



九十三年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

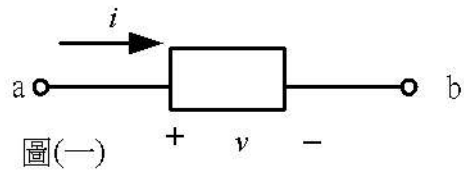
電子學與電路學

【注意事項】

1. 請先核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 本試題共 40 題，每題 2.5 分，共 100 分，請依題號順序作答。
3. 本試題均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置方格內，用 2B 鉛筆全部塗黑。答錯不倒扣。
4. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
5. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試題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。

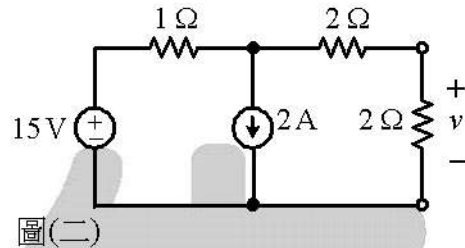
1. 考慮如圖(一)的元件，若 $v = 5$ 伏特 (V)、 $i = 10$ 安培 (A)，則元件從 0 到 10 秒所吸收的能量為何？

- (A) 50 焦爾 (J)
 (B) 100 焦爾 (J)
 (C) 200 焦爾 (J)
 (D) 500 焦爾 (J)



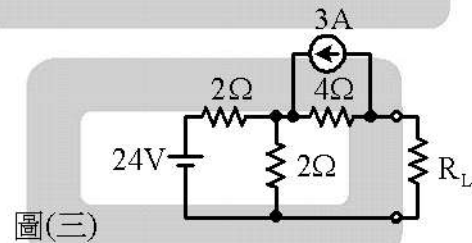
2. 如圖(二)所示的電路，電壓 v 為何？

- (A) 5.2 V
 (B) 7.8 V
 (C) 10.4 V
 (D) 15 V



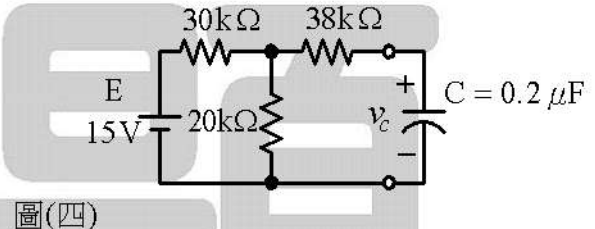
3. 如圖(三)所示之電路中，若欲產生最大輸出功率，則負載 R_L 應當為多少？

- (A) 2 Ω
 (B) 5 Ω
 (C) 8 Ω
 (D) 10 Ω



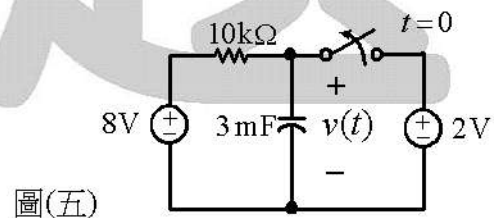
4. 如圖(四)所示之電路中，假設電容 C 在 $t = 0$ 時之初始電壓 $v_c = 10$ V，則時間 $t = 80$ 微秒 (μs) 時， v_c 為多少？

- (A) $6 + 4e^{-100t}$ V
 (B) $4 + 6e^{-100t}$ V
 (C) $6 + 4e^{-50t}$ V
 (D) $6 + 4e^{-150t}$ V



5. 如圖(五)所示之電路，在開關開啓前已經達到穩態，則電容器電壓 $v(t)$ 的初始值為何？

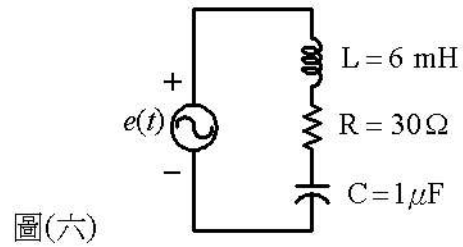
- (A) 1 V
 (B) 2 V
 (C) 4 V
 (D) 8 V



6. 在 s 定義域 (s -domain) 的輸出為 $V_o(s) = \frac{s+6}{s(s+2)^2}$ ，設 $u(t)$ 為單一步階函數 (unit step function)，則在時域 (time domain) 的輸出 $v_o(t)$ 為何？

