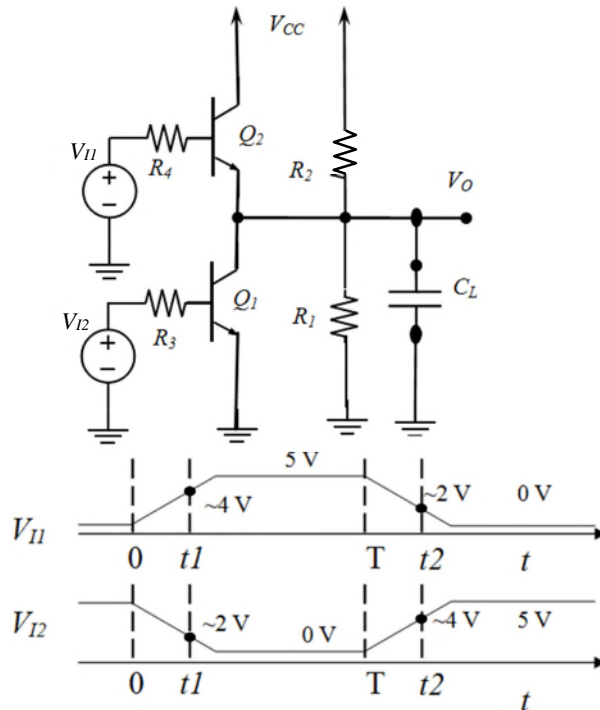


等 別：初等考試  
類 科：電子工程  
科 目：電子學大意  
考試時間：1小時

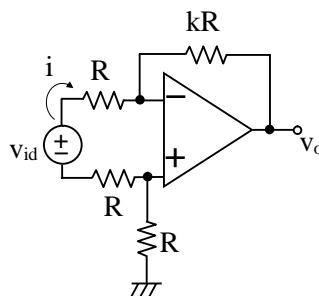
座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)本試題為單選題，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)本科目共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。

- 某增強型 NMOS 場效電晶體的  $V_t = 1\text{ V}$ 、 $\mu_n C_{ox}(W/L) = 50\ \mu\text{A}/\text{V}^2$ ，今若其電壓  $V_{GS} = 2\text{ V}$ ，則其轉導  $g_m$  (Transconductance) 為若干  $\mu\text{A}/\text{V}$ ?  
(A)25 (B)50 (C)100 (D)200
- 有一矽雙極性接面電晶體 (Si-BJT) 電路及輸入接腳  $V_{I1}$ 、 $V_{I2}$  的電壓波形如下所示， $V_{CC} = 5\text{ V}$ ， $R_1 = R_2 = 1\text{ k}\Omega$ ， $R_3 = R_4 = 100\ \Omega$ ， $C_L = 5\ \mu\text{F}$ ，電晶體電流增益  $\beta_{Q1} = \beta_{Q2} = 100$ 。試研判輸出接腳  $V_O$  在低準位輸出 ( $V_O @ LO$ ) 時最可能的工作電壓：

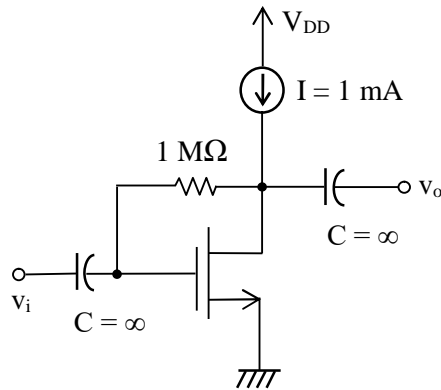


- 對於一個 PN 接面二極體在逆偏 (reverse bias) 的條件下，下列何者正確?  
(A)外部電壓之正端接於 P 側，負端接於 N 側  
(B)P 側的電子將會流向 N 側，N 側的電洞則流向 P 側  
(C)當逆偏壓加大時，因空乏區 (depletion region) 擴大而導致電容也變大  
(D)接面空乏區內電場的方向為由 P 側指向 N 側
- 如圖所示之電路，OP AMP 為理想。求  $v_{id}/i$ ：

