

九十六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

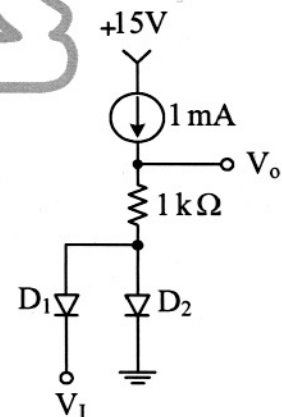
電子學與電路學

【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，答對給分，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。

- 下列有關半導體特性的敘述，何者正確？
 - 純質 (intrinsic) 半導體內，自由電子與電洞的濃度不同
 - n 型半導體的導電度主要是由摻入 (doping) 的原子濃度與電子的移動率 (mobility) 所決定
 - p 型與 n 型半導體的接面特性與定值電阻相同
 - 在純質矽 (silicon) 晶片內摻入磷 (phosphorus) 後可產生 p 型半導體
- 下列有關一般二極體特性的敘述，何者有誤？
 - 在順向偏壓區工作時，電流會隨著順向電壓的增加而呈指數性的上升
 - 在反向偏壓區工作時，反向電流約為很小的定值
 - 在崩潰區工作時，些許的反向電壓增加會使反向電流迅速增加
 - p-n 接面的電容值會隨反向偏壓之絕對值的增加而變大
- 下列有關雙極性接面電晶體 (BJT) 特性的敘述，何者有誤？
 - BJT 是三端元件，有三種工作模式
 - nnp 型 BJT 的反應速度比 pnp 型 BJT 慢
 - BJT 在主動區 (active region) 工作時，可用於小信號放大
 - BJT 可當作數位開關使用
- 類比開關 (analog switch) 的功能是控制類比信號通過或不通過。下列那種半導體元件不適合作為類比開關使用？
 - 二極體
 - n 通道金氧半場效電晶體 (NMOS FET)
 - p 通道金氧半場效電晶體 (PMOS FET)
 - 互補型金氧半場效電晶體 (CMOS FET)
- 與 BJT 邏輯電路相比較，下列有關 CMOS 邏輯電路的特性，何者有誤？
 - 功率損耗較低
 - 輸入電阻較高
 - 元件密度較低
 - 雜訊邊距較大
- 如圖(一)所示的電路中，二極體 D_1 和 D_2 的導通電壓均為 0.7 V 。若 V_1 為 -10 V ，則 V_o 為
 - -9.3 V
 - -8.3 V
 - -5.3 V
 - 1.7 V

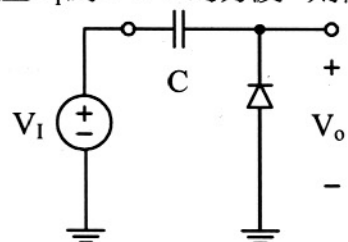
圖(一)



- 如圖(二)所示的電路中，二極體的導通電壓為 0.7 V 。若輸入電壓 V_1 為 $\pm 5\text{ V}$ 的方波，則輸出方波 V_o 的兩個電位分別為
 - 0.7 V 和 10.7 V
 - -0.7 V 和 10 V
 - -0.7 V 和 9.3 V
 - -5 V 和 5 V

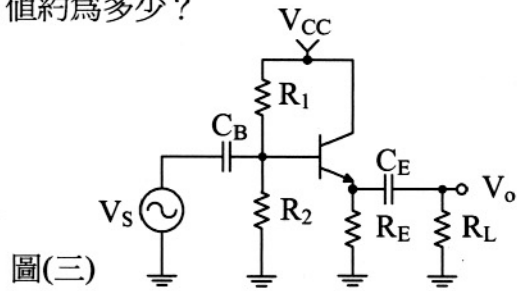


圖(二)



8. 如圖(三)所示的電路中，電晶體導通時的 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，飽和時的 $V_{CE} = 0.2\text{ V}$ ，電流增益 $\beta = 100$ ，外接電阻分別為 $R_1 = R_2 = 4\text{ k}\Omega$ 和 $R_E = R_L = 100\Omega$ ，電源電壓 $V_{CC} = 12\text{ V}$ ，耦合電容 C_B 和 C_E 均很大。試問集極偏壓電流 I_C 值約為多少？

- (A) 53 mA
(B) 63 mA
(C) 70 mA
(D) 80 mA

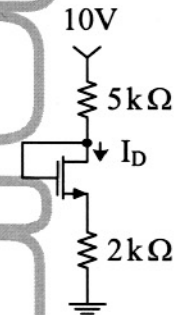


圖(三)