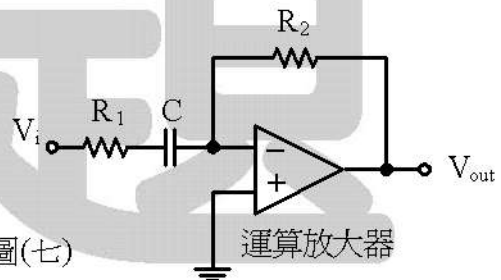
- (A) $(\frac{3}{2} + 2te^{-2t} + \frac{3}{2}e^{-2t})u(t)$
 (B) $(\frac{3}{2} + 2e^{-2t} + \frac{3}{2}te^{-2t})u(t)$
 (C) $(\frac{3}{2} - 2e^{-2t} - \frac{3}{2}te^{-2t})u(t)$
 (D) $(\frac{3}{2} - 2te^{-2t} - \frac{3}{2}e^{-2t})u(t)$

7. 如圖(六)所示之電路，其中 $e(t) = 70.7\sin(10000t)$ V，則該電路之平均消耗功率約為多少？
 (A) 50 W
 (B) 40 W
 (C) 30 W
 (D) 20 W



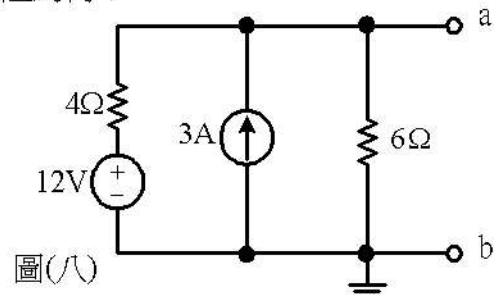
圖(六)

8. 設有一平衡的三相 Δ 接負載，線電壓為 380 V (rms)，線電流為 45 A (rms)，功率因數為 90%，則其消耗的總功率為何？
 (A) 15.39 kW (B) 17.11 kW (C) 26.66 kW (D) 46.17 kW
9. 某線性二埠 (two ports) 電路以阻抗參數表示時為 $V_1 = Z_{11}I_1 + Z_{12}I_2$ 與 $V_2 = Z_{21}I_1 + Z_{22}I_2$ ，若該二埠電路為互易 (reciprocal)，則下列何者為真？
 (A) $Z_{11} = Z_{12}$ (B) $Z_{11} = Z_{21}$ (C) $Z_{12} = Z_{21}$ (D) $Z_{22} = Z_{11}$
10. 某一電路的網路函數為 $H(s) = \frac{2}{s^2 + 2s + 2}$ ，則 $|H(j\omega)|$ 之最大值為何？
 (A) 0.5 (B) 1.0 (C) 1.5 (D) 2.0
11. 設有由交流電源供應的兩項負載，其中一項以 0.8 落後的功率因數吸收 40 kW 的有效功率，另一項以 0.6 超前的功率因數吸收 60 kW 的有效功率，則兩項負載並聯時功率因數為何？
 (A) 0.6 落後 (B) 0.7 超前 (C) 0.8 落後 (D) 0.9 超前
12. 有一濾波器電路如圖(七)所示，其中放大器為理想運算放大器 (operational amplifier)，請問這是何種濾波器？



圖(七)

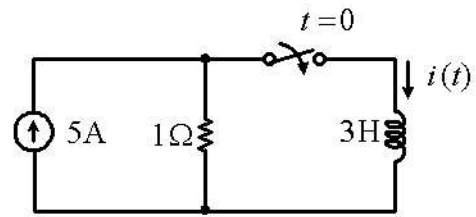
13. 如圖(八)所示的電路，a 與 b 兩端之間的等效電阻為何？
 (A) 2.4 Ω
 (B) 3.6 Ω
 (C) 4 Ω
 (D) 6 Ω



圖(八)

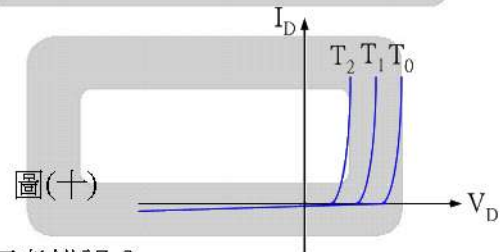
14. 續第 13 題：a 與 b 兩端之間的諾頓 (Norton) 等效電流為何？
 (A) 2 A (B) 3 A (C) 6 A (D) 8 A

15. 如圖(九)的電路，在開關閉合前已經達到穩態，則電感器電流 $i(t)$ 的初始值為何？
- (A) 0 A
 (B) 1 A
 (C) 3 A
 (D) 5 A



