

103 年公務人員特種考試警察人員考試
 103 年公務人員特種考試一般警察人員考試
 103 年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：3908
 頁次：8-1

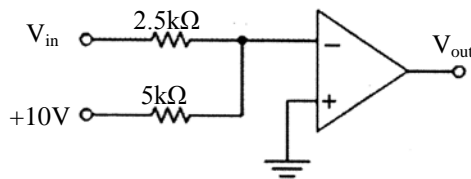
等 別：佐級鐵路人員考試
 類 科：電子工程
 科 目：電子學大意
 考試時間：1 小時

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)可以使用電子計算器。

1 如圖所示為臨界電位比較器，已知其電源電壓為 $\pm 15\text{ V}$ ，則使輸出改變狀態之 V_{in} 轉折電壓為何？

- (A) +5 V
- (B) -5 V
- (C) +15 V
- (D) -15 V

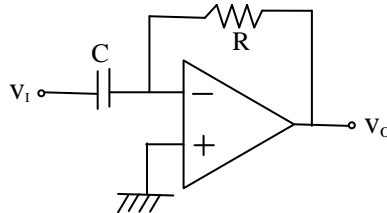


2 下列關於理想運算放大器的輸出特性，何者錯誤？

- (A) 零共模增益
- (B) 無限大共模拒斥
- (C) 常用為差動輸入
- (D) 常用為交流耦合

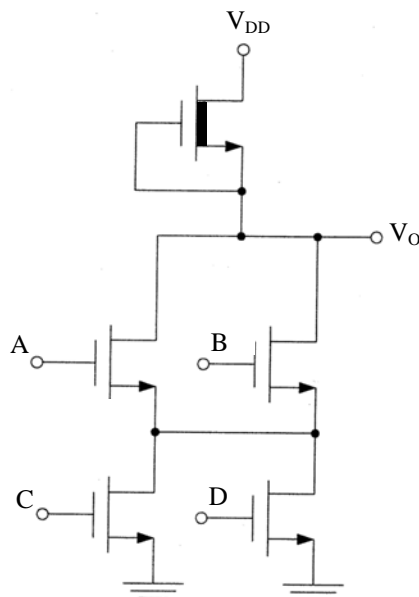
3 一使用理想運算放大器的微分電路，當 RC 乘積值變大時，其輸出相對輸入之相位移為何？