9. 承第 8 題，假設電晶體的集極輸出電阻 r_o 可忽略不計，熱電壓 (thermal voltage) 為 25 mV 。試問小信號電壓增益 $A_v = \frac{V_o}{V_s}$ 約為多少？
- (A) 101 (B) 50 (C) 10 (D) 1

10. 圖(四)所示的 n 通道增強型金氧半場效電晶體 (enhancement NMOSFET)，其臨界電壓 (threshold voltage) $V_t = 2\text{ V}$ 。已知其在飽和區工作時 (假設通道長度調變效應可以忽略)，4 伏特的閘-源極電壓會產生 4 毫安培的汲極 (drain) 電流。試問此電路中的汲極電流 I_D 值為多少毫安培 (mA)？

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

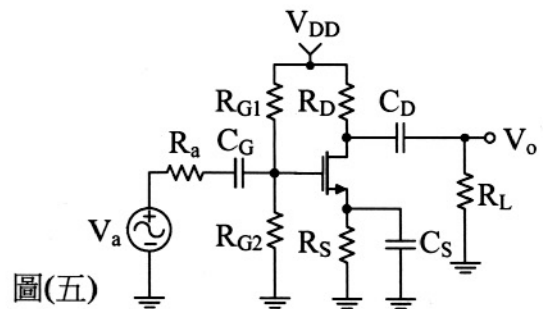


圖(四)

11. 圖(五)所示的共源極放大器的偏壓電路設計中，下列敘述何者有誤？
- (A) R_{G1} 和 R_{G2} 用於設定閘極偏壓
(B) R_S 可穩定溫度對汲極電流的影響
(C) R_D 的功用是將電流轉換成電壓變動並設定汲極電壓
(D) 最適合 FET 作小信號放大的工作區為非飽和區

12. 圖(五)所示的共源極放大器中，FET 的特性與圖(四)的 FET 相同。假設 FET 的飽和區之動態輸出電阻 r_o 可忽略不計。若 $R_D = R_L = 10\text{ k}\Omega$ ， $R_{G1} = 17\text{ M}\Omega$ ， $R_{G2} = 7\text{ M}\Omega$ ， $R_S = 4\text{ k}\Omega$ ， $R_a = 1\text{ k}\Omega$ ， $V_{DD} = 24\text{ V}$ ， $C_S = 3.6\mu\text{F}$ ， $C_G = 4\text{ nF}$ ， $C_D = 1\mu\text{F}$ ，則低 3 分貝頻率 (lower 3-dB frequency) 約為何值？

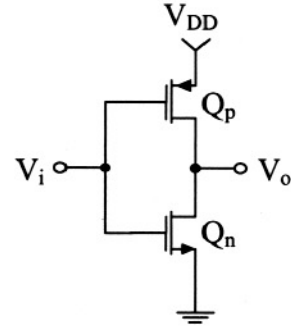
- (A) 100 Hz
(B) 300 Hz
(C) 500 Hz
(D) 1000 Hz



圖(五)

13. 圖(六)所示的電路中， $V_{DD} = 5\text{ V}$ ， Q_n 與 Q_p 的臨界電壓分別為 2 V 和 -2 V 。若 V_i 為 0 V ，則 V_o 為何值？

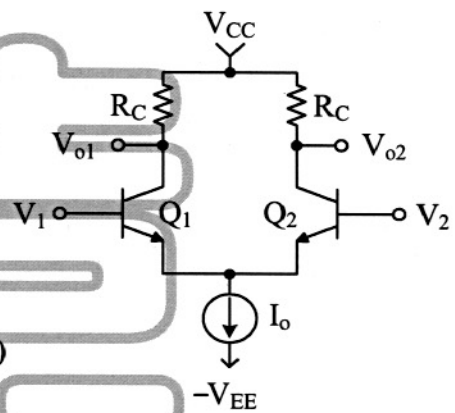
- (A) 2 V
 (B) 5 V
 (C) -2 V
 (D) 0 V



圖(六)

14. 圖(七)所示的差動放大器中，假設兩個矽質電晶體之特性相同且皆工作於主動模式，其熱電壓為 25 mV ，導通時的 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，飽和區的 V_{CE} 上限值為 0.3 V 。若 $R_C = 2\text{ k}\Omega$ ，電流源 $I_o = 2\text{ mA}$ ，則差動增益 $A_d = (V_{o1} - V_{o2}) / (V_1 - V_2)$ 約為何值？