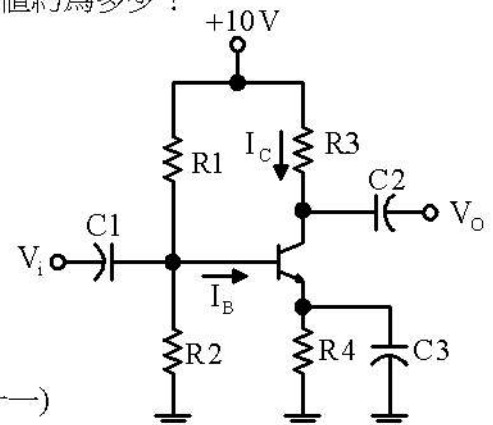
圖(九)

16. 以下有關半導體特性之敘述，何者錯誤？
- (A) 具有受體雜質的半導體稱為 P 型半導體
 (B) 具有施體雜質的半導體稱為 N 型半導體
 (C) 電子的漂移速度比電洞的漂移速度快
 (D) 在 P 型半導體中，電子被稱為多數載子
17. 如圖(十)為一典型二極體 (diode) 之電流 (I_D) 對電壓 (V_D) 在三種不同溫度下之特性曲線，試問下列何者正確？



圖(十)

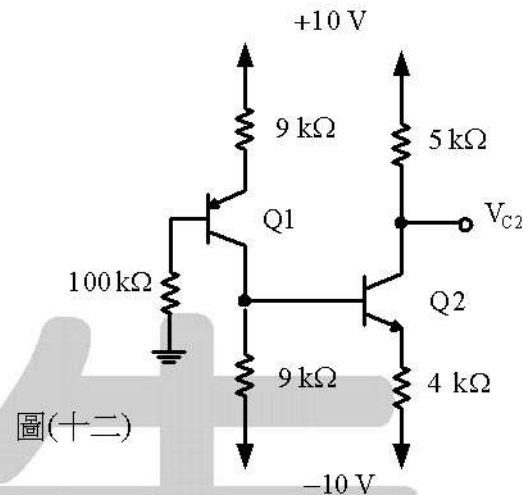
18. 以下有關雙極性接面電晶體 (BJT) 的敘述，何者錯誤？
- (A) 電晶體可作為放大器使用
 (B) 電晶體在主動 (active) 區時，基極 (base)–射極 (emitter) 接面為反偏 (reverse bias)，基極–集極 (collector) 接面為順偏 (forward bias)
 (C) 電晶體在飽和 (saturation) 區時，基極–射極與基極–集極的兩個接面都是順偏
 (D) 電晶體做為開關使用時，是工作在截止 (cut-off) 區與飽和區。
19. 對一般雙極性接面電晶體 (BJT) 而言，要明顯提高其共射極電流增益 (common emitter current gain)，下述何種措施是正確的？
- (A) 基極寬度變薄 (B) 基極重摻雜 (C) 射極輕摻雜 (D) 集極重摻雜
20. 如圖(十一)所示之電晶體偏壓電路，已知 $C_1 = 20 \mu\text{F}$, $C_2 = 20 \mu\text{F}$, $C_3 = 60 \mu\text{F}$, $R_1 = 20 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 5 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$, $\beta = 100$, I_C 電流值約為多少？



圖(十一)

21. 如圖(十二)所示之電路，假設雙極性接面電晶體的電流增益 β 值為 100，電晶體導通時的 $|V_{BE}| = 0.7\text{ V}$ ，則 V_{C2} 為何？

- (A) 0.8 V
- (B) 1.8 V
- (C) 2.8 V
- (D) 3.8 V



圖(十二)

22. 某一個電晶體，其最大功率散逸 P_{D0} 為 3 W，在環境溫度 T_{A0} 為 25°C ，接面溫度可達 160°C ，此為最大接面溫度 T_{Jmax} ，如果現在電晶體功率散逸為 1 W 時環境溫度不變，接面溫度 T_J 約為多少？

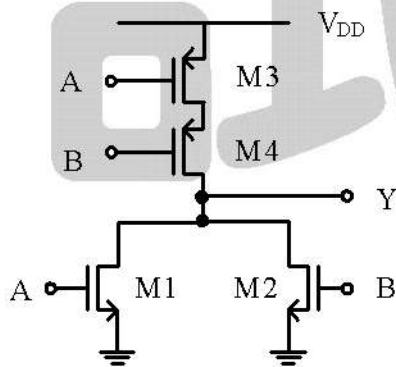
- (A) 50°C
- (B) 60°C
- (C) 70°C
- (D) 80°C