- (A) 變大
- (B) 變小
- (C) 保持 -90° 不變
- (D) 保持 -180° 不變

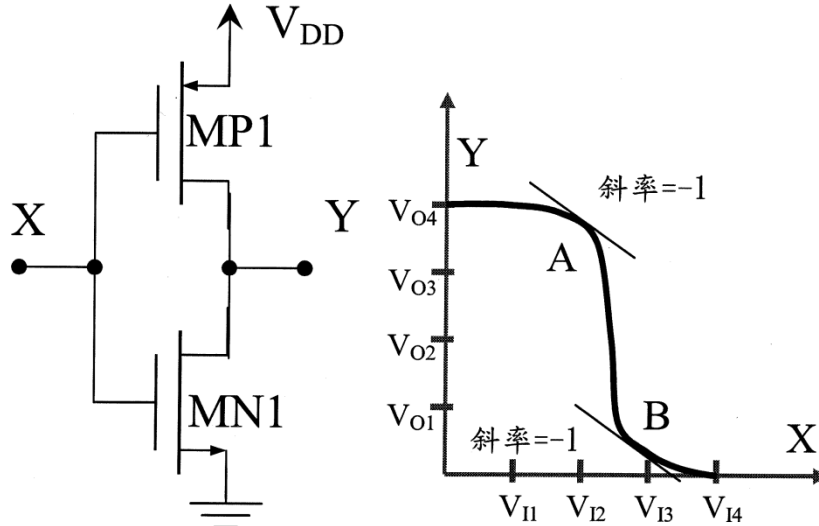


4 如圖所示之電路，其邏輯函數為下列何者？

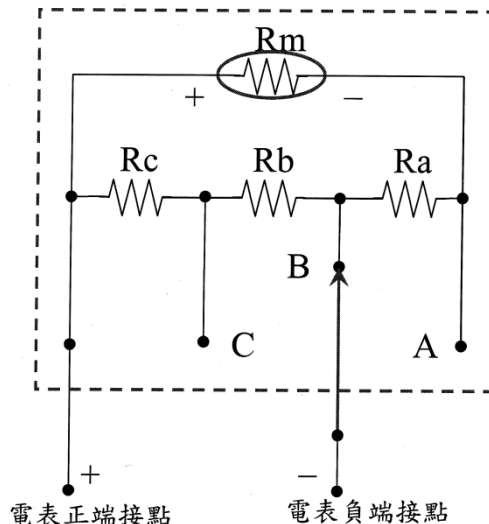
- (A) $\overline{(A + B)(C + D)}$
- (B) $\overline{(A + C)(B + D)}$
- (C) $\overline{(AB)(CD)}$
- (D) $\overline{(AC)(BD)}$



- 5 有一邏輯閘電路設計如左圖所示，設 PMOS、NMOS 的電流—電壓 (I-V) 特性一樣，只是偏壓極性相反，亦即臨界電壓 (Threshold Voltage) 絕對值相同，且在相同的偏壓下有相同的通道電流。若已知此電路的轉移特性 (Voltage transfer characteristic) 曲線如右圖所示，試研判在曲線 A 點兩電晶體 MP1、MN1 的工作狀態。



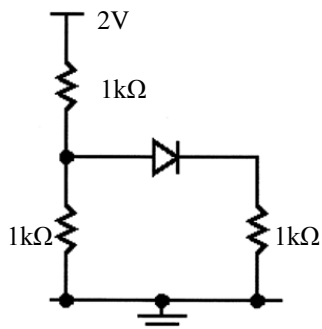
- (A) 電晶體 MP1 的工作狀態為截止 (Cut-off) 區、電晶體 MN1 的工作狀態為截止 (Cut-off) 區
 (B) 電晶體 MP1 的工作狀態為三極管 (Triode) 區、電晶體 MN1 的工作狀態為截止 (Cut-off) 區
 (C) 電晶體 MP1 的工作狀態為三極管 (Triode) 區、電晶體 MN1 的工作狀態為飽和 (Saturation) 區
 (D) 電晶體 MP1 的工作狀態為飽和 (Saturation) 區、電晶體 MN1 的工作狀態為飽和 (Saturation) 區
- 6 在一般 MOSFET 元件中，為何閘極電流幾乎為零？
 (A) 因為有閘絕緣層在通道上方 (B) 因為有空乏區在通道上方
 (C) 因為閘極反偏 (D) 因為元件靠電壓驅動
- 7 雙極性接面電晶體中，收集多數載子的電極稱為：
 (A) 源極 (B) 基極 (C) 集極 (D) 閘極
- 8 一個理想二極體，在逆向偏壓時：
 (A) 電流為零 (B) 電壓為零 (C) 電阻為零 (D) 電容為零
- 9 一般電流計可以利用並聯電阻加大電流計的量測範圍，細部電路如下圖所示。若電流計本身的電阻 $R_m = 1 \text{ k}\Omega$ ，最大可容許通過的滿載電流 $I_{m_{\max}} = 100 \mu\text{A}$ 。已知加入的並聯電阻值分別為 $R_a = 9.09 \Omega$ 、 $R_b = 0.909 \Omega$ 、 $R_c = 0.101 \Omega$ ，今將切換開關接到 B 接點，試研判這樣的組態在電表正負端接點之間最大的電流量測範圍？