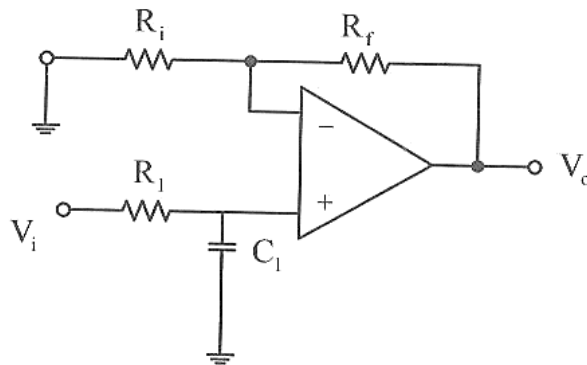


- (A)R (B)2R (C)(k+1)R (D)(k+3)R

- 5 如圖所示為一 NMOS 構成的放大器。  $V_{DD} = 3\text{ V}$ ，電晶體之小信號  $\mu_n C_{ox} = 200\ \mu\text{A}/\text{V}^2$ ，  $W/L = 10$ ，  $V_t = 0.5\text{ V}$ 。電流源非完全理想，有一值為  $20\text{ k}\Omega$  的內阻。求小信號增益  $v_o/v_i$ ：

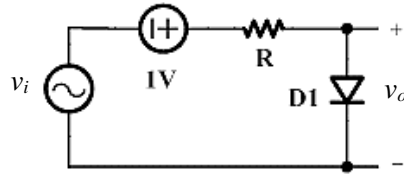


- (A)-20                      (B)-40                      (C)-100                      (D)-1000
- 6 雙極性電晶體接成共集極組態時，其輸出阻抗相較於共射極和共基極組態的輸出阻抗為何？  
(A)最低                      (B)最高                      (C)次高                      (D)一樣
- 7 下列何種矽電晶體具有常閉型通道？  
(A)PN 接面型場效電晶體                      (B)MOS 增強型場效電晶體  
(C)MOS 空乏型場效電晶體                      (D)雙極性接面電晶體
- 8 有一半波整流器的輸入電壓峰值為  $10\text{ V}$ ，則其輸出電壓的峰值大約為：  
(A)  $10.7\text{ V}$                       (B)  $9.3\text{ V}$                       (C)  $5\text{ V}$                       (D)  $3.2\text{ V}$
- 9 有一增益為  $A = 10000$ ，單極頻率 (single pole frequency) 為  $10^5\text{ rad/s}$  之放大器，將其置入回饋因素 (feedback factor)  $f = 0.01$  的回饋迴路，設回饋過程不影響此放大器的開迴路增益 (open loop gain)，則此放大器之開迴路單一增益頻率 (unit gain frequency) 為：  
(A)  $10^9\text{ rad/s}$                       (B)  $10^5\text{ rad/s}$                       (C)  $10^3\text{ rad/s}$                       (D)  $10^2\text{ rad/s}$
- 10 如圖所示電路為一階主動低通濾波器，若  $R_i = 20\text{ k}\Omega$ ，  $R_f = 200\text{ k}\Omega$ ，  $R_1 = 1.5\text{ k}\Omega$ ，  $C_1 = 0.02\ \mu\text{F}$ ，則此電路的截止頻率  $f_{CH}$  為多少？

