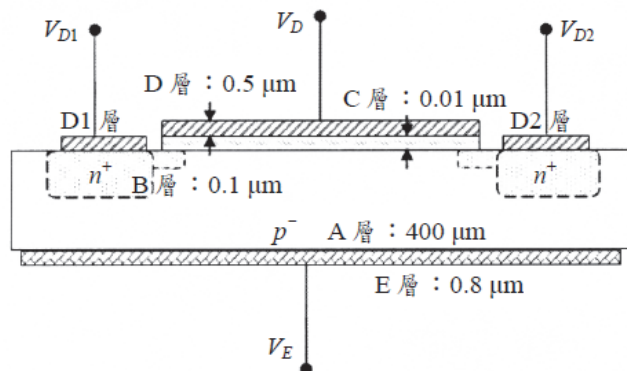


106 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：五等考試
類 科：電子工程
科 目：電子學大意

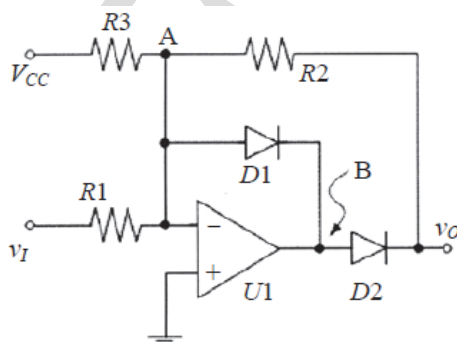
- (B) 1. 一幾何比 W/L 、爾利電壓 (Early voltage) 皆固定的場效電晶體 (FET)，當過驅電壓 V_{OV} (Overdrive Voltage) 變為原來的 2 倍，則本質增益 (Intrinsic Gain) 將變為原來的：
- (A) 0.25 倍 (B) 0.5 倍 (C) 2 倍 (D) 4 倍
- (B) 2. 對於場效電晶體 (FET)，下列敘述何者錯誤？
- (A) 是屬於電壓控制的元件
(B) 所有類型的金屬氧化物半導體場效電晶體 (MOSFET) 都需外加閘極電壓才会有通道存在
(C) 接面場效電晶體 (JFET) 不需外加閘極電壓就已經有通道存在
(D) 閘極 (Gate) 與源極 (Source) 間的直流電阻相當高
- (B) 3. 下圖是一矽場效電晶體 (Si FET) 元件的剖面結構，各層使用不同材料，圖中僅標示某假想製程厚度，此電晶體的臨界電壓 (threshold voltage) 的絕對值為 $|V_{th}|=0.5V$ 。 $V_{D1}=2V$ ， $V_{D2}=-2V$ ， $V_D=2V$ ， $V_E=-2V$ 。試研判此電晶體在目前的偏壓條件下通道電流 (Channel current) 的主要流動方向？



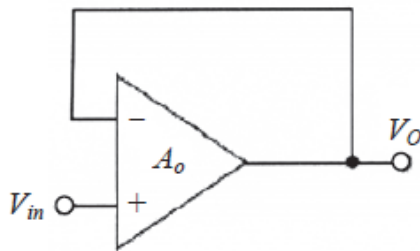
- (A) 由右向左水平流動 (B) 由左向右水平流動
(C) 由上往下垂直接動 (D) 由下往上垂直接動
- (C) 4. 有關新一代半導體科技技術的發展，下列何者敘述較不符合目前的發展趨勢？
- (A) 電晶體元件 (device) 的尺寸越來越小 (B) 積體電路 (IC) 使用的電源越來越低
(C) 採用的初始晶圓 (wafer) 越來越薄 (D) 單一晶片 (chip) 的電路密度越來越高
- (C) 5. 將一個 n-通道增強型 MOSFET 操作在飽和區時，下列何者正確？
- (A) 閘極的電壓不得比源極電壓高一個臨界電壓 (threshold voltage)
(B) 閘極對源極的電壓應為負值
(C) 閘極的電壓不得比汲極電壓高一個臨界電壓 (threshold voltage)
(D) 通道電流由源極流向汲極
- (B) 6. 對於一個 PN 接面二極體在順偏 (forward bias) 的條件下，下列何者正確？
- (A) P 側的電位較 N 側的電位為低
(B) 電流的方向為由 P 側流向 N 側
(C) 接面空乏區 (depletion region) 內的電場會因加入順偏電壓而擴大
(D) 因為有電流通流，故沒有電容效應
- (D) 7. 關於 CMOS 反相器 (inverter) 功率消耗的敘述，下列何者錯誤？

公職王歷屆試題 (106 地方特考)