23. 若有一長通道 (long channel) N 通道增強型金氧半場效電晶體 (MOSFET) 放大器，其放大器參數為：臨界電壓 $V_{TH} = 1.5\text{ V}$ 和導電參數 $K_n = 0.25\text{ mA/V}^2$ ， $V_{GS} = 5\text{ V}$ ， $V_{DS} = 6\text{ V}$ ，已知此電晶體可以忽略基板效應 (body effect) 及通道長度調變效應 (channel length modulation effect)，試求此電晶體之汲極 (drain) 電流 (I_D) 為多少？

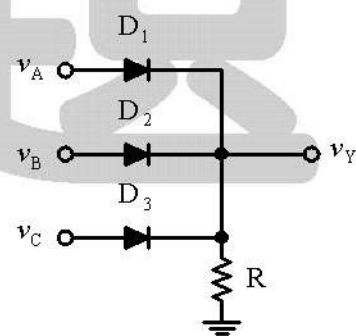
- (A) 1.08 mA
- (B) 3.06 mA
- (C) 5.02 mA
- (D) 6.32 mA

24. 如圖(十三)所示的數位電路，其實現的布林函數 (Boolean function) 為何？

- (A) $Y = \overline{A+B}$
- (B) $Y = A \cdot B$
- (C) $Y = A+B$
- (D) $Y = A + A \cdot B$



圖(十三)



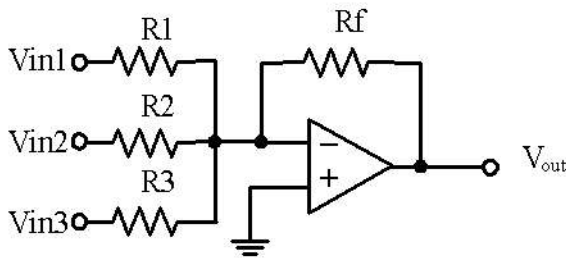
圖(十四)

25. 如圖(十四)所示之電路，若該電路中 D_1 ， D_2 和 D_3 皆為理想之二極體，且以正邏輯系統分析此電路，其中接近 0 V 之電壓值代表邏輯 0，而靠近 +5 V 之電壓值則代表邏輯 1，則該電路輸出 v_Y 與輸入 v_A 、 v_B 和 v_C 可作為何種邏輯閘之功能？

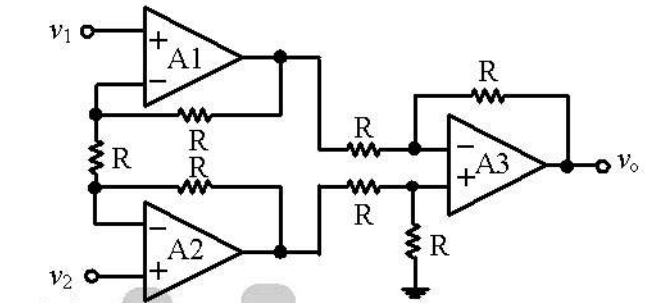
- (A) 及閘 (AND gate)
- (B) 或閘 (OR gate)
- (C) 反或閘 (NOR gate)
- (D) 反及閘 (NAND gate)

26. 如圖(十五)所示之理想運算放大器電路 $V_{in1} = 1\text{ V}$ ， $V_{in2} = 0.5\text{ V}$ ， $V_{in3} = 2\text{ V}$ ， $R_1 = 4\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 5\text{ k}\Omega$ ， $R_3 = 10\text{ k}\Omega$ ， $R_f = 20\text{ k}\Omega$ ，試求總輸出電壓 V_{out} 約為多少？

(A) -3 V (B) -6 V (C) -8 V (D) -11 V

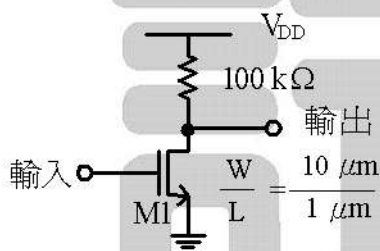


圖(十五)

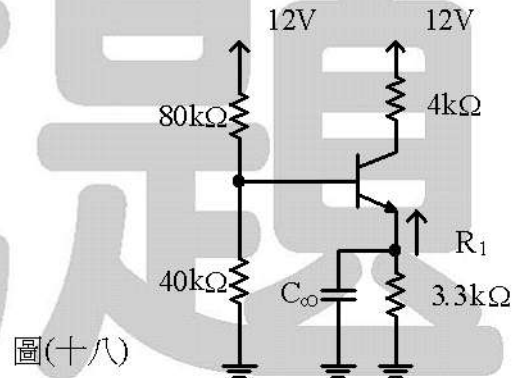


圖(十六)