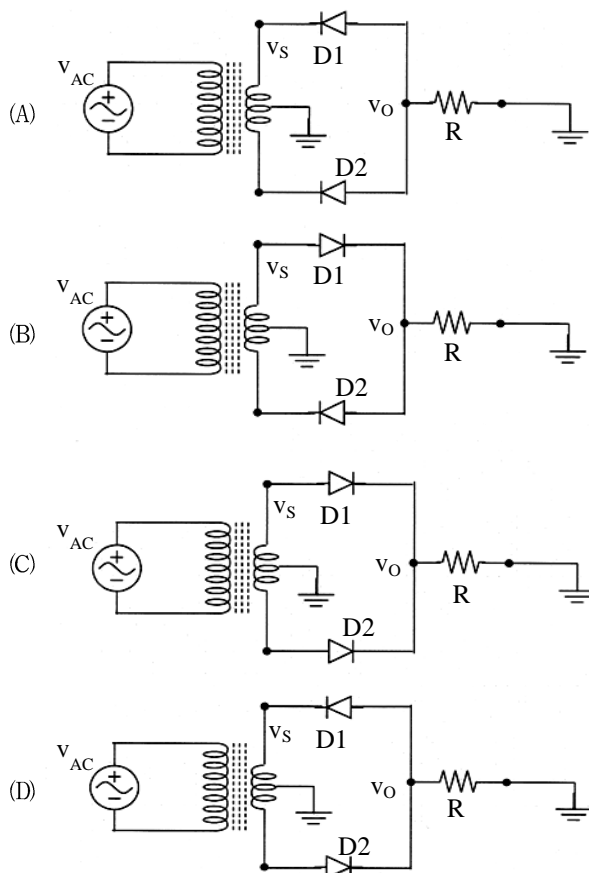
- (A) $100 \mu\text{A}$
 (B) 1 mA
 (C) 10 mA
 (D) 100 mA

10 若 P-N 接面二極體之導通電壓為 0.7 V ，導通電阻值為 $0\ \Omega$ 。則 2 V 電壓源流出之電流值為何？

- (A) 1.5 mA
- (B) 1.3 mA
- (C) 1.1 mA
- (D) 0.7 mA

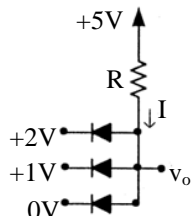


11 今欲設計二極體整流電路使 v_o 產生負極性的電壓輸出，下列何者正確？



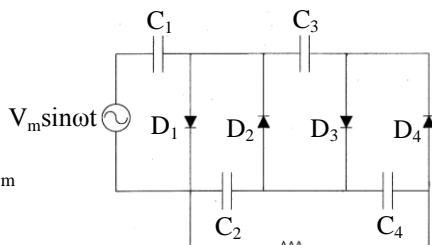
12 圖示由理想二極體構成電路，若電阻 R 為 $0.5\text{ k}\Omega$ ，則電流 I 為若干 mA ？

- (A) 6
- (B) 8
- (C) 10
- (D) 12



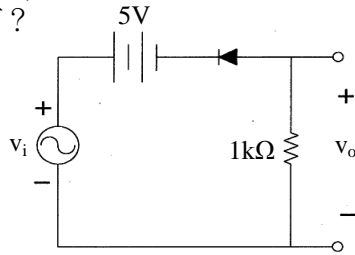
13 如圖所示之電路，二極體皆為理想，則有關此電路之敘述，下列何者正確？

- (A) C_1 的耐壓為 2 V_m
- (B) C_1+C_3 的耐壓為 4 V_m
- (C) C_2+C_4 的耐壓為 3 V_m
- (D) D_4 的峰值反向電壓為 2 V_m



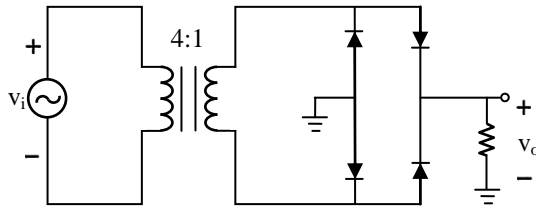
- 14 如圖所示之電路，假設二極體導通之壓降為 0.7 V ，輸入電壓 v_i 為一峰值 10 V 之交流正弦波，試求輸出電壓之最大負值為何？

- (A) -5.3 V
(B) -10.7 V
(C) -14.3 V
(D) -20.7 V



- 15 如圖所示之電路，輸入電壓 v_i 為一交流弦波，有效值為 100 V ，頻率為 60 Hz ，二極體導通之壓降皆為 0.7 V ，求二極體之峰值反向電壓約為何？

