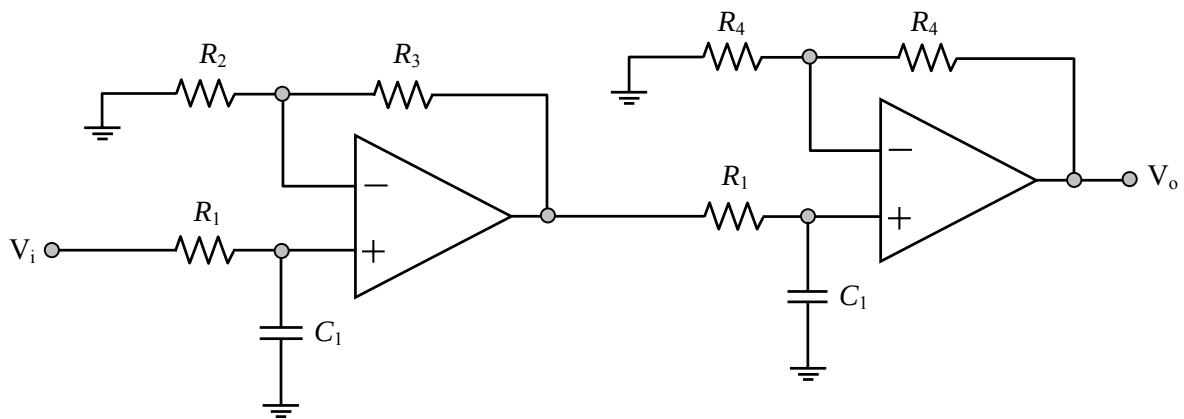


等 別：五等考試
類 科：電子工程
科 目：電子學大意
考試時間：1 小時

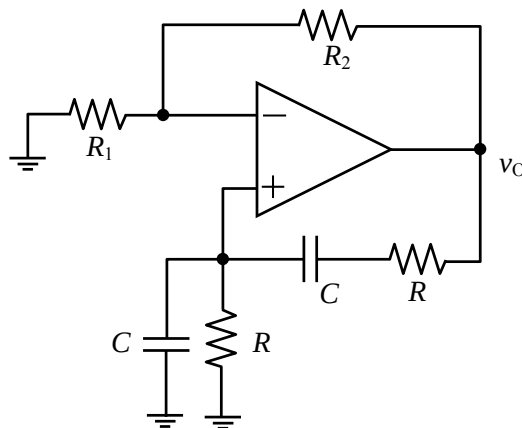
座號：_____

※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
(二)共 40 題，每題 2.5 分，須用 2B 鉛筆 在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。
(三)禁止使用電子計算器。

- 1 關於快閃（Flash）記憶體，下列敘述何者正確？
(A)不能讓使用者寫入資料 (B)只能寫入一次
(C)它是揮發性記憶體 (D)可由使用者多次讀寫資料
- 2 Bipolar 製程最快的數位邏輯電路為：
(A) TTL (B) ECL (C) DTL (D) RTL
- 3 如圖所示電路為何種濾波器？



- (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)帶拒濾波器（Band Reject Filter）
- 4 圖示為韋恩電橋振盪器（Wien-bridge Oscillator），其所產生的波形為：
(A)方波
(B)弦波
(C)鋸齒波
(D)三角波