27. 如圖(十六)所示之電路， A_1 ， A_2 ， A_3 皆為理想之運算放大器，則輸出 v_o 為何？
 (A) $(v_2 - v_1)$ (B) $2(v_2 - v_1)$ (C) $3(v_2 - v_1)$ (D) $4(v_2 - v_1)$
28. 有一運算放大器當成電壓放大器使用，若輸出端連接 $1\text{ k}\Omega$ 的負載時，其輸出電壓降低為無負載時電壓值之 80% ，則此放大器的輸出電阻值為何？
 (A) $50\ \Omega$ (B) $100\ \Omega$ (C) $200\ \Omega$ (D) $250\ \Omega$
29. 有一放大器電路如圖(十七)所示，已知 $\mu_n C_{ox} = 60\ \mu\text{A}/\text{V}^2$ ，通道長度調變效應參數 $\lambda_n = 0$ ，臨界電壓 $V_{TH} = 0.7\text{ V}$ ，輸入 DC 偏壓為 1 V ，已知 M1 是長通道 (long-channel) 金氧半場效應電晶體 (MOSFET)，而且工作在飽和區 (saturation region)，試求低頻小訊號電壓增益為何？
 (A) -18 (B) -180 (C) -1800 (D) -18000



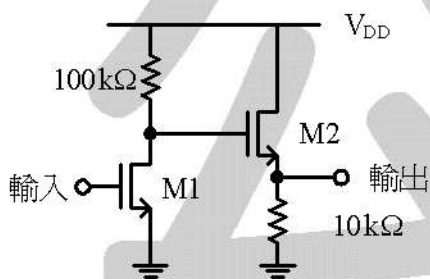
圖(十七)



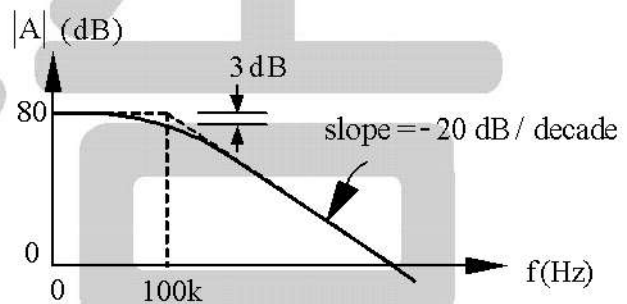
圖(十八)

30. 有一放大器電路如圖(十八)所示， C_∞ 是理想旁路電容 (bypass capacitor)，雙極性接面電晶體的電流增益 β 值為 100 ，爾利電壓 (Early voltage) $V_A = 100\text{ V}$ ，則在室溫時由電晶體射極端看進去之小訊號電阻 R_1 為何？
 (A) $2.7\ \Omega$ (B) $27\ \Omega$ (C) $270\ \Omega$ (D) $2700\ \Omega$
31. 下列有關電壓放大器輸出級電路之敘述，何者錯誤？
 (A) 要求小的總諧失真 (total harmonic distortion, THD)
 (B) 要求高的功率轉換效率 (power conversion efficiency)
 (C) 通常要求高輸出電阻
 (D) 小信號模型通常不適用

32. 一般功率放大器依據輸出電晶體的導通時間之比率來分類，可分為四大類，若對一放大器輸入正弦波訊號，輸出電晶體剛好具有半波導通的特性，亦即此電晶體具有 50 % 之導通時間，試問此放大器的種類為何？
 (A) C 類 (B) AB 類 (C) A 類 (D) B 類
33. 有一放大器電路如圖(十九)所示，已知 M1 與 M2 皆為長通道 (long-channel) 金氧半場效電晶體 (MOSFET) 而且分別工作在飽和區 (saturation region)，M1 與 M2 之互導 (trans-conductance) 分別為： $g_{m1} = 2 \times 10^{-3} \text{ A/V}$ 與 $g_{m2} = 1 \times 10^{-3} \text{ A/V}$ ，若不考慮基板效應與通道長度調變效應，則低頻小訊號電壓增益為何？
 (A) -18 (B) 18 (C) -180 (D) 180

