為 $8 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$)，此時半導體內電洞濃度約為何值？
 (A) $3 \times 10^4 \text{ cm}^{-3}$ (B) $1 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ (C) $7 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ (D) $8 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$
- 如圖(一)所示電路，當輸入電壓 v_{in} 波形如圖(二)時，則輸出電壓 v_{out} 波形為何？(令二極體順向導通電壓為 0 V ，二極體順向電阻為 0Ω ，二極體逆向電阻為無限大)



- 一個在 25°C 操作時稽納 (Zener) 電壓為 6.5 V 的稽納二極體，具有正溫度係數 $0.05\% / ^\circ\text{C}$ ，則此稽納二極體在 85°C 操作時的稽納電壓約為何值？
 (A) 6.3 V (B) 6.5 V (C) 6.7 V (D) 6.9 V
- 關於雙極性接面電晶體 (BJT) 之敘述，下列何者正確？
 (A) BJT 有兩個 pn 接面，分別是集極 - 射極接面與基極 - 射極接面
 (B) BJT 的基極很薄而且摻雜濃度要比射極或集極高很多
 (C) BJT 的基極越厚，則直流電流增益 β 越大
 (D) BJT 的基極摻雜濃度越低且射極摻雜濃度越高，則 β 越大

5. 如圖(三)所示電路中電晶體的 $\beta = 100$ 、 $V_{EB} = 0.7 \text{ V}$ ，則集極電流 I_C 約為何值？

- (A) 1.9 mA
- (B) -1.9 mA
- (C) 4.9 mA
- (D) -4.9 mA



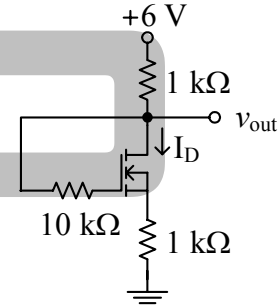
圖(三)

6. 承第 5 題，如圖(三)所示電路中， V_{EC} 電壓約為何值？

- (A) 0.2 V
- (B) -0.2 V
- (C) 6.2 V
- (D) -6.2 V

7. 如圖(四)所示電路中電晶體的 $V_{TH} = 2 \text{ V}$ 、 $K = 0.25 \text{ mA/V}^2$ 、 $g_m = 1 \text{ mA/V}$ ，則電晶體的汲極電流 I_D 約為何值？

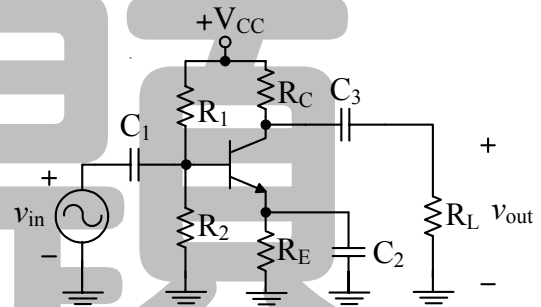
- (A) 0.5 mA
- (B) 1 mA
- (C) 1.5 mA
- (D) 2 mA



圖(四)

8. 如圖(五)所示，關於小訊號共射極放大器 (CE amplifier) 的敘述，下列何者正確？

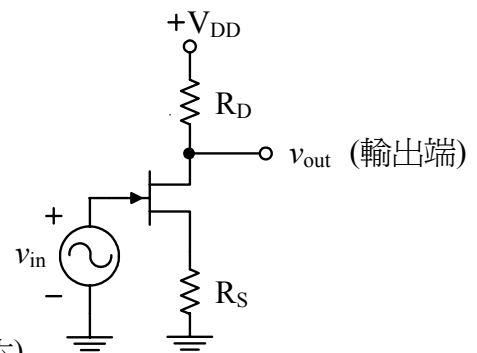
- (A) 集極交流輸出電壓 v_{out} 與基極輸入訊號電壓 v_{in} 同相
- (B) 輸出端負載電阻 $R_L = \infty$ 時，交流電壓增益 ($A_V = v_{out} / v_{in}$) 的絕對值最小
- (C) 此放大器又稱為射極隨耦器 (Emitter follower)
- (D) 常加入適當的射極旁路電容 C_2 (Emitter bypass capacitor) 以確保交流電壓增益的絕對值維持在最大值



圖(五)