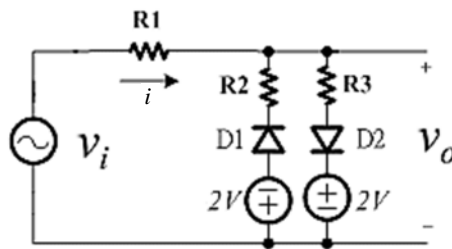


- (A)  $5.3\text{ GHz}$                       (B)  $5.3\text{ MHz}$                       (C)  $5.3\text{ kHz}$                       (D)  $5.3\text{ Hz}$
- 11 有一 N 通道接面場效電晶體 (JFET) 的夾止電壓  $V_P = -4\text{ V}$ ，且源極電壓  $V_S = 0\text{ V}$ ，則下列那一個條件可使此 JFET 工作於飽和區？  
(A)  $V_G = -5\text{ V}$ ，  $V_D = 1\text{ V}$     (B)  $V_G = -2\text{ V}$ ，  $V_D = 1\text{ V}$     (C)  $V_G = 0\text{ V}$ ，  $V_D = 0\text{ V}$     (D)  $V_G = 0\text{ V}$ ，  $V_D = 5\text{ V}$
- 12 關於 BJT 電晶體之敘述，下列何者正確？  
(A)電晶體操作在飽和 (saturation) 區時之轉導值 (transconductance) 較操作於順向主動區 (forward active region) 時為大  
(B)電晶體操作在飽和區時之輸出阻抗  $r_o$  較操作於順向主動區時為大  
(C)操作於放大器模式時，基集極接面應避免順向偏壓  
(D)電晶體操作在截止 (cutoff) 區時，基射極接面必為順向偏壓

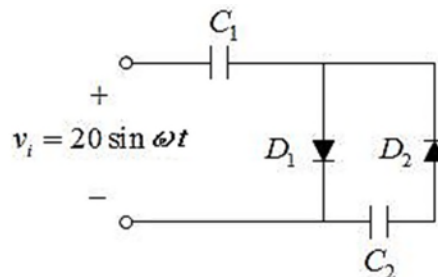
- 13 橋式全波整流電路的輸入信號： $v_i(t) = 18\sin(377t)$  伏特。其輸出信號之頻率為何？  
 (A)60 Hz (B)120 Hz (C)377 Hz (D)754 Hz
- 14 下圖電路中二極體 D1 之導通電壓為 0.7 V，導通電阻為  $0\ \Omega$ 。電阻值  $R = 10\ \Omega$ 。若  $v_i(t) = 3\sin 10t$  伏特。則  $v_o(t)$  的最小值為何？



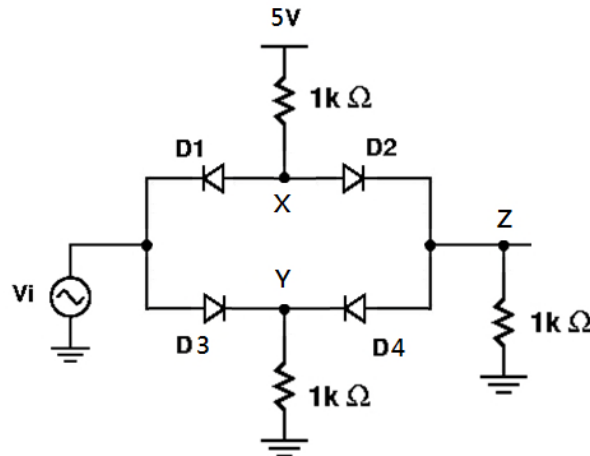
- (A)4 V (B)2 V (C)-2 V (D)-2.7 V
- 15 下圖中二極體 D1 與 D2 之導通電壓為 0.7 V，導通電阻為  $0\ \Omega$ ，輸入信號為弦波， $v_i(t) = 4\sin 10t$  伏特， $R_1, R_2, R_3$  皆為  $10\ \Omega$ ，則電流  $|i|$  之最大值為何？



- (A)530 mA (B)265 mA (C)65 mA (D)20 mA
- 16 如圖所示之電路，假設二極體之壓降為 0.7 V，則二極體  $D_2$  之逆向峰值電壓 (PIV) 為何？



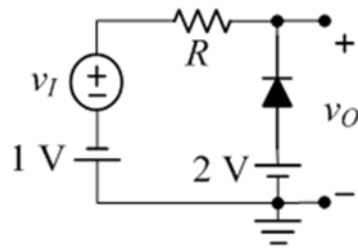
- (A)20 V (B)39.3 V (C)41.4 V (D)60.7 V
- 17 若 P-N 接面二極體之導通電壓為 0.7 V，且導通電阻值為  $0\ \Omega$ ，若  $V_i = +5\text{ V}$ ，關於下列電路之敘述，何者正確？



