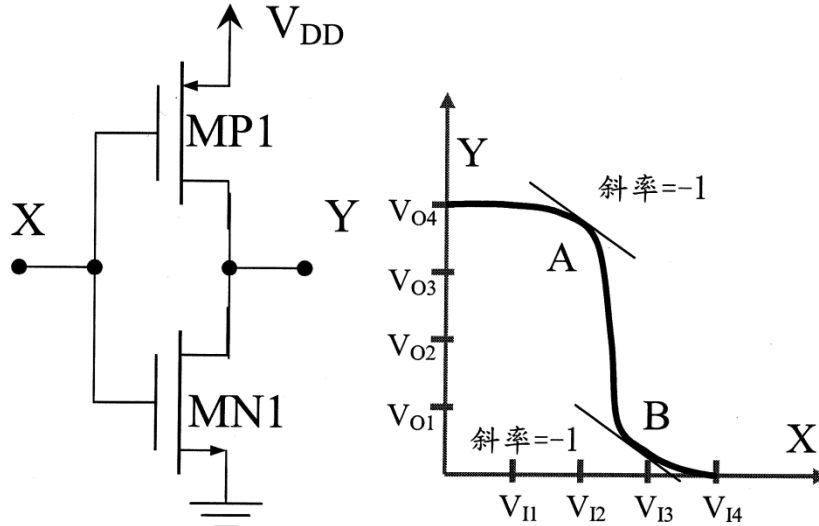
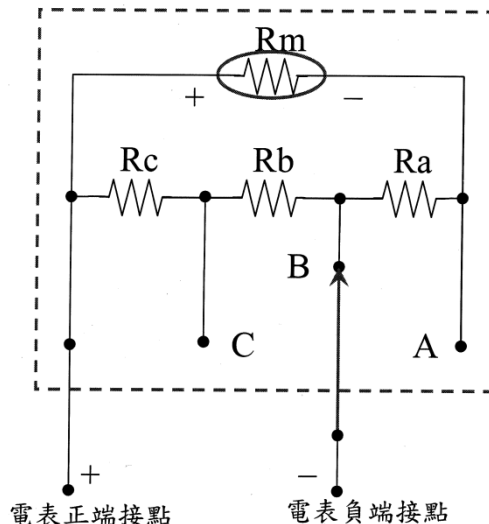




- 5 有一邏輯閘電路設計如左圖所示，設 PMOS、NMOS 的電流—電壓 (I-V) 特性一樣，只是偏壓極性相反，亦即臨界電壓 (Threshold Voltage) 絕對值相同，且在相同的偏壓下有相同的通道電流。若已知此電路的轉移特性 (Voltage transfer characteristic) 曲線如右圖所示，試研判在曲線 A 點兩電晶體 MP1、MN1 的工作狀態。



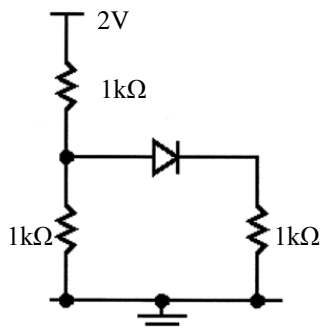
- (A) 電晶體 MP1 的工作狀態為截止 (Cut-off) 區、電晶體 MN1 的工作狀態為截止 (Cut-off) 區  
 (B) 電晶體 MP1 的工作狀態為三極管 (Triode) 區、電晶體 MN1 的工作狀態為截止 (Cut-off) 區  
 (C) 電晶體 MP1 的工作狀態為三極管 (Triode) 區、電晶體 MN1 的工作狀態為飽和 (Saturation) 區  
 (D) 電晶體 MP1 的工作狀態為飽和 (Saturation) 區、電晶體 MN1 的工作狀態為飽和 (Saturation) 區
- 6 在一般 MOSFET 元件中，為何閘極電流幾乎為零？  
 (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？