9. 如圖(六)所示，關於小訊號共源極放大器 (CS amplifier) 的敘述，下列何者正確？

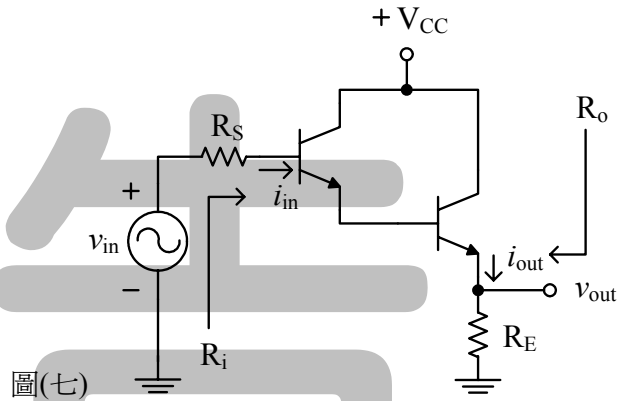
- (A) 汲極交流輸出電壓 v_{out} 與閘極輸入訊號電壓 v_{in} 同相
- (B) 當源極電阻 R_S 短路時，交流電壓增益 ($A_V = v_{out} / v_{in}$) 的絕對值最大
- (C) 此放大器又稱為源極隨耦器 (Source follower)
- (D) 輸出端加入負載電阻時，對交流電壓增益 A_V 沒有影響



圖(六)

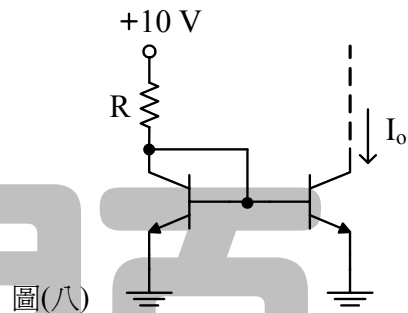
10. 若 A 類功率放大器的負載為電阻性負載，則其最高效率約為何值？
 (A) 25 % (B) 50 % (C) 78.5 % (D) 100 %
11. 下列何種功率放大器通常作為射頻 (RF) 調諧放大器使用？
 (A) A 類功率放大器 (B) B 類功率放大器 (C) AB 類功率放大器 (D) C 類功率放大器
12. 如圖(七)所示，關於達靈頓放大器的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 輸入電阻 R_i 非常大 ($\gg R_E$)
 (B) 電流增益 ($A_I = i_{out} / i_{in}$) 非常大 ($\gg 1$)
 (C) 輸出電阻 R_o 非常小 ($\ll R_S$)
 (D) 電壓增益 ($A_V = v_{out} / v_{in}$) 非常大 ($\gg 1$)



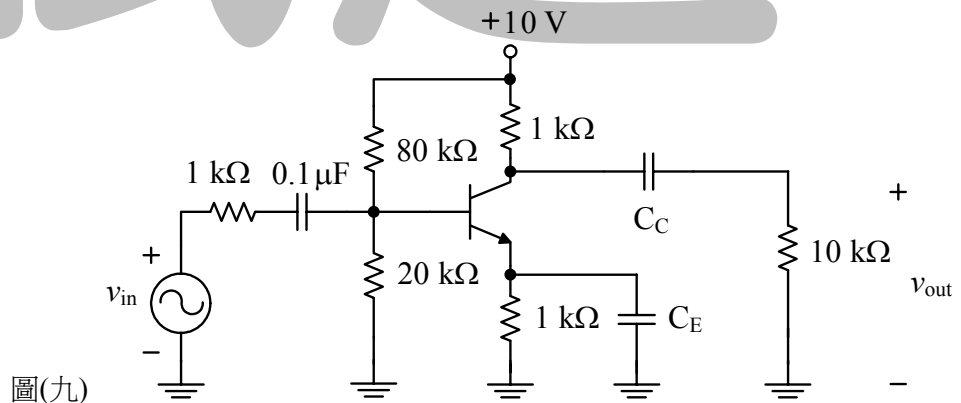
13. 如圖(八)所示電路中兩個電晶體的特性完全相同， $\beta = 100$ ，電晶體導通時的 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ，若 $I_o = 2 \text{ mA}$ ，則電阻 R 約為何值？