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



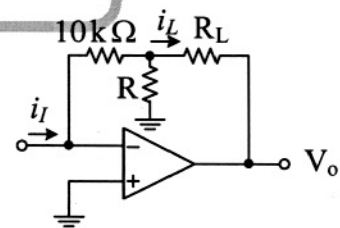
圖(七)

15. 承第 14 題，若 $V_{CC} = V_{EE} = 10\text{ V}$ ，則輸入電壓 V_1 (或 V_2)的最大值不得超過多少？

- (A) 8.4 V (B) 9 V (C) 9.5 V (D) 10 V

16. 圖(八)所示的理想運算放大器電路中，若電流增益 $i_L / i_I = 10$ ，則 R 值應為多少千歐姆($\text{k}\Omega$)？

- (A) $1/9$
 (B) $2/9$
 (C) $5/9$
 (D) $10/9$



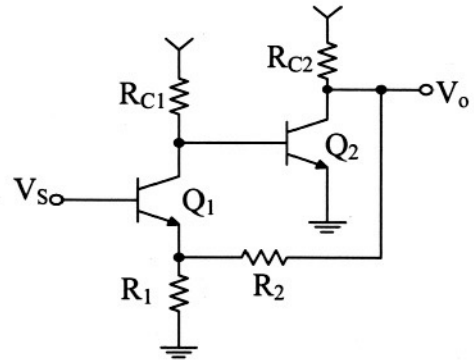
圖(八)

17. 有關以電阻決定回饋係數之負回饋 (negative feedback) 放大器的穩定問題，下列敘述何者有誤？

- (A) 單極點放大器所構成的回饋放大器必然穩定
 (B) 雙極點放大器所構成的回饋放大器必然穩定
 (C) 三極點放大器所構成的回饋放大器必然穩定
 (D) 若使迴路增益的相位響應為 -180° 的頻率不存在的話，則回饋放大器必然穩定

18. 圖(九)所示的電路中 (忽略偏壓部份)，下列敘述何者正確？

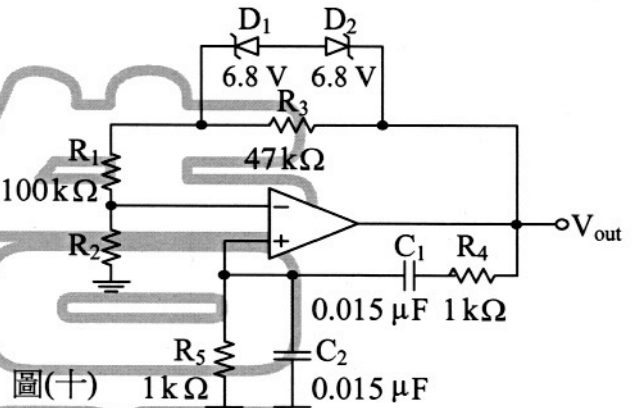
- (A) 反相放大器加入並聯 (shunt) 回饋，導致正回饋
- (B) 反相放大器加入並聯回饋，導致負回饋
- (C) 正相放大器加入串聯 (series) 回饋，導致正回饋
- (D) 正相放大器加入串聯回饋，導致負回饋



圖(九)

19. 圖(十)為理想運算放大器所建構的韋恩電橋 (Wien-bridge) 振盪器。假設稽納 (Zener) 二極體的順向導通電壓均為 0.7 V，逆向導通電壓均為 6.8 V。若忽略稽納二極體的導通電阻，則欲使電路振盪之 R_2 應為何值？

- (A) 50 k Ω
- (B) 80 k Ω
- (C) 90 k Ω
- (D) 100 k Ω



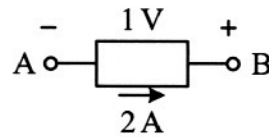
圖(十)