- (A) 17.4 V
(B) 34.7 V
(C) 69.4 V
(D) 104.1 V



- 16 一般二極體在固定電流順偏導通狀況下的壓降，其溫度係數 (Temperature Coefficient) 為：

- (A) 零溫度係數
(B) 正溫度係數
(C) 負溫度係數
(D) 正負溫度係數依導通電壓大小而定

- 17 對理想二極體之敘述，下列何者錯誤？

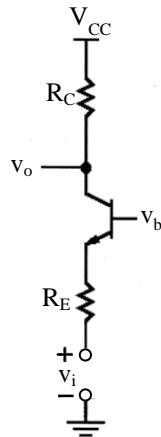
- (A) 順向時視為短路，逆向時視為開路
(B) 順向電阻等於零，逆向電阻無限大
(C) 順向電壓等於零，逆向電流無限大
(D) 無順向電壓降，無逆向電流

- 18 雙極性界面電晶體的各種組態放大器，何者最適合作輸出端的阻抗匹配？

- (A) 共基極放大器 (CB) (B) 共集極放大器 (CC) (C) 共射極放大器 (CE) (D) 共汲極放大器 (CD)

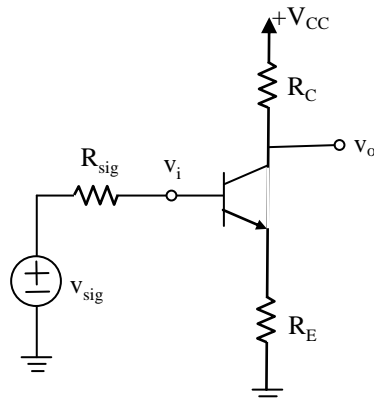
- 19 分析下圖之電路，若 BJT 操作在順向主動區 (forward active region) 且轉導值 g_m 為 10 mA/V ， $\beta=10$ ， $R_E=1\text{ k}\Omega$ ， $R_C=10\text{ k}\Omega$ ，忽略元件之輸出電阻 r_o ，試求 v_o/v_i 約為多少？

- (A) 5
(B) 8
(C) 12
(D) 15



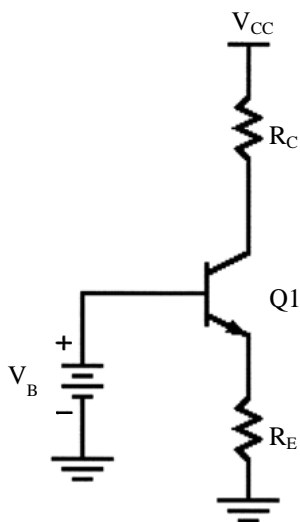
- 20 如圖所示共射極放大器 (CE) (偏壓電路略去未繪)，其電壓增益 $A_v \equiv v_o/v_i$ 大致可表為：

- (A) $-g_m R_C$
(B) $-g_m(R_C+r_{\pi})$
(C) $-R_C/(R_E+r_e)$
(D) $-R_{sig}/R_E$



- 21 若下圖電路中之 BJT 電晶體操作於飽和區，下列何種調整方式可讓電晶體進入順向主動區 (forward active region) ?

- (A) 減小 V_{CC}
(B) 加大 V_B
(C) 加大 R_E
(D) 加大 R_C

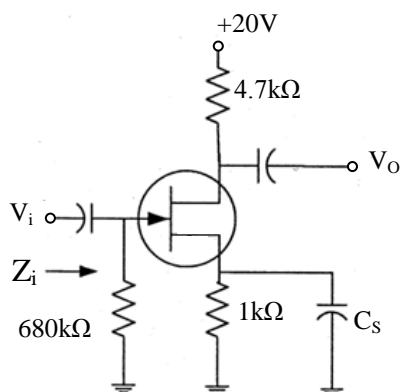


- 22 下列那一項為影響放大器低頻響應的主要因素？

- (A) 使用的電晶體型式 (B) 放大器的負載電容 (C) 放大器的電壓增益 (D) 放大器中的耦合電容

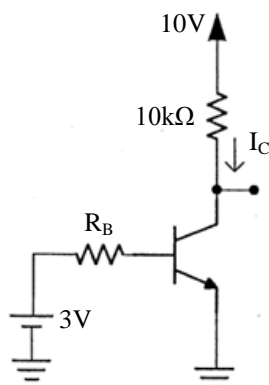
- 23 如圖所示之接面場效電晶體 (JFET) 放大器，已知工作點 (Operating Point) 閘源極電壓 V_{GS} 為 -2.6 V ，汲極電流 I_D 為 2.6 mA ， I_{DSS} 為 8 mA ，夾止電壓 (Pinch-off Voltage) V_P 為 -6 V ，則此放大器的輸入阻抗 Z_i 約為多少？