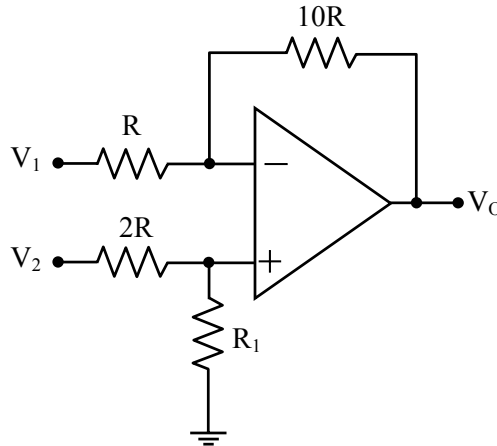


5 造成放大器在高頻與低頻響應衰減的主要因素為：

- (A) 電阻 (B) 電容 (C) 崩潰效應 (D) 電荷

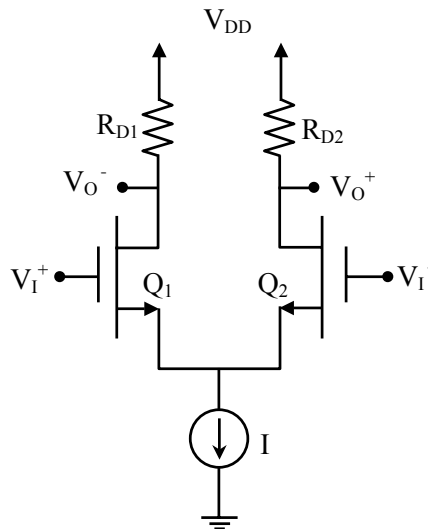
6 由 4 個電阻 (R 、 $2R$ 、 $10R$ 、 R_1) 和 1 個理想運算放大器組的差分放大器 (Difference Amplifier)，如圖所示。當輸入電壓 $V_1 = V_2$ 時，輸出電壓 $V_O = 0$ ，則 R_1 的電阻為何？

- (A) $2R$
(B) $5R$
(C) $10R$
(D) $20R$



7 圖為差動放大器 (Differential Amplifier)。其中 V_{DD} 為電壓源， I 為偏置電流源 (Bias Current Source)， $I = 1 \text{ mA}$ 。 $R_{D1} = R_{D2} = 2 \text{ k}\Omega$ ，電晶體 Q_1 、 Q_2 的驅使電壓 (Overdrive Voltage, $V_{GS} - V_{TH}$) 為 0.2 V 。差動放大器的電壓增益約為：

- (A) 50
(B) 40
(C) 30
(D) 10



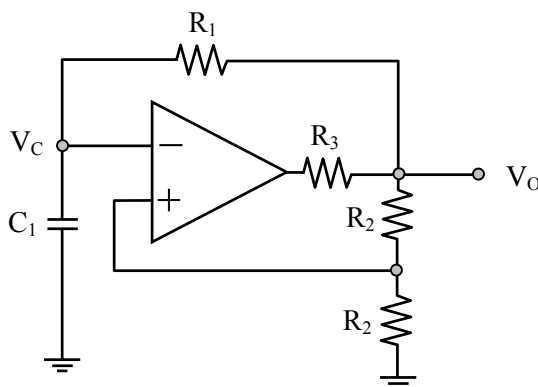
8 以 N 通道增強型 MOSFET 而言，臨限電壓 $V_{TH} = 2 \text{ V}$ ，則：

- (A) $V_{GS} > 2 \text{ V}$, $V_{DS} = 0 \text{ V}$ 時，通道不導通
(B) $V_{GS} > 2 \text{ V}$ 時，通道導通
(C) $V_{GS} > 4 \text{ V}$, $V_{DS} = 1 \text{ V}$ 時，電晶體工作在飽和區
(D) $V_{GS} < 2 \text{ V}$, $V_{DS} = 2 \text{ V}$ 時，電晶體工作在飽和區

9 MOSFET 電晶體的放大電路中，下列那一個組態的輸出信號為反相？

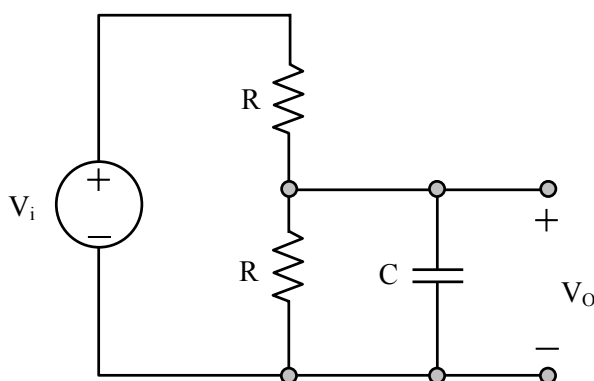
- (A) 共汲極 (Common Drain) 放大電路 (B) 共源極 (Common Source) 放大電路
(C) 共閘極 (Common Gate) 放大電路 (D) 共射極 (Common Emitter) 放大電路