20. 承第 19 題，輸出弦波 V_{out} 的振幅與頻率分別約為何值？

- (A) 6.8 V、300 kHz
- (B) 7.5 V、106 kHz
- (C) 6.1 V、300 kHz
- (D) 6.1 V、106 kHz

21. 圖(十一)為某電路中的一分支 (branch)，對此分支電路之特性敘述，下列何者有誤？

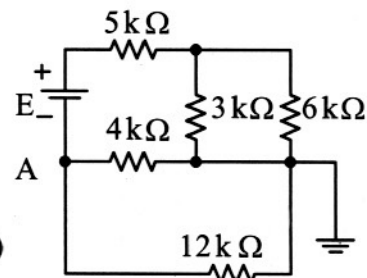
- (A) 此分支每秒供應電路 2 焦耳 (joule) 的能量
- (B) 將 2 庫侖 (coulomb) 的負電荷由 B 點移至 A 點，電場作功 1 焦耳
- (C) 每秒通過 A 和 B 兩點的電荷量皆為 2 庫侖
- (D) 此分支不可能為一被動電阻元件



圖(十一)

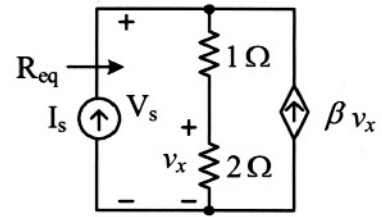
22. 如圖(十二)所示之電路，若 A 點之電位為 $V_A = -60 V$ ，則電壓源之電壓 $E = ?$

- (A) 100 V
- (B) 120 V
- (C) 140 V
- (D) 200 V



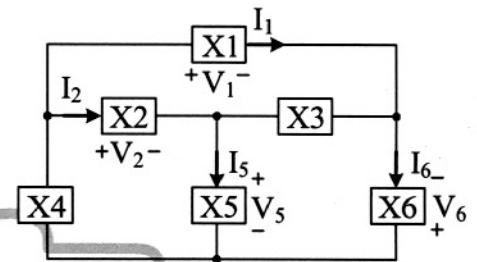
圖(十二)

23. 如圖(十三)所示之電路， βv_x 為非獨立(相依)電流源且 $\beta = 1$ ，求輸入等值電阻 $R_{eq} = V_s / I_s = ?$
- (A) 3Ω
 (B) 5Ω
 (C) -3Ω
 (D) -5Ω



圖(十三)

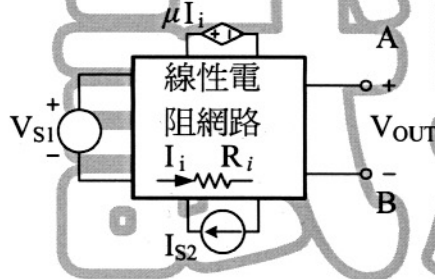
24. 圖(十四)所示之方塊電路中，已知 $V_2 = -3.5V$ 、 $V_5 = 6.5V$ 、 $V_6 = -1V$ 且 $I_1 = 3A$ 、 $I_2 = -5A$ 、 $I_5 = -3A$ ，試問 V_1 與 I_6 之值為何？
- (A) $V_1 = -2V$ 、 $I_6 = -1A$
 (B) $V_1 = -2V$ 、 $I_6 = 1A$
 (C) $V_1 = 2V$ 、 $I_6 = 1A$
 (D) $V_1 = 2V$ 、 $I_6 = -1A$



圖(十四)

25. 承第 24 題，試問那些方塊扮演供應能量者角色？
- (A) (X3, X5) (B) (X1, X3, X5) (C) (X4, X5) (D) (X4, X5, X6)
26. 如圖(十五)所示之電路，方塊內電路僅含線性電阻， I_i 為流經某一電阻 R_i 之電流且 $\mu = 1$ 。表一為不同 V_{S1} 及 I_{S2} 狀況下所測得之 I_i 及 V_{OUT} 值，試求狀況四之 $V_{OUT} = ?$

- (A) 17/13
 (B) 43/13
 (C) 48/13
 (D) 65/13

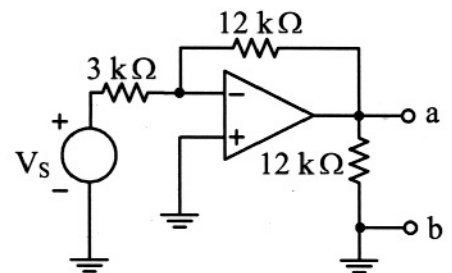


圖(十五)

表一				
	$V_{S1}(V)$	$I_{S2}(A)$	$I_i(A)$	$V_{OUT}(V)$
狀況一	1	1	0	1
狀況二	2	1	3/26	17/13
狀況三	1	2	-3/26	22/13
狀況四	4	3	3/26	?