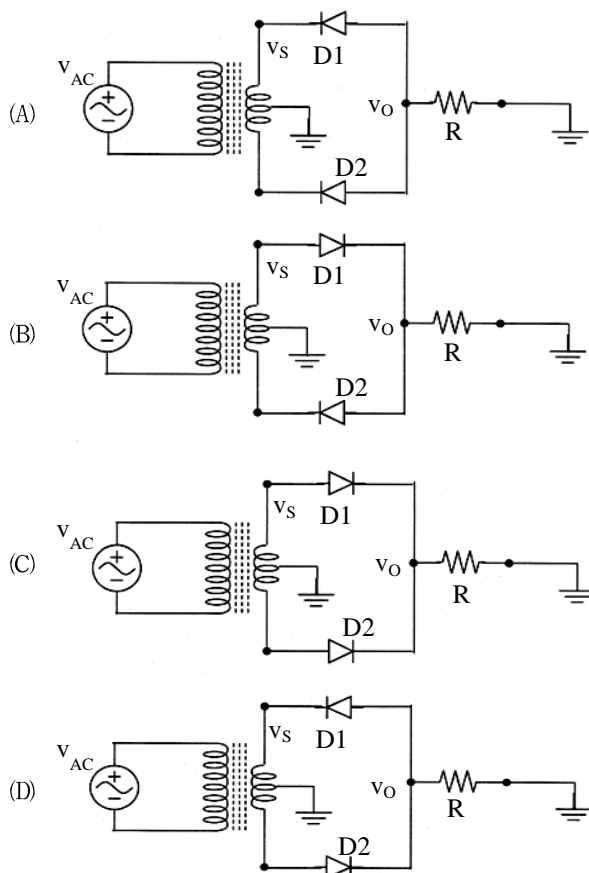
- (A)  $100 \mu\text{A}$   
 (B)  $1 \text{ mA}$   
 (C)  $10 \text{ mA}$   
 (D)  $100 \text{ mA}$

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

- (A)  $1.5\text{ mA}$
- (B)  $1.3\text{ mA}$
- (C)  $1.1\text{ mA}$
- (D)  $0.7\text{ mA}$

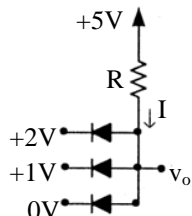


11 今欲設計二極體整流電路使  $v_o$  產生負極性的電壓輸出，下列何者正確？



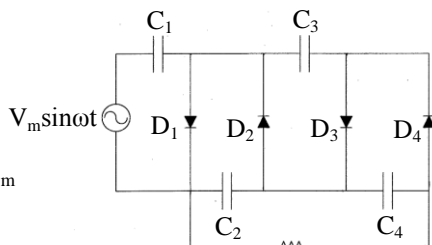
12 圖示由理想二極體構成電路，若電阻  $R$  為  $0.5\text{ k}\Omega$ ，則電流  $I$  為若干  $\text{mA}$ ？

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



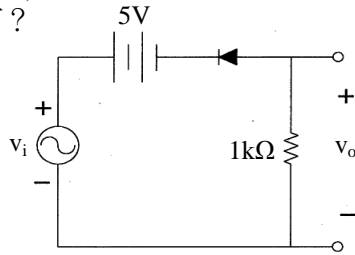
13 如圖所示之電路，二極體皆為理想，則有關此電路之敘述，下列何者正確？

- (A)  $C_1$  的耐壓為  $2\text{ V}_m$
- (B)  $C_1+C_3$  的耐壓為  $4\text{ V}_m$
- (C)  $C_2+C_4$  的耐壓為  $3\text{ V}_m$
- (D)  $D_4$  的峰值反向電壓為  $2\text{ V}_m$



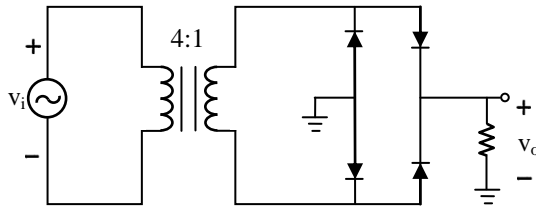
- 14 如圖所示之電路，假設二極體導通之壓降為  $0.7\text{ V}$ ，輸入電壓  $v_i$  為一峰值  $10\text{ V}$  之交流正弦波，試求輸出電壓之最大負值為何？

- (A)  $-5.3\text{ V}$   
(B)  $-10.7\text{ V}$   
(C)  $-14.3\text{ V}$   
(D)  $-20.7\text{ V}$



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

- (A)  $17.4\text{ V}$   
(B)  $34.7\text{ V}$   
(C)  $69.4\text{ V}$   
(D)  $104.1\text{ V}$



- 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？

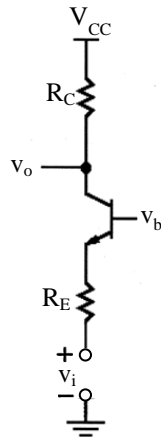
- (A) 順向時視為短路，逆向時視為開路  
(B) 順向電阻等於零，逆向電阻無限大  
(C) 順向電壓等於零，逆向電流無限大  
(D) 無順向電壓降，無逆向電流