- (A) $470\text{ k}\Omega$
(B) $680\text{ k}\Omega$
(C) $1\text{ M}\Omega$
(D) $1.8\text{ M}\Omega$



- 24 圖示雙極性接面電晶體 (BJT) 電路，電晶體 $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，當電路處最佳工作點，則電阻 R_B 約為若干 $\text{k}\Omega$ ？

- (A) 115
(B) 230
(C) 460
(D) 575

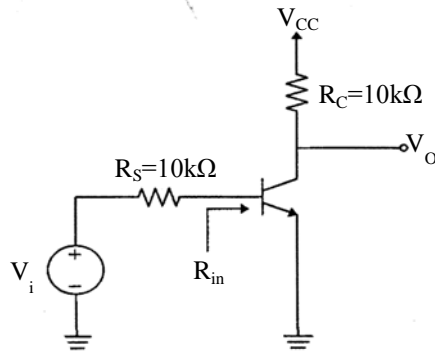


- 25 關於 MOSFET 電晶體之輸出阻抗，下列敘述何者錯誤？

- (A) 相同電流且寬長比 (W/L) 相同之條件下，通道長度越長輸出阻抗越大
(B) 固定元件尺寸之條件下，電流越大輸出阻抗越大
(C) 電晶體操作在飽和區 (saturation) 時之輸出阻抗較操作在三極管區 (triode region) 時之輸出阻抗大
(D) 輸出阻抗是由於通道調變效應所造成

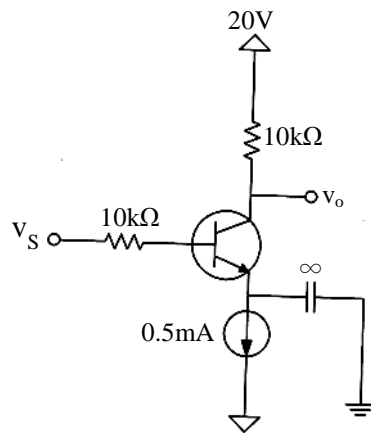
26 已知一 BJT 電晶體之 $\beta = 100$ ， $g_m = 0.01 \text{ A/V}$ ，求圖中電路之 R_{in} 值？

- (A) $1 \text{ k}\Omega$
(B) $10 \text{ k}\Omega$
(C) $100 \text{ k}\Omega$
(D) $500 \text{ k}\Omega$



27 如圖電路所示，若電晶體參數 $\beta = 100$ ， $C_\mu = 2 \text{ pF}$ ， $C_\pi = 6 \text{ pF}$ ，則其高頻-3dB 頻率約為多少 kHz？

- (A) 110
(B) 220
(C) 330
(D) 550



28 下列對於 MOSFET 共源極架構放大器的頻率響應特性敘述中，何者錯誤？

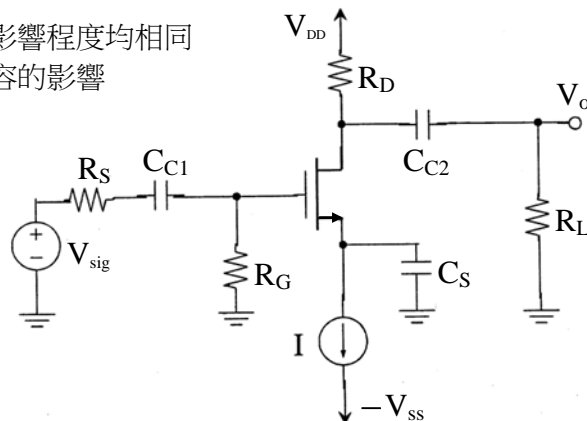
- (A) 低-3 dB 頻率與電晶體內部電容無關，而是與外部電容有關
(B) 高-3 dB 頻率受到米勒效應的影響而變大
(C) 當外部電容愈大，低-3 dB 頻率愈小
(D) 在場效電晶體內部電容中， C_{gd} 對於高-3 dB 頻率的影響最大