- (A)X 點電壓 = 5 V (B)D2 電流為 2.15 mA (C)Z 點電壓為 4.3 V (D)Y 點電壓為 0 V

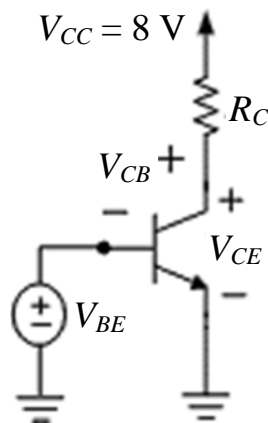


21 圖示理想二極體電路，下列何者為其電壓轉移特性？（其中  $m$  表斜率）



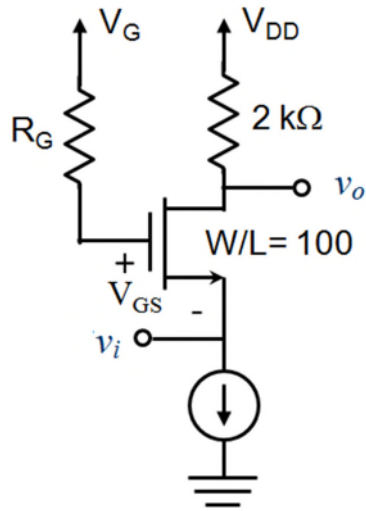
- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

22 電路上某 npn 雙極性接面電晶體 (BJT) 工作在飽和區 (Saturation Region)，已知電路之電源電壓為 8 V，下列何者正確？

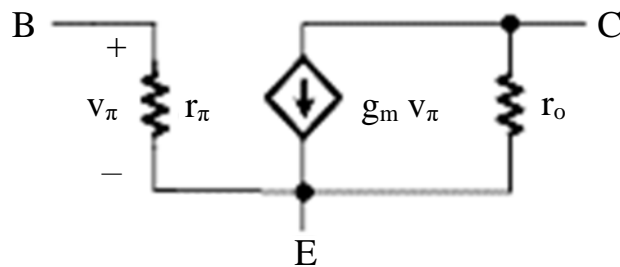


- (A)  $V_{CE} = 0.2 \text{ V}$       (B)  $V_{CE} = 8 \text{ V}$       (C)  $V_{CB} = 0.7 \text{ V}$       (D)  $V_{CB} = 2.1 \text{ V}$
- 23 某  $\beta = 100$  之 npn 雙極性接面電晶體，若  $I_B = 10 \mu\text{A}$ ，下列何者顯示電晶體工作在飽和區 (Saturation Region) ？
- (A)  $I_C = 1 \text{ mA}$ 、 $I_E = 1.01 \text{ mA}$       (B)  $I_C = 0.5 \text{ mA}$ 、 $I_E = 0.51 \text{ mA}$
- (C)  $I_C = 1.01 \text{ mA}$ 、 $I_E = 1 \text{ mA}$       (D)  $I_C = 0.8 \text{ mA}$ 、 $I_E = 0.79 \text{ mA}$

- 24 假設電晶體操作於飽和區，如圖所示共閘極放大器之增益 ( $v_o/v_i$ ) 為何？電晶體之  $\mu_n C_{ox} = 500 \mu A/V^2$ ， $W/L = 100$ ， $V_{TH} = 0.6 V$ ， $V_{GS} = 0.8 V$ 。



- (A)20                      (B)30                      (C)40                      (D)50
- 25 於積體電路設計中使用主動負載的放大器，相對於使用被動負載，其好處不包含下列何者？  
(A)面積較小                      (B)可同時當成電流源偏壓  
(C)負載上的壓降較小                      (D)頻寬增加
- 26 下列何種放大器組態有較顯著的米勒效應？  
(A)共閘極放大器                      (B)共集極放大器                      (C)共基極放大器                      (D)共源極放大器
- 27 雙極性電晶體 (BJT) 若工作在截止區時：  
(A)基射極接面、基集極接面都順偏                      (B)基射極接面順偏、基集極接面逆偏  
(C)基射極接面逆偏、基集極接面順偏                      (D)基射極接面、基集極接面都逆偏
- 28 矽雙極性電晶體 (BJT) 工作在飽和區模式時，其基射極之間的電位差約為：  
(A)0.2 V                      (B)0.3 V                      (C)0.7 V                      (D)1 V
- 29 關於雙載子電晶體 (BJT) 的小信號模型，下列敘述何者錯誤？