- (A) 2.8 k Ω
 (B) 3.4 k Ω
 (C) 4.0 k Ω
 (D) 4.6 k Ω



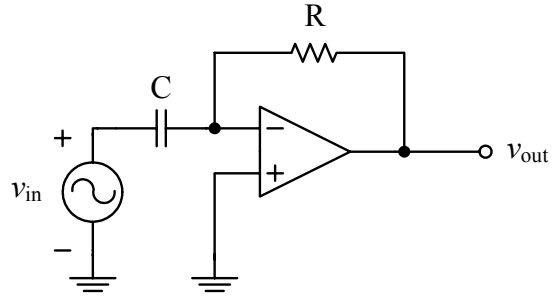
14. 如圖(九)所示共射極放大器電路中，若電晶體的 $\beta = 100$ 、 $g_m = 43 \text{ mA/V}$ ，且 C_C 及 C_E 足夠大，可忽略其所產生的低頻效應，則電路的低頻截止頻率約為何值？

- (A) 5000 Hz
 (B) 500 Hz
 (C) 50 Hz
 (D) 5 Hz



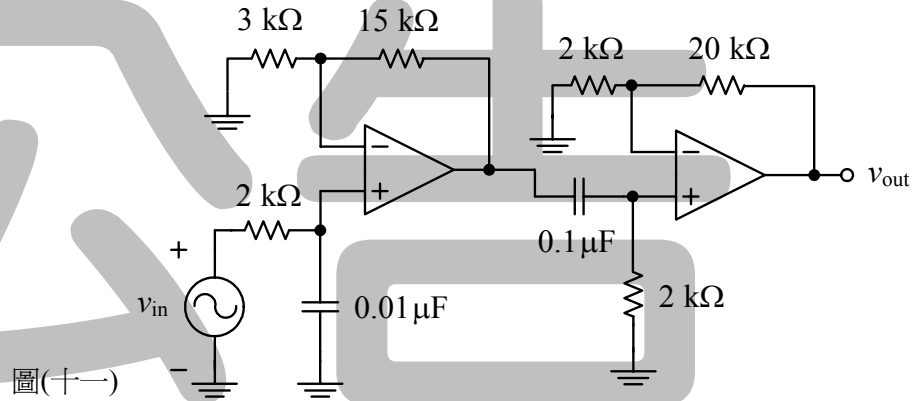
15. 如圖(十)所示電路，最常被用來作為何種用途？

- (A) 積分器
- (B) 微分器
- (C) 指數器
- (D) 對數器



16. 如圖(十一)所示電路中的運算放大器為理想運算放大器，則電路的中頻電壓增益約為何值？

- (A) 1
- (B) 50
- (C) 66
- (D) 無限大

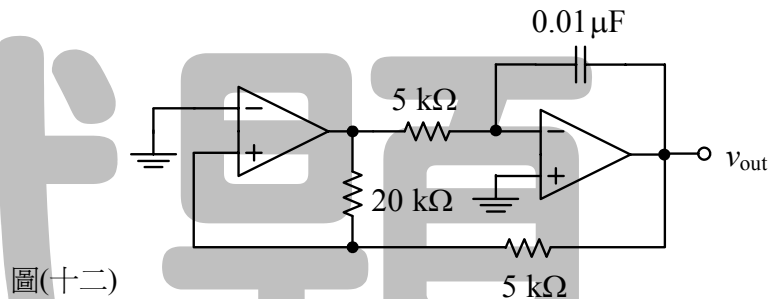


17. 承第 16 題，電路的頻帶寬度約為何值？

- (A) 0.8 kHz
- (B) 7.2 kHz
- (C) 31 kHz
- (D) 280 kHz

18. 如圖(十二)所示電路為何種電路？

- (A) 三角波振盪器
- (B) 鋸齒波振盪器
- (C) 方波振盪器
- (D) 脈衝波振盪器

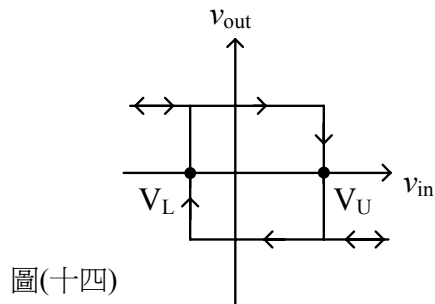
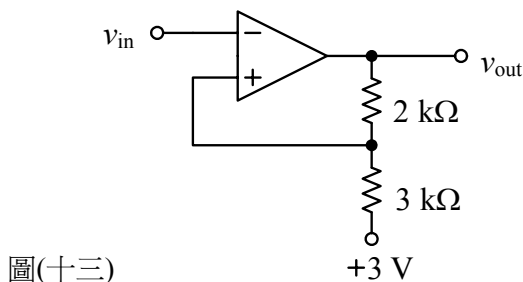