- 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)

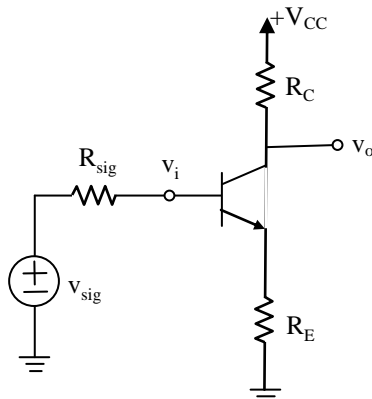
- 19 分析下圖之電路，若 BJT 操作在順向主動區 (forward active region) 且轉導值  $g_m$  為  $10\text{ mA/V}$ ， $\beta=10$ ， $R_E=1\text{ k}\Omega$ ， $R_C=10\text{ k}\Omega$ ，忽略元件之輸出電阻  $r_o$ ，試求  $v_o/v_i$  約為多少？

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



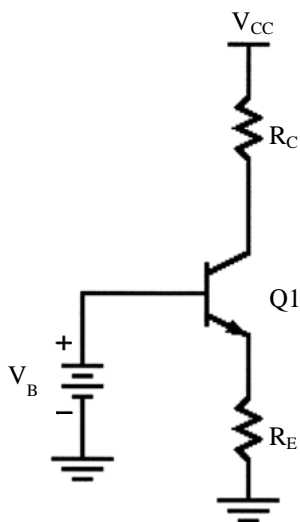
- 20 如圖所示共射極放大器 (CE) (偏壓電路略去未繪)，其電壓增益  $A_v \equiv v_o/v_i$  大致可表為：

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



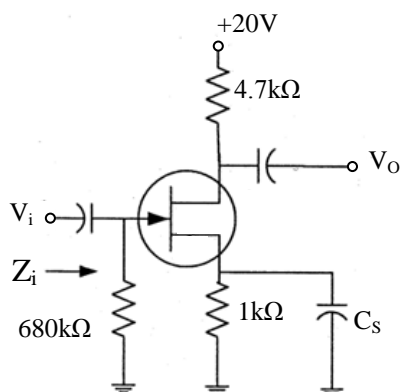
- 21 若下圖電路中之 BJT 電晶體操作於飽和區，下列何種調整方式可讓電晶體進入順向主動區 (forward active region) ?

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



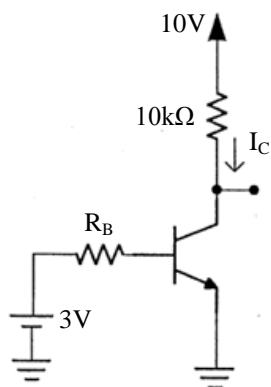
- 22 下列那一項為影響放大器低頻響應的主要因素？  
(A) 使用的電晶體型式 (B) 放大器的負載電容 (C) 放大器的電壓增益 (D) 放大器中的耦合電容
- 23 如圖所示之接面場效電晶體 (JFET) 放大器，已知工作點 (Operating Point) 閘源極電壓  $V_{GS}$  為  $-2.6\text{ V}$ ，汲極電流  $I_D$  為  $2.6\text{ mA}$ ， $I_{DSS}$  為  $8\text{ mA}$ ，夾止電壓 (Pinch-off Voltage)  $V_P$  為  $-6\text{ V}$ ，則此放大器的輸入阻抗  $Z_i$  約為多少？

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



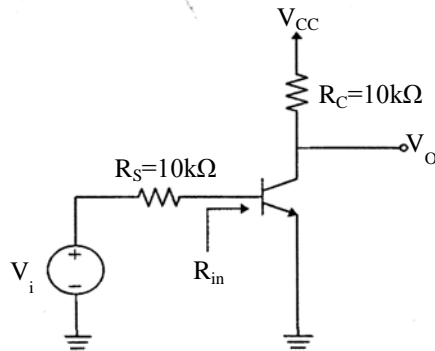
- 24 圖示雙極性接面電晶體 (BJT) 電路，電晶體  $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，當電路處最佳工作點，則電阻  $R_B$  約為若干  $\text{k}\Omega$  ?