- 10 下列何種組態可供射極隨耦器（Emitter Follower）使用：
- (A) 共集極（Common Collector）組態 (B) 共射極（Common Emitter）組態
(C) 共基極（Common Base）組態 (D) 共閘極（Common Gate）組態
- 11 常用矽PN二極體之 I_D - V_D 順向導通電壓約為何？
- (A) 0.1V (B) 0.7V (C) 1.1V (D) 1.5V
- 12 下列何種雙極性接面電晶體的組態，適合做為電壓緩衝器（buffer）電路？
- (A) 共射極組態 (B) 共基極組態
(C) 共集極組態 (D) 共射極串接組態
- 13 下列那一種記憶體需要週期性更新（Refresh）以防止儲存資料流失？
- (A) SRAM（靜態隨機存取記憶體） (B) ROM（唯讀記憶體）
(C) DRAM（動態隨機存取記憶體） (D) EPROM（可擦式及可程式唯讀記憶體）
- 14 如圖電路，下列何者為非？



- (A) 輸出 V_O 為對稱方波 (B) 振盪頻率約為 $f = \frac{1}{2.2R_1C_1}$
(C) V_C 為近似三角波型 (D) 為單穩態多諧振盪器（Monostable Multivibrator）
- 15 N 通道場效電晶體之傳導載子為：
- (A) 電洞 (B) 電子 (C) 聲子 (D) 中子
- 16 下列電路，電壓轉移函數（Transfer Function） $T(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ 為何？

- (A) $\frac{1}{RCs + 2}$
(B) $\frac{1}{RCs + 1}$
(C) $\frac{RCs}{RCs + 2}$
(D) $\frac{RCs}{RCs + 1}$

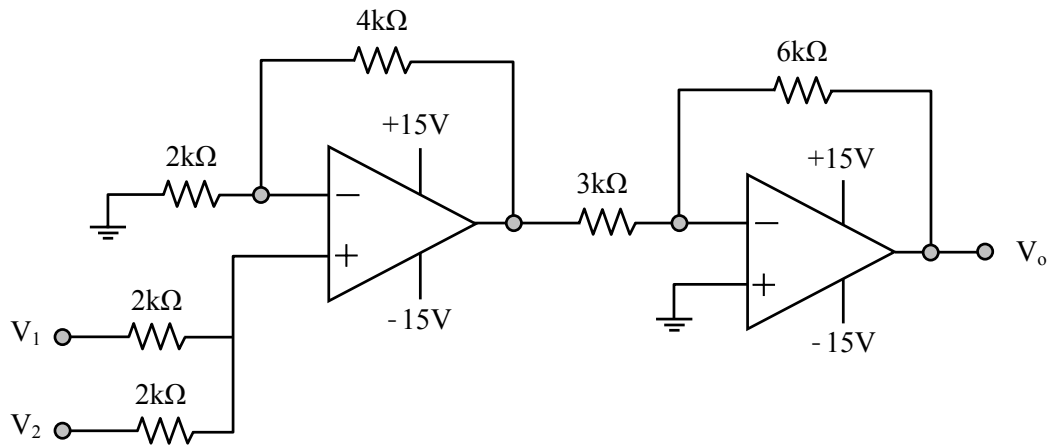


17 下列有關 ECL 數位電路之敘述，何者錯誤？

- (A) 訊號擺幅 (Swing) 小
- (B) BJT 電晶體不工作在飽和區 (Saturation Region)
- (C) 以共基極 (Common Base) 組態為核心電路
- (D) 使用電流切換的工作模式

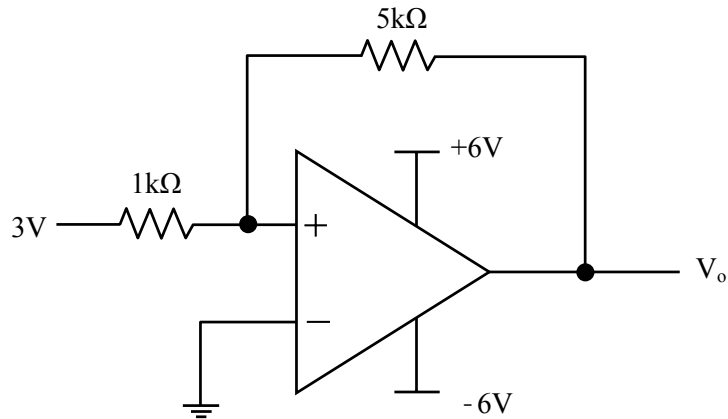
18 如圖所示運算放大器電路，若輸入電壓為 $V_1 = 1V$ 、 $V_2 = 1V$ ，試求其輸出電壓 V_o 應為多少？