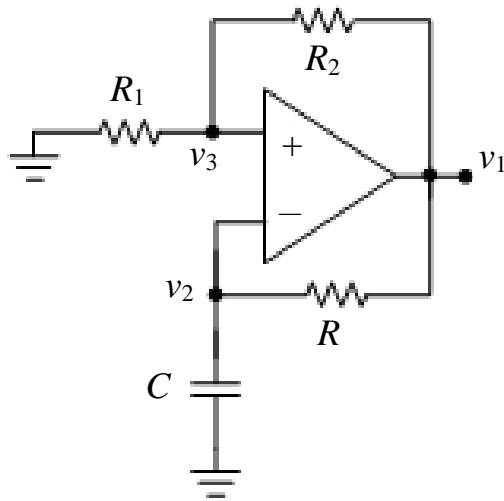
- (A)在特定  $\beta$  的條件下， $r_{\pi}$  與偏壓電流成正比  
(B)在特定  $\beta$  的條件下， $g_m$  與偏壓電流成正比  
(C)在特定元件大小的條件下， $r_o$  與偏壓電流成反比  
(D)對共射級放大器而言， $r_{\pi}$  越大則輸入阻抗越大





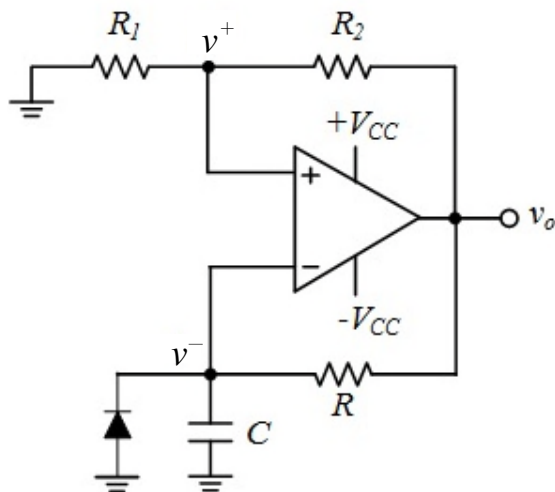


38 有關圖示電路中各節點電壓的波形敘述，下列何者正確？



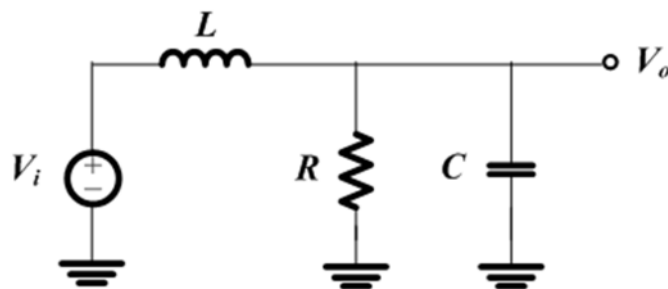
- (A)  $v_1$  為弦波                      (B)  $v_2$  為方波                      (C)  $v_3$  近似為三角波                      (D)  $v_3$  的振幅較  $v_1$  為小

39 如圖電路，已知輸出  $v_o$  的飽和電壓在  $\pm 10\text{ V}$ ，其  $R_1 = 100\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 1\text{ M}\Omega$ ；若在電容器  $C$  旁邊並接一顆二極體，其順向電壓為  $0.7\text{ V}$ ，則輸出電壓  $v_o$  會在什麼狀態？



- (A) 保持在  $-0.7\text{ V}$                       (B) 保持在  $-10\text{ V}$                       (C) 保持在  $+10\text{ V}$                       (D) 保持在  $\pm 10\text{ V}$  之間變化

40 如圖二階低通濾波電路，欲實現具有最大平坦度且  $3\text{ dB}$  頻率為  $7.07 \times 10^5\text{ rad/s}$ ，當電阻  $R$  為  $5\text{ k}\Omega$  時，所需的電容  $C$  值為何？



- (A)  $100\text{ pF}$                       (B)  $200\text{ pF}$                       (C)  $500\text{ pF}$                       (D)  $707\text{ pF}$