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

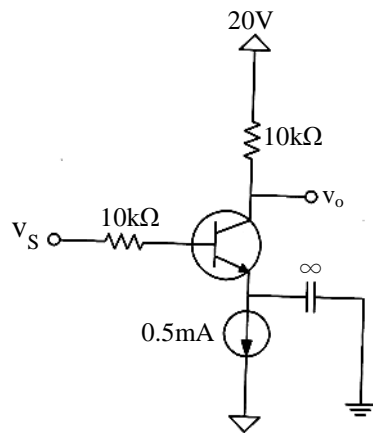


- 25 關於 MOSFET 電晶體之輸出阻抗，下列敘述何者錯誤？  
(A) 相同電流且寬長比 ( $W/L$ ) 相同之條件下，通道長度越長輸出阻抗越大  
(B) 固定元件尺寸之條件下，電流越大輸出阻抗越大  
(C) 電晶體操作在飽和區 (saturation) 時之輸出阻抗較操作在三極管區 (triode region) 時之輸出阻抗大  
(D) 輸出阻抗是由於通道調變效應所造成

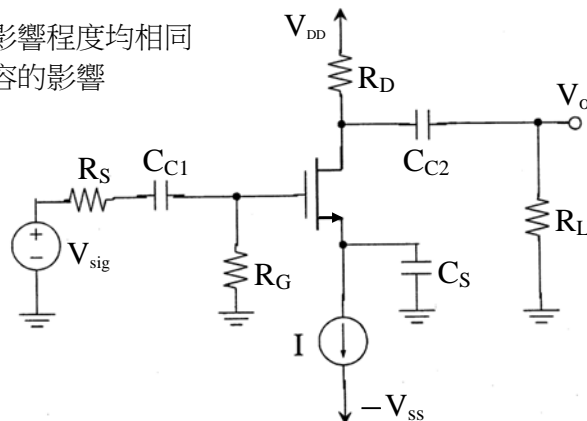
- 26 已知一 BJT 電晶體之  $\beta = 100$ ， $g_m = 0.01 \text{ A/V}$ ，求圖中電路之  $R_{in}$  值？  
 (A)  $1 \text{ k}\Omega$   
 (B)  $10 \text{ k}\Omega$   
 (C)  $100 \text{ k}\Omega$   
 (D)  $500 \text{ k}\Omega$



- 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



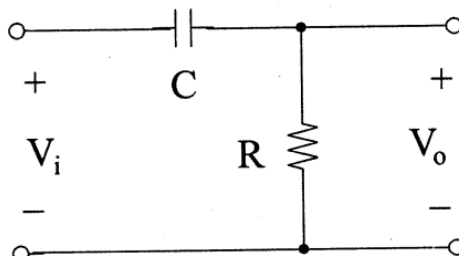
31 下列為一被動式濾波器 (Passive filter)。試問此電路轉移函數 (Transfer function)  $T(s) \equiv V_O / V_i$  的數學形式為何？

(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？

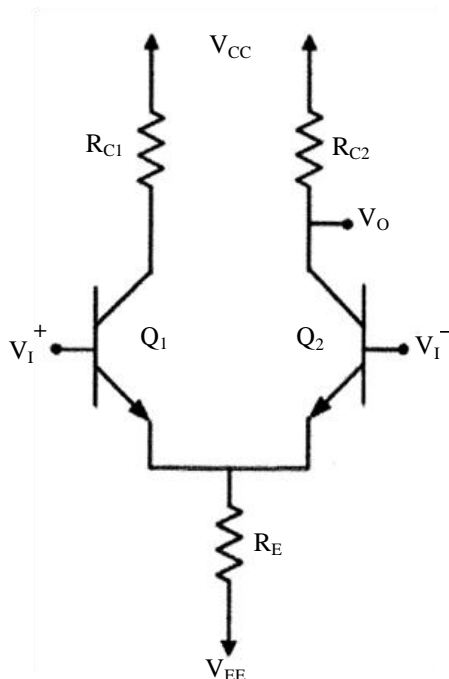
- (A) 輸入阻抗較大 (B) 頻率響應較佳
- (C) 輸出電壓與輸入電壓相位差  $180^\circ$  (D) 輸出阻抗較低

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  $\beta$  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

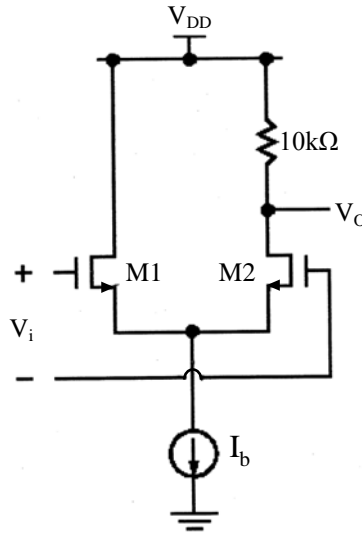


36 兩個共集極放大器串接之電壓增益為何？

- (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  $1 \text{ mA/V}$ ，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