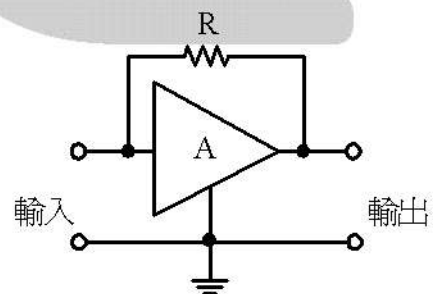


圖(十九)



圖(二十)

34. 假設有一開路電壓放大器之頻率響應概圖如圖(二十)所示，則此放大器之 3-dB 頻寬 (3-dB bandwidth) 約為多少？
 (A) 100 kHz (B) 1 MHz (C) 1 GHz (D) 10 GHz
35. 續第 34 題：此放大器之單一增益頻率 (unity-gain frequency) 為何？
 (A) 100 kHz (B) 1 MHz (C) 1 GHz (D) 10 GHz
36. 有一回授電路如圖(二十一)所示，A 為電壓放大器，有關此回授電路，下列敘述何者錯誤？
 (A) 回授使得此閉迴路電路有較小之輸入電阻
 (B) 回授使得此閉迴路電路有較小之輸出電阻
 (C) 回授使得此閉迴路電路有較大之頻寬
 (D) 這是串串回授放大器電路 (series-series feedback amplifier)

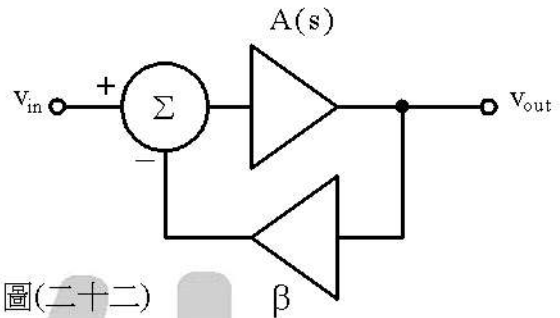


圖(二十一)

【背面尚有試題】

37. 有一回授電路如圖(二十二)所示，則下列敘述何者錯誤？

- (A) 閉迴路轉換函數 (transfer function) $\frac{V_{out}}{V_{in}}(s) = \frac{A(s)}{1 + A(s)\beta}$
- (B) $A(s)\beta$ 稱為迴路增益 (loop gain)
- (C) 負回授時， $A(s)\beta < 0$
- (D) $A(s)$ 稱為開迴路增益 (open-loop gain)



圖(二十二)

38. 有一共基極組態 (common base) 之 NPN 雙極性接面電晶體放大器，若操作於順向主動模式 (forward active operating mode)，集極電流 (I_C) 與射-基極接面電壓 (V_{BE}) 之間，可視為一指數函數關係，當 $I_C = 1\text{mA}$ 時， $V_{BE} = 0.7\text{V}$ ，試求 $I_C = 0.1\text{mA}$ 時， V_{BE} 為多少？(設熱電壓 $V_T = 0.025\text{V}$ ；自然對數參考數值如下： $\ln 0.1 = -2.302$ ； $\ln 1 = 0$ ； $\ln 10 = 2.302$)

- (A) 0.54 V (B) 0.64 V (C) 0.74 V (D) 0.84 V

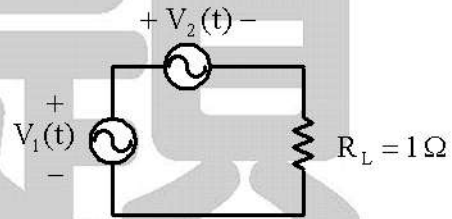
39. 設一電路的輸入 $x(t)$ 與輸出 $y(t)$ 之間的微分方程關係式為 $y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = 10x(t)$ ，則該電路的轉換函數為何？

- (A) $\frac{10}{s^2 + s + 2}$ (B) $\frac{10}{s^2 + s + 1}$ (C) $\frac{10}{s^2 + 2s + 3}$ (D) $\frac{10}{s^2 + 3s + 2}$

40. 如圖(二十三)所示的電路， $V_1(t) = 10\cos(314t + 60^\circ)$ 伏特 (V)、 $V_2(t) = 20\cos(314t + 120^\circ)$ 伏特 (V)，則電阻 1Ω 損耗的功率為何？(註： $\cos(60^\circ) = \frac{1}{2}$ 、 $\sin(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 、

$\cos(120^\circ) = -\frac{1}{2}$ 、 $\sin(120^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$)

- (A) 50 W
(B) 150 W
(C) 250 W
(D) 450 W



圖(二十三)

【以下空白】