29 一般 MOSFET 單級放大器架構中，小訊號特性輸出阻抗較低的是那一種？

- (A) 共源極 (B) 共汲極 (C) 共閘極 (D) 具源極電阻之共源極

30 如圖所示一放大器，外接電容為 C_{C1} 、 C_{C2} 和 C_S ，MOSFET 的寄生電容為 C_{gs} 和 C_{gd} 。有關此放大器電路在中頻的增益 (Mid-band gain)，下列敘述何者正確？

- (A) 主要是受外接電容的影響
(B) 主要是受 MOSFET 寄生電容的影響
(C) 受外接電容與 MOSFET 寄生電容的影響程度均相同
(D) 均不受外接電容與 MOSFET 寄生電容的影響



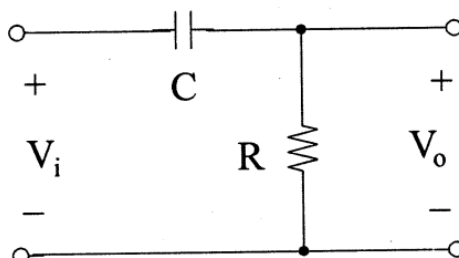
31 下列為一被動式濾波器 (Passive filter)。試問此電路轉移函數 (Transfer function) $T(s) \equiv V_O / V_i$ 的數學形式為何？

(A) $T(s) \equiv \frac{V_O}{V_i} = a_0 \frac{s}{s^2 + \frac{\omega_0}{Q}s + \omega_0^2}$

(B) $T(s) \equiv \frac{V_O}{V_i} = a_0 \frac{1}{s^2 + \frac{\omega_0}{Q}s + \omega_0^2}$

(C) $T(s) \equiv \frac{V_O}{V_i} = a_0 \frac{s}{s + \omega_0}$

(D) $T(s) \equiv \frac{V_O}{V_i} = a_0 \frac{1}{s + \omega_0}$



32 下列何者可產生方波？

- (A) 考畢子 (Colpitts) 振盪器 (B) 無穩態多諧振盪器 (Astable Multivibrator)
(C) 雙穩態多諧振盪器 (Bistable Multivibrator) (D) 韋恩橋式 (Wien Bridge) 振盪器

33 相較於共射極放大器 (CE)，下列有關共基極放大器 (CB) 之敘述，何者正確？

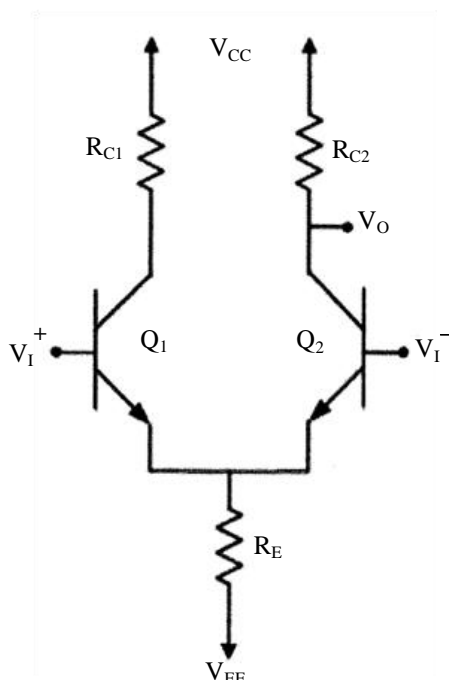
- (A) 輸入阻抗較大 (B) 頻率響應較佳
(C) 輸出電壓與輸入電壓相位差 180° (D) 輸出阻抗較低

34 下列何者為全通 (All Pass) 被動濾波器的主要功用之一？

- (A) 放大訊號 (B) 去除雜訊
(C) 類比訊號轉換為數位訊號 (D) 提供相位移

35 圖為單端輸出差動放大器 (Differential Amplifier)。其中 $R_E = 4.3 \text{ k}\Omega$ ， $R_{C1} = R_{C2} = R_E / 2$ ， $V_{CC} = -V_{EE} = 5 \text{ V}$ ，電晶體的 β 為 100，放大器的輸入共模 (Common Mode) 偏壓為 0 V。則差動放大器的共模拒斥比 (Common Mode Rejection Ratio, CMRR) 約為？