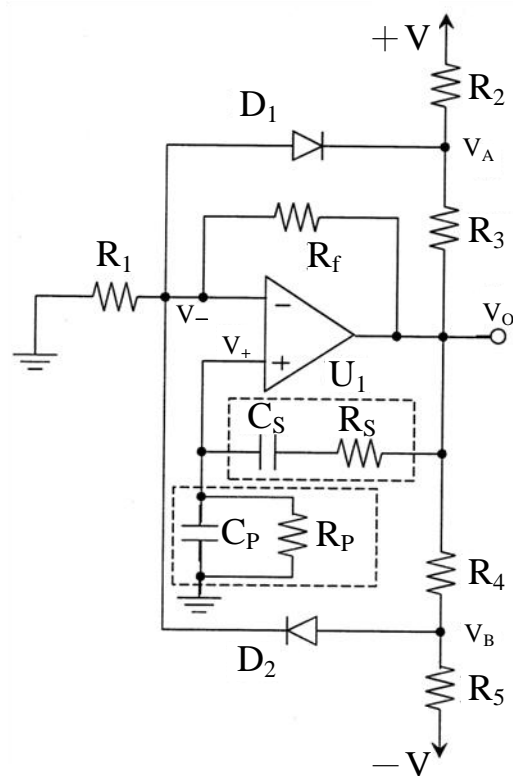


38 有一電路的轉移函數  $T(s) = \frac{100}{s+1}$ ，則下列何者正確？

- (A) 半功率頻率為  $100 \text{ rad/sec}$
- (B) 增益為  $100 \text{ dB}$  的頻率為  $1 \text{ rad/sec}$
- (C) 直流增益為  $40 \text{ dB}$
- (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)  $6 \text{ V}$
- (B)  $11 \text{ V}$
- (C)  $16 \text{ V}$
- (D)  $21 \text{ V}$



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



# 測驗式試題標準答案

考試名稱：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及  
103年特種考試交通事業鐵路人員考試

類科名稱：電子工程

科目名稱：電子學大意（試題代號：3908）

單選題數：40題

單選每題配分：2.50分

複選題數：

複選每題配分：

標準答案：

|    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 題號 | 第1題 | 第2題 | 第3題 | 第4題 | 第5題 | 第6題 | 第7題 | 第8題 | 第9題 | 第10題 |
| 答案 | B   | D   | C   | A   | C   | A   | C   | A   | D   | C    |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第11題 | 第12題 | 第13題 | 第14題 | 第15題 | 第16題 | 第17題 | 第18題 | 第19題 | 第20題 |
| 答案 | A    | C    | D    | C    | B    | C    | C    | B    | B    | C    |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第21題 | 第22題 | 第23題 | 第24題 | 第25題 | 第26題 | 第27題 | 第28題 | 第29題 | 第30題 |
| 答案 | C    | D    | B    | C    | B    | B    | A    | B    | B    | D    |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第31題 | 第32題 | 第33題 | 第34題 | 第35題 | 第36題 | 第37題 | 第38題 | 第39題 | 第40題 |
| 答案 | C    | B    | B    | D    | D    | D    | A    | C    | D    | A    |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第41題 | 第42題 | 第43題 | 第44題 | 第45題 | 第46題 | 第47題 | 第48題 | 第49題 | 第50題 |
| 答案 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第51題 | 第52題 | 第53題 | 第54題 | 第55題 | 第56題 | 第57題 | 第58題 | 第59題 | 第60題 |
| 答案 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第61題 | 第62題 | 第63題 | 第64題 | 第65題 | 第66題 | 第67題 | 第68題 | 第69題 | 第70題 |
| 答案 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第71題 | 第72題 | 第73題 | 第74題 | 第75題 | 第76題 | 第77題 | 第78題 | 第79題 | 第80題 |
| 答案 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第81題 | 第82題 | 第83題 | 第84題 | 第85題 | 第86題 | 第87題 | 第88題 | 第89題 | 第90題 |
| 答案 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 題號 | 第91題 | 第92題 | 第93題 | 第94題 | 第95題 | 第96題 | 第97題 | 第98題 | 第99題 | 第100題 |
| 答案 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |

備註：