- (A) $-6V$
- (B) $6V$
- (C) $-12V$
- (D) $12V$



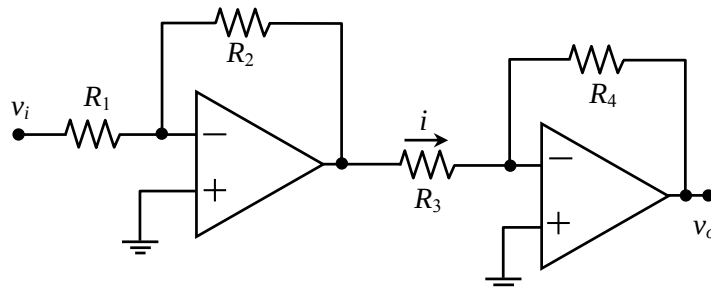
19 如圖中之電路，若運算放大器為理想，則 V_o 為何？

- (A) $2.5V$
- (B) $0V$
- (C) $6V$
- (D) $-6V$



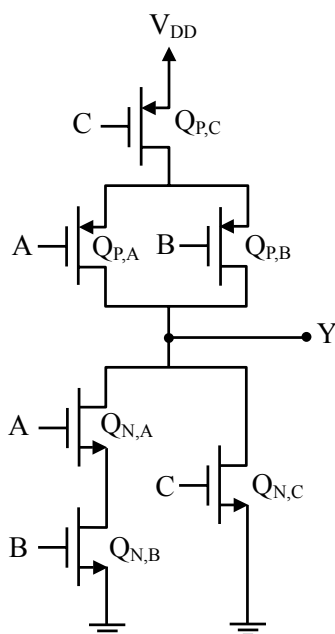
20 圖示理想運算放大器電路，若 $R_1 = 3k\Omega$ 、 $R_2 = 9k\Omega$ 、 $R_3 = 3k\Omega$ 、 $R_4 = 9k\Omega$ ，今輸入訊號 $v_i = 1V$ ，則電流 i 為若干 mA？

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



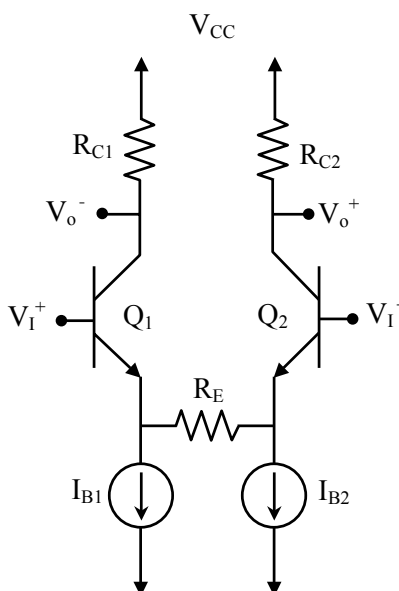
- 21 圖中邏輯電路，其最長的傳播延遲（Propagation Delay）與一個基本 CMOS 反向器（Inverter）相同。在此反向器中，N 型金氧半（NMOS）電晶體的寬長比（Aspect Ratio, W/L ）為 n ，P 型金氧半（PMOS）電晶體的寬長比為 p ，則以下敘述何者為錯誤？

- (A) $Q_{N,C}$ 的寬長比為 n
(B) $Q_{N,A}$ 與 $Q_{N,B}$ 的寬長比都是 $2n$
(C) $Q_{P,A}$ 與 $Q_{P,B}$ 的寬長比都是 $2p$
(D) $Q_{P,C}$ 的寬長比是 $2p$



- 22 圖為含射極電阻 R_E 的差動放大器（Differential Amplifier）。其中 $R_{C1} = R_{C2} = 8k\Omega$ ， $R_E = 100\Omega$ ， $I_{B1} = I_{B2} = 0.5mA$ ，電晶體的 β 為 100。則差動放大器的差模輸入阻抗約為：