19. 承第 18 題，若運算放大器為理想運算放大器，則電路的振盪頻率約為何值？

- (A) 5 kHz
- (B) 10 kHz
- (C) 20 kHz
- (D) 50 kHz

20. 如圖(十三)所示史密特觸發器電路中，輸入電壓與輸出電壓關係如圖(十四)所示，若運算放大器為理想運算放大器，其最大輸出電壓範圍是 $\pm 12\text{V}$ ，則上臨界電壓 (V_U) 約為何值？

- (A) 8.4 V
- (B) 7.2 V
- (C) 6.6 V
- (D) 6 V

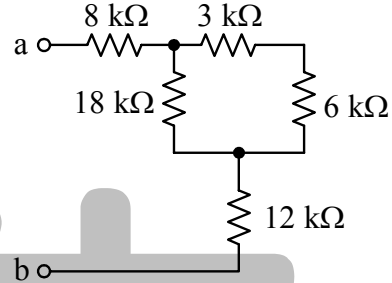


21. 下列敘述何者正確？

- (A) 電阻的單位為亨利
 (B) 電容的單位為瓦特
 (C) 電荷的單位為庫倫
 (D) 電感的單位為焦耳

22. 求圖(十五)電路中 ab 兩端的等效電阻為何值？

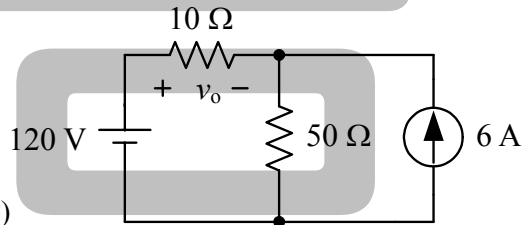
- (A) 22 kΩ
 (B) 26 kΩ
 (C) 32 kΩ
 (D) 36 kΩ



圖(十五)

23. 求圖(十六)電路中之電壓 v_o 為何值？

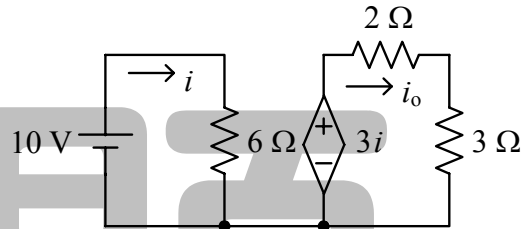
- (A) 10 V
 (B) -10 V
 (C) 30 V
 (D) -30 V



圖(十六)

24. 求圖(十七)電路中之電流 i_o 為何值？

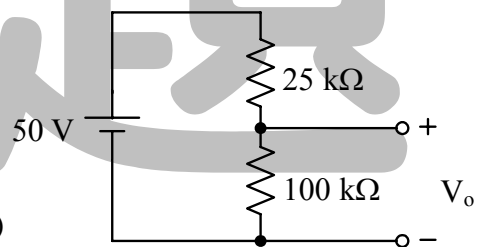
- (A) 1 A
 (B) 2 A
 (C) 3 A
 (D) 4 A



圖(十七)

25. 如圖(十八)所示分壓器電路，若電阻之誤差為 $\pm 10\%$ ，求 V_o 的最大值約為何值？

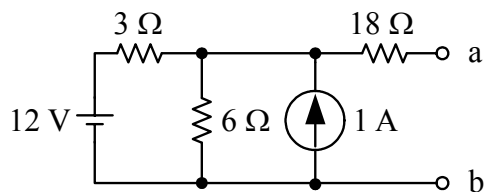
- (A) 22.08 V
 (B) 28.16 V
 (C) 32.74 V
 (D) 41.51 V



圖(十八)