27. 圖(十六)為一理想運算放大器電路，下列何者為 ab 兩端看入之戴維寧等效電路？

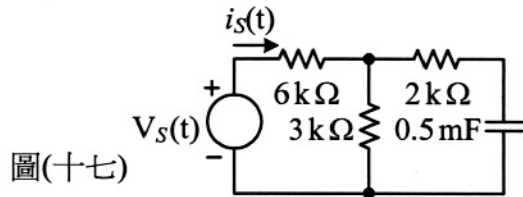
- (A) (B)
- (C) (D)



圖(十六)

28. 圖(十七)為一階微分方程的電路， $V_S(t) = -18u(-t) + 9u(t)$ V，其中 $u(t)$ 為單位步級函數 (unit step function)。已知當 $t \geq 0^+$ 時， $i_S(t)$ 之響應為 $i_S(t) = i_S(\infty) + [i_S(0^+) - i_S(\infty)] e^{-\frac{t}{\tau}}$ ，則時間常數 $\tau = ?$

- (A) 0.5 sec
- (B) 1.0 sec
- (C) 2.0 sec
- (D) 2.75 sec

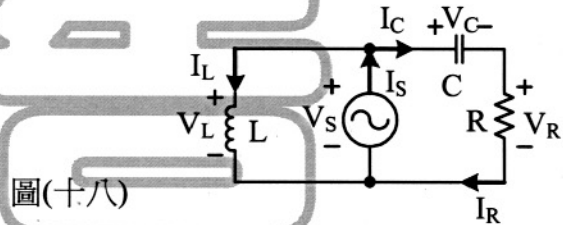


29. 承第 28 題， $i_S(0^+) = ?$

- (A) 2.25 mA
- (B) 1.75 mA
- (C) -2.25 mA
- (D) -4.5 mA

30. 圖(十八)電路中， V_S 為單頻弦波信號之電壓相量。若以 V_R 為參考相量，則下列相量關係圖 (phasor diagram) 何者正確？

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

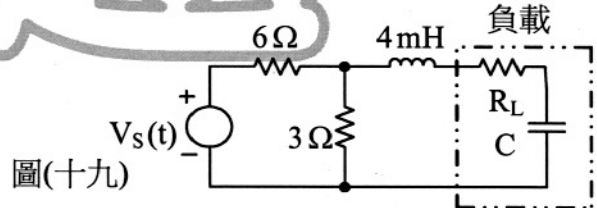


31. 有一濾波器之轉移函數為 $H(s) = \frac{10^6}{s^2 + 1000\sqrt{2}s + 10^6}$ ，則此濾波器之特性如何？

- (A) 低通濾波器 (low-pass filter)
- (B) 帶通濾波器 (band-pass filter)
- (C) 高通濾波器 (high-pass filter)
- (D) 全通濾波器 (all-pass filter)

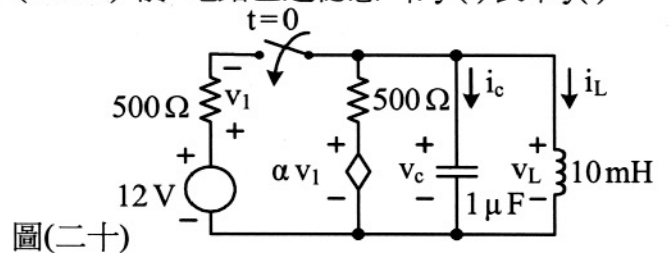
32. 如圖(十九)所示之電路， $V_S(t) = 10\sqrt{2} \cos(1000t)$ V，求 R_L 與 C 使得負載可吸收最大平均功率？

- (A) $R_L = 3 \Omega$ ， $C = 1.76 \text{ mF}$
- (B) $R_L = 3 \Omega$ ， $C = 0.1 \text{ mF}$
- (C) $R_L = 2 \Omega$ ， $C = 0.5 \text{ mF}$
- (D) $R_L = 2 \Omega$ ， $C = 0.25 \text{ mF}$



33. 如圖(二十)所示之電路，假設開關於 $t = 0$ 關上 (close) 前，電路已達穩態。令 $y'(t)$ 表示 $y(t)$ 的一階微分，則下列之條件何者有誤？

- (A) $v'_c(0^+) = v'_c(0^-)$
- (B) $v_L(0^+) = v_c(\infty)$
- (C) $i'_L(0^+) = i'_L(0^-)$
- (D) $i_c(0^+) = i_L(\infty)$



34. 承第 33 題，若已知 $\alpha > 0$ 且其暫態響應呈臨界阻尼 (critically damped) 現象，則 $\alpha = ?$

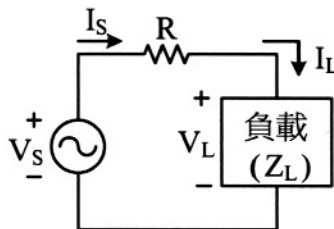
- (A) $\alpha = 12$
- (B) $\alpha = 10$
- (C) $\alpha = 8$
- (D) $\alpha = 4$

35. 已知一電路的轉移函數為 $H(s) = \frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)} = \frac{s-1}{s^2+2s+5}$ 。試問此電路的脈衝響應 (impulse response) 為何?