- (A) $30k\Omega$
(B) $20k\Omega$
(C) $15k\Omega$
(D) $10k\Omega$

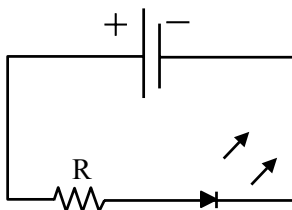


- 23 雙極性電晶體（BJT）在何種情況下，可用小訊號線性模型電路分析？

- (A) 輸入訊號振幅大
(B) 輸入訊號 $\ll V_T$ （熱電壓）
(C) 輸入訊號可在主動區與截止區間工作
(D) 輸入訊號可在主動區與飽和區內工作

24 在下列電路中電阻的功能為：

- (A)分壓
(B)分流
(C)限流
(D)提升電阻值



25 N通道增強型（Enhancement type）MOSFET通道導通的條件是（ V_{TH} ：臨限電壓）：

- (A) $V_{GS}=0$ (B) $V_{GS}>V_{TH}$ (C) $V_{GS}<0$ (D) $V_{GS}<V_{TH}$

26 某一個N通道空乏型MOSFET之 $I_{DSS}=12\text{mA}$ ， $V_{GS(OFF)}=-4.5\text{V}$ ，在 $V_{GS}=0\text{V}$ 時，其 I_D 值為若干？

- (A) 0.15mA (B) 3.7mA (C) 6mA (D) 12mA

27 圖a為共射極偏壓組態的放大器，圖b為其交流等效電路，設 $r_e=5\Omega$ 、 $r_\pi=(1+\beta)r_e$ 、 $r_o=\infty\Omega$ 、 $\beta=90$ ，則其電壓增益（ A_v ）約為：

- (A) -1.0
(B) -100
(C) -400
(D) -3600

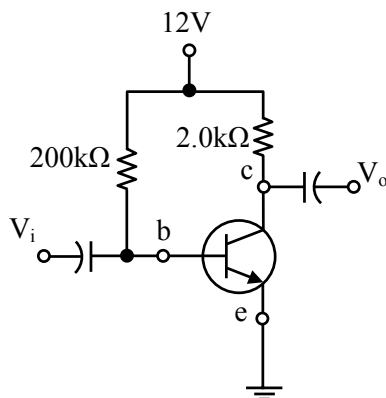


圖 a

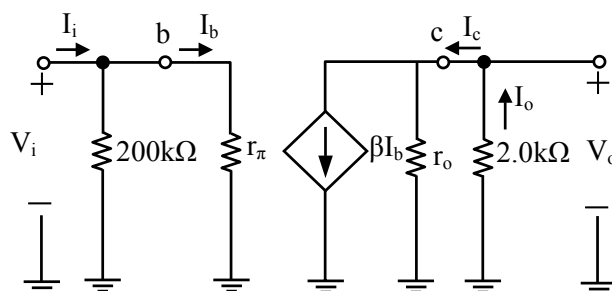


圖 b

28 共射極電路之直流負載線（DC load line）方程式為：

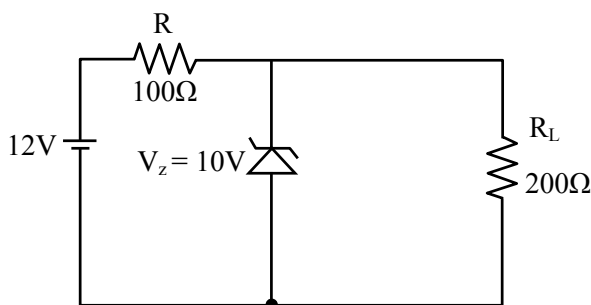
- (A) $V_{CC}=I_C R_L+V_{BE}$ (B) $V_{CC}=I_C R_L+V_{BC}$
(C) $V_{CC}=I_C R_L+V_{CE}$ (D) $V_{CC}=\frac{I_C}{R_L}+V_{CE}$

29 砷化鎵之能帶間隙在 300K 時為 1.424eV ，其發光二極體發光波長約為：

- (A) $0.55\mu\text{m}$ (B) $0.87\mu\text{m}$ (C) $1.15\mu\text{m}$ (D) $1.55\mu\text{m}$