26. 求圖(十九)電路 ab 兩端之戴維寧等效電壓 V_{TH} 及戴維寧等效電阻 R_{TH} 為何值？

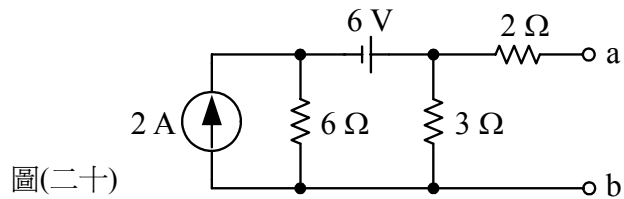
- (A) $V_{TH} = 5\text{ V}$ 、 $R_{TH} = 10\ \Omega$
 (B) $V_{TH} = 5\text{ V}$ 、 $R_{TH} = 20\ \Omega$
 (C) $V_{TH} = 10\text{ V}$ 、 $R_{TH} = 10\ \Omega$
 (D) $V_{TH} = 10\text{ V}$ 、 $R_{TH} = 20\ \Omega$



圖(十九)

27. 求圖(二十)電路 ab 兩端之諾頓等效電流 I_N 及諾頓等效電阻 R_N 為何值？

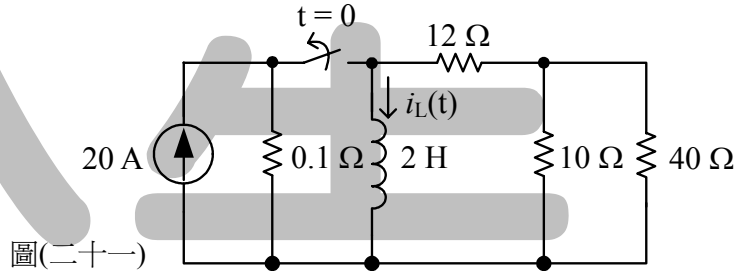
- (A) $I_N = 0.5 \text{ A}$ 、 $R_N = 4 \Omega$
- (B) $I_N = 0.5 \text{ A}$ 、 $R_N = 8 \Omega$
- (C) $I_N = 1.5 \text{ A}$ 、 $R_N = 4 \Omega$
- (D) $I_N = 1.5 \text{ A}$ 、 $R_N = 8 \Omega$



圖(二十)

28. 如圖(二十一)所示電路，若 $t = 0^-$ 時電路為穩態，在 $t = 0$ 時開關打開 (open)，求 $t \geq 0$ 時的 $i_L(t)$ 為何值？

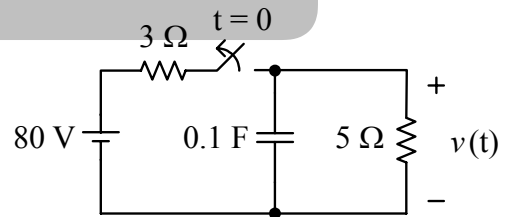
- (A) $10e^{-5t} \text{ A}$
- (B) $10e^{-10t} \text{ A}$
- (C) $20e^{-5t} \text{ A}$
- (D) $20e^{-10t} \text{ A}$



圖(二十一)

29. 如圖(二十二)所示電路，若 $t = 0^-$ 時電路為穩態，在 $t = 0$ 時開關打開 (open)，求 $t \geq 0$ 時的 $v(t)$ 為何值？

- (A) $25e^{-t} \text{ V}$
- (B) $25e^{-2t} \text{ V}$
- (C) $50e^{-2t} \text{ V}$
- (D) $50e^{-4t} \text{ V}$



圖(二十二)

30. 有關 RLC 串聯電路的自然響應，下列敘述何者錯誤？

- (A) 若電路之特性根為兩相異實根，此現象稱為過阻尼 (overdamped)
- (B) 若電路之特性根為兩共軛複數根，此現象稱為欠阻尼 (underdamped)
- (C) 若電路之特性根為兩相等實根，此現象稱為臨界阻尼 (critically damped)
- (D) 發生過阻尼現象時，會產生振盪

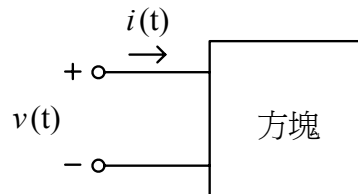
31. 連續點一盞 100 W 燈泡一年，約需要多少千瓦小時 (kWh)？

- (A) 876 kWh
- (B) 1024 kWh
- (C) 1238 kWh
- (D) 1502 kWh

32. 如圖(二十三)所示方塊，已知 $v(t) = 1000\sin(200t + 10^\circ) \text{ V}$ ， $i(t) = 10\sin(200t - 80^\circ) \text{ A}$ ，求方塊中之元件及其值應為何值？