- (A) 344
(B) 258
(C) 172
(D) 86

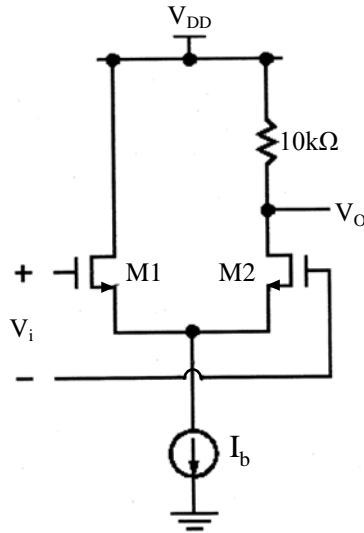


36 兩個共集極放大器串接之電壓增益為何？

- (A) 約 1000 (B) 約 100 (C) 約 10 (D) 約 1

37 分析下圖之電路，若 MOSFET 皆操作在飽和區且轉導值 g_m 為 1 mA/V ，忽略元件之輸出阻抗 r_o ，試求 V_o/V_i ？

- (A) 5
- (B) 10
- (C) -5
- (D) -10

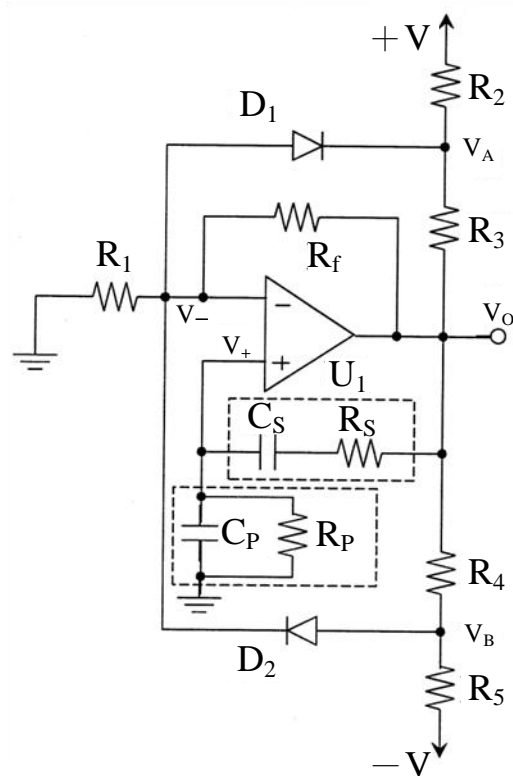


38 有一電路的轉移函數 $T(s) = \frac{100}{s+1}$ ，則下列何者正確？

- (A) 半功率頻率為 100 rad/sec
- (B) 增益為 100 dB 的頻率為 1 rad/sec
- (C) 直流增益為 40 dB
- (D) 高頻增益為 100

39 如圖振盪電路， U_1 為理想運算放大器，假設二極體導通電壓 $V_{D0} = 0.7 \text{ V}$ 。已知 $V = 15 \text{ V}$ 、 $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ 、 $R_f = 20.3 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 3 \text{ k}\Omega$ 、 $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ 、 $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$ 、 $R_5 = 3 \text{ k}\Omega$ 。在放大器 U_1 正端輸入設有一回授網路，其中 $C_s = 16 \text{ nF}$ 、 $R_s = 5 \text{ k}\Omega$ 、 $C_p = 16 \text{ nF}$ 、 $R_p = 5 \text{ k}\Omega$ 。試求此電路輸出振盪電壓的峰對峰值 (peak-to-peak value) 約為多少？

- (A) 6 V
- (B) 11 V
- (C) 16 V
- (D) 21 V



40 若欲提高雙極性接面電晶體 (BJT) 差動放大器之共模拒斥比 (CMRR)，則差動電路中之射極端以連接下列何種元件為較佳？

- (A) 定電流源
- (B) 定電壓源
- (C) 定電阻
- (D) 定電容