30 如圖所示，已知齊納（Zener）二極體的 $V_z=10\text{V}$ ，則負載 R_L 兩端的電壓應為：

- (A) 12V
(B) 10V
(C) 8V
(D) 4V

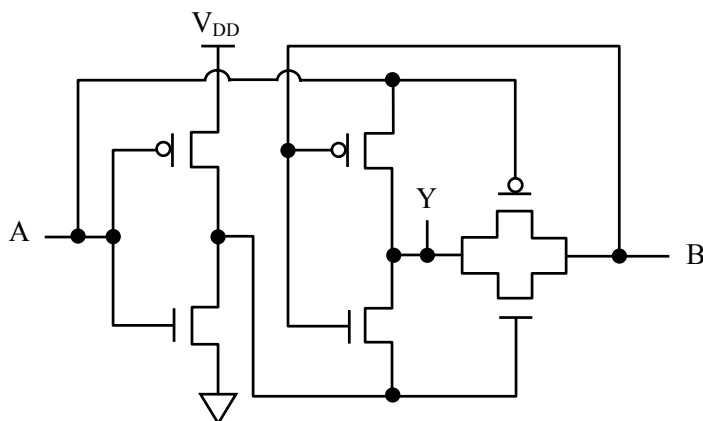


31 IC 產業中之 Pseudo SRAM 的敘述，那一個是錯的？

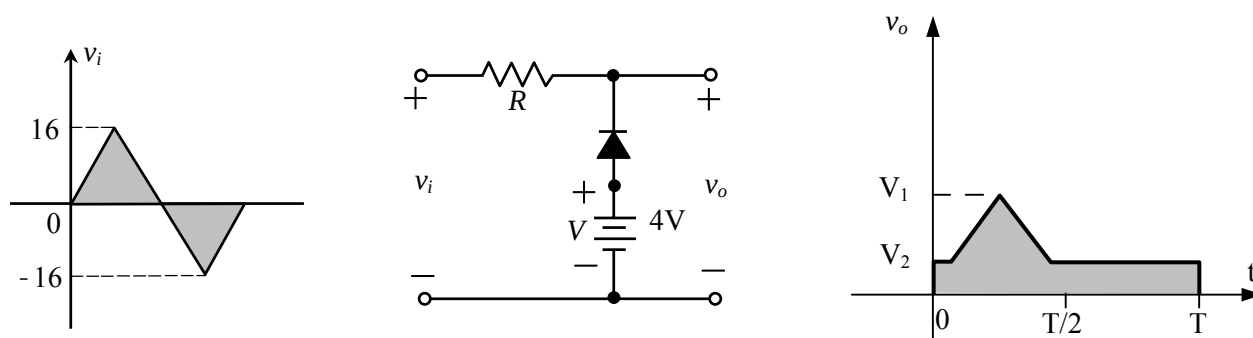
- (A) 它是揮發性記憶體的一種
- (B) 它用 1T（一個電晶體）DRAM 的技術去取代 6T SRAM 的架構
- (C) 它的 I/O 與控制介面為 SRAM 架構
- (D) 它的儲存架構其實為 SRAM

32 圖中邏輯電路輸出信號（Y）之布林函數為何？

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



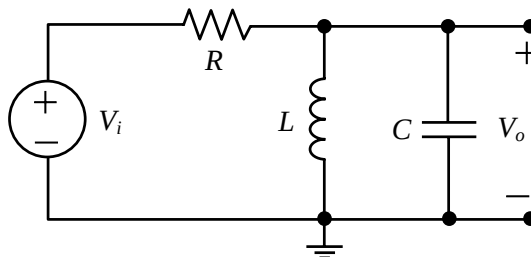
33 輸入電壓 v_i 經過圖中電路處理後（二極體為理想二極體），輸出電壓 v_o 波形中之 V_1 及 V_2 為何？



- (A) $V_1 = 20 \text{ V}; V_2 = 4 \text{ V}$
- (B) $V_1 = 12 \text{ V}; V_2 = 4 \text{ V}$
- (C) $V_1 = 16 \text{ V}; V_2 = 4 \text{ V}$
- (D) $V_1 = 12 \text{ V}; V_2 = 0 \text{ V}$

34 圖示電路為何種濾波器？

- (A) 高通
- (B) 帶通
- (C) 低通
- (D) 帶拒



35 某電路之高頻轉移函數為 $F_H(s) = 100 \frac{1 + s/10^6}{(1 + s/10^3)(1 + s/10^5)}$ ，則此電路之 3dB 頻率約為若干 rad/sec？

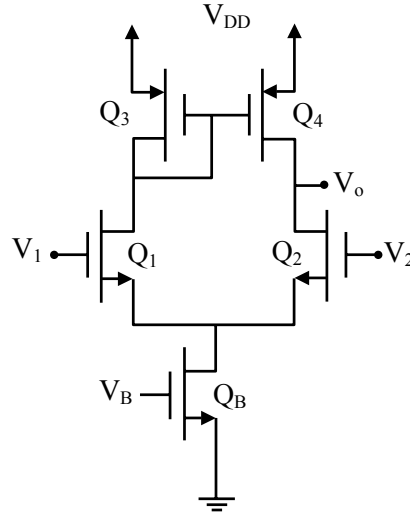
- (A) 10^2
- (B) 10^3
- (C) 10^5
- (D) 10^6