- (A) 電感 $L = 0.5 \text{ H}$
- (B) 電感 $L = 1 \text{ H}$
- (C) 電容 $C = 0.5 \text{ F}$
- (D) 電容 $C = 1 \text{ F}$

圖(二十三)



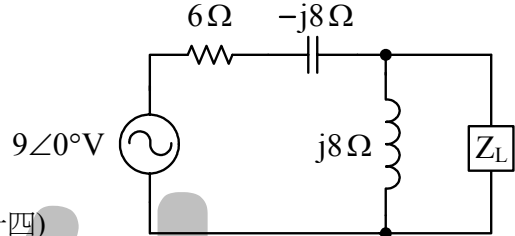
33. 有一電路其電壓為 $v(t) = 10\sin(377t + 60^\circ) \text{ V}$ ，電流為 $i(t) = 8\sin(377t + 60^\circ) \text{ A}$ ，則其消耗之平均功率為何值？

- (A) 20 W
- (B) 40 W
- (C) 80 W
- (D) 100 W

34. 有一負載以 0.6 的落後功率因數吸收 6 kW 的平均功率，求負載的複數功率為何值？
 (A) $(6 - j8)$ kVA (B) $(6 + j8)$ kVA (C) $(8 - j6)$ kVA (D) $(8 + j6)$ kVA

35. 已知 $\tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) = 53.13^\circ$ ，求圖(二十四)電路傳輸最大功率至負載時，負載阻抗 Z_L 約為何值？

- (A) $13.33 \angle 36.87^\circ \Omega$
 (B) $13.33 \angle -36.87^\circ \Omega$
 (C) $13.33 \angle 53.13^\circ \Omega$
 (D) $13.33 \angle -53.13^\circ \Omega$

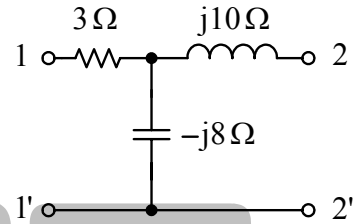


圖(二十四)

36. 有關平衡三相 Y 接及 Δ 接電源大小之敘述，下列何者錯誤？
 (A) Y 接之線電壓為相電壓之 $\sqrt{3}$ 倍 (B) Y 接之線電流為相電流之 $\sqrt{3}$ 倍
 (C) Δ 接之線電壓等於相電壓 (D) Δ 接之線電流為相電流之 $\sqrt{3}$ 倍
37. 有一串聯諧振電路之頻帶寬度為 200 Hz，若諧振頻率為 5 kHz，則品質因數 (quality factor) 為何值？
 (A) 10 (B) 20 (C) 25 (D) 50

38. 對於圖(二十五)雙埠網路之斷路阻抗 z 參數的敘述，下列何者正確？

- (A) $z_{11} = (3 - j8) \Omega$
 (B) $z_{12} = j4 \Omega$
 (C) $z_{21} = j8 \Omega$
 (D) $z_{22} = (10 - j8) \Omega$

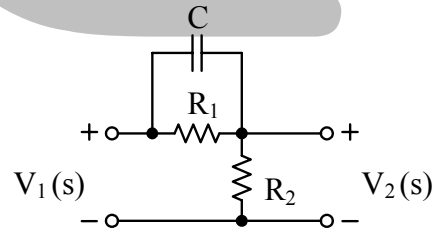


圖(二十五)

39. 若有一濾波器之轉移函數為 $\left(\frac{100s}{s^2 + 100s + 1000}\right)$ ，則此濾波器為何種濾波器？
 (A) 低通濾波器 (low-pass filter) (B) 高通濾波器 (high-pass filter)
 (C) 帶通濾波器 (band-pass filter) (D) 全通濾波器 (all-pass filter)

40. 求圖(二十六)所示電路之轉移函數 $V_2(s) / V_1(s)$ 為何？

- (A) $\frac{R_1 R_2 C s + R_2}{R_1 R_2 C s + R_1 + R_2}$
 (B) $\frac{R_1 R_2 C s}{R_1 R_2 C s + R_1 + R_2}$
 (C) $\frac{R_1 R_2 C s + R_2}{R_1 R_2 C s + R_1 R_2}$
 (D) $\frac{R_1 R_2 C s}{R_1 R_2 C s + R_1 R_2}$



圖(二十六)

【以下空白】