- (A) $\sqrt{2}e^{-t} \cos(2t+45^\circ) u(t)$ (B) $e^{-t} \sin(2t+45^\circ) u(t)$
 (C) $\sqrt{2}e^{-2t} \cos(t-45^\circ) u(t)$ (D) $e^{-2t} \sin(t+45^\circ) u(t)$

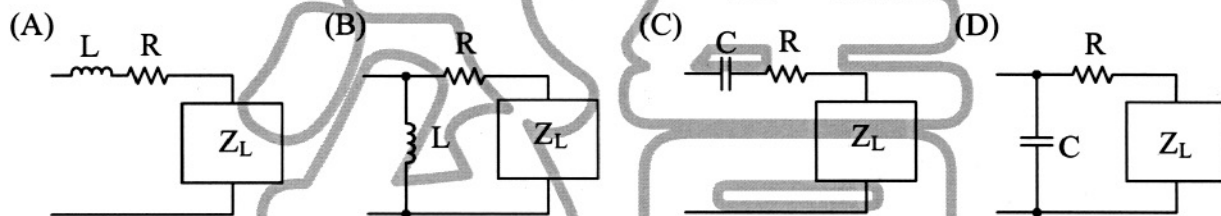
36. 如圖(二十一)所示之電路，已知 $V_L = 100 \angle 0^\circ$ Vrms、負載 (Z_L) 之實功率為 400 W、功率因數為 0.8 超前 (leading)。試求電源端之電流 $I_s = ?$

- (A) $3-j4$ Arms
 (B) $3+j4$ Arms
 (C) $4-j3$ Arms
 (D) $4+j3$ Arms



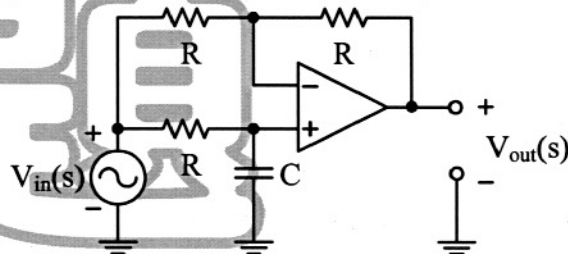
圖(二十一)

37. 承第 36 題，下列何種改善功率因數的方式可以有效降低負載消耗的實功率?



38. 如圖(二十二)所示之理想運算放大器電路，求其轉移函數 $H(s) = V_{out}(s) / V_{in}(s) = ?$

- (A) $\frac{1-RCs}{1+RCs}$
 (B) $\frac{1+RCs}{1-RCs}$
 (C) $\frac{1}{1+RCs}$
 (D) $\frac{s}{1+RCs}$



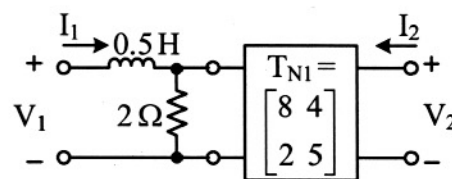
圖(二十二)

39. 承第 38 題，此濾波器之特性為何?

- (A) 低通濾波器 (low-pass filter) (B) 帶通濾波器 (band-pass filter)
 (C) 高通濾波器 (high-pass filter) (D) 全通濾波器 (all-pass filter)

40. 圖(二十三)所示之電路，已知雙埠網路 N_1 之傳輸參數為 $T_{N1} = \begin{bmatrix} 8 & 4 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$ 。若整體網路之傳輸模型為 $\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} \\ t_{21} & t_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_2 \\ -I_2 \end{bmatrix}$ ，試問下列之傳輸參數何者正確?

- (A) $t_{11} = 0.5s + 1$
 (B) $t_{12} = 3.5s + 4$
 (C) $t_{21} = 2s$
 (D) $t_{22} = 1$



圖(二十三)