36 對唯讀記憶體（ROM, Read Only Memory）而言，如果其位址線有 16 條，則其記憶位址有：

- (A) 32 個
- (B) 16 個
- (C) 16K 個
- (D) 64K 個

- 37 圖為含主動負載的差分對 (Differential Pair with Active Load)。若電晶體都有相同的爾利電壓 (Early Voltage, V_A) 100V；且都設計在相同的驅使電壓 (Overdrive Voltage, $V_{GS} - V_{TH}$) 0.2V。此電路差模電壓增益 (Differential Mode Voltage Gain) $A_d \equiv V_o / (V_1 - V_2)$ 約為：

(A) 1000
(B) 500
(C) 250
(D) 125

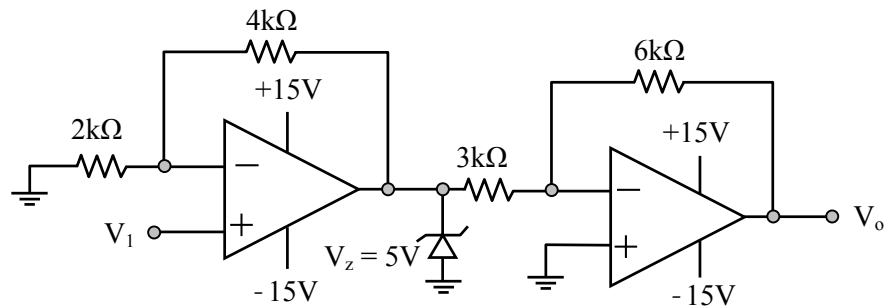


- 38 有一空乏型P通道MOSFET, $V_{GS(off)} = 4V$, $I_{DSS} = 8\text{ mA}$, 則當此MOSFET的 $V_{GS} = -1V$ 時, 汲極電流 I_D 為：

(A) 4mA (B) 8mA (C) 10mA (D) 12.5mA

- 39 如圖所示運算放大器電路, 若輸入電壓範圍為 $V_1 = 1V \sim 2V$, 試求其輸出電壓範圍 V_o 應為多少？

(A) -12V ~ -6V
(B) -10V ~ -6V
(C) 6V ~ 12V
(D) 6V ~ 10V



- 40 如圖a所示為一個達靈頓 (Darlington) 射極隨耦器電路, 而圖b為其交流等效電路。其中達靈頓電晶體的電流增益 β_D ($\approx I_o / I_b$) 值遠大於 1, 則圖b的電流增益 A_i ($= I_o / I_i$) 為：

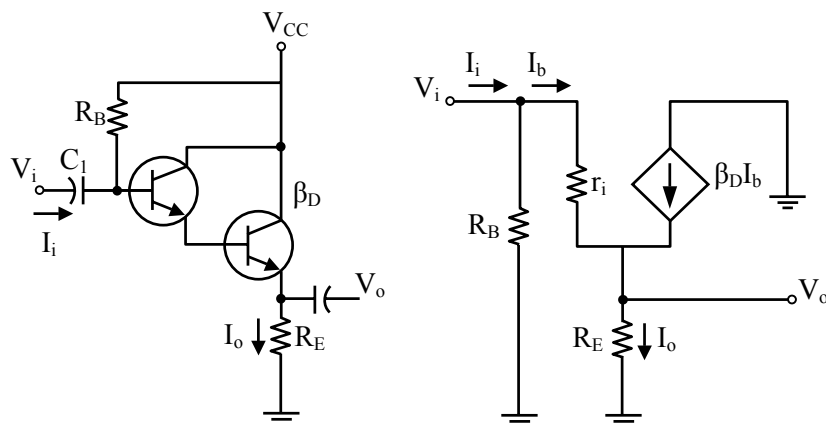


圖 a 達靈頓射極隨耦器電路

圖 b 交流等效電路

(A) β_D (B) $\beta_D R_B / (r_i + \beta_D R_E)$ (C) $\beta_D R_E / (r_i + \beta_D R_E)$ (D) $\beta_D R_B / [(r_i + \beta_D R_E) + R_B]$