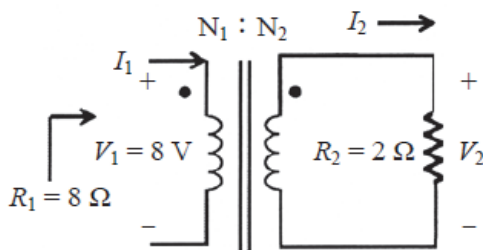
- (A) CMOS 反相器的靜態功率消耗 (static power dissipation) 幾乎為零
 (B) CMOS 反相器要減少功率消耗應降低輸出端的負載電容效應
 (C) CMOS 反相器的動態功率消耗 (dynamic power dissipation) 會隨輸入電壓 V_i 頻率的增加而增大
 (D) CMOS 反相器的動態功率消耗隨電源 V_{DD} 值成正比例的增加
- (D) 8. 有一 n 通道的 MOS 電晶體，其 $\mu_n C_{ox} = 50 \mu A/V^2$ ， $V_{T, on} = 1.0V$ ， $\lambda_n = (0.1/L)V^{-1}$ ，其中 L 的單位為 μm ，若 $W = 10 \mu m$ ， $L = 10 \mu m$ ， $V_{DS} = 4V$ ，試求欲使 $g_m = 50 \mu A/V$ ，則 V_{GS} 應為多少？
 (A) 5V (B) 4V (C) 3V (D) 2V
- (A) 9. 一個運算放大器，若 $V_+ = +10mV$ 而 $V_- = -10mV$ ，那共模輸入電壓 (Common-mode input voltage) 為：
 (A) 0mV (B) +10mV (C) +20mV (D) -20mV
- (D) 10. 如圖所示電路， $U1$ 為理想運算放大器。假設二極體導通電壓 $V_{D0} = 0.7V$ 。已知電阻 $R_1 = 1k\Omega$ 、 $R_2 = 2k\Omega$ 、 $R_3 = 1k\Omega$ 、 $V_{CC} = -5V$ 。當 $v_i = 3V$ 時，下列敘述何者正確？



- (A) D1 導通、D2 不導通 (B) D1、D2 都導通
 (C) D1、D2 都不導通 (D) D1 不導通、D2 導通
- (A) 11. 如圖所示電路， $A_o = 10^5$ ，求此電路之閉迴路電壓增益約為何？



- (A) 1 (B) 100 (C) 1000 (D) 100000
- (C) 12. $v_i(t) = 50 \sin(377t)$ volt 的輸入信號分別經中間抽頭型變壓器及橋式全波整流電路整流後，流過負載之電壓信號頻率分別為 f_{o1} 及 f_{o2} ，則 $(f_{o1} + f_{o2})$ 為多少 Hz？
 (A) 1131Hz (B) 754Hz (C) 240Hz (D) 180Hz
- (D) 13. 理想變壓器中負載電阻為 $R_2 = 2\Omega$ 如圖，測得輸入等效電阻 $R_1 = 8\Omega$ ，則次級電壓 (V_2)、初級電流/次級電流比 (I_1/I_2) 及線圈匝數比 ($N_1 : N_2$) 等有關之敘述，何者正確？



公職王歷屆試題 (106 地方特考)

(A) $V_2=2V_1, I_1/I_2=2/1$

(B) $V_2=16V, N_1 : N_2=1 : 2$

(C) $I_1/I_2=2/1, V_2=4V$

(D) $N_1 : N_2=2 : 1, I_1/I_2=1/2$

(D) 14. 橋式整流電路中，理想二極體之逆向峰值電壓 (PIV) 為電源峰值的多少倍？

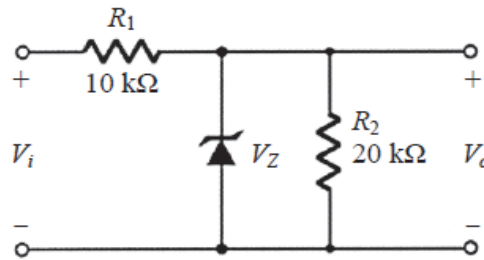
(A) 3

(B) 2

(C) $\sqrt{2}$

(D) 1

(C) 15. 如下圖所示，若輸入電壓 $V_i=20V$ 且稽納二極體的 $V_Z=10V$ ，則輸出 V_o 為：



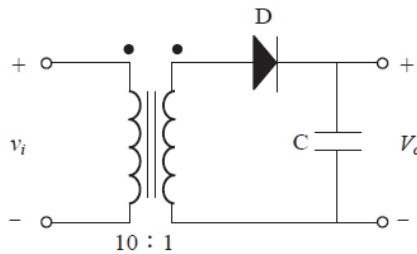
(A) 20V

(B) 13.3V

(C) 10V

(D) 8V

(B) 16. 下圖整流電路中，當變壓器一次側之輸入電壓 v_i 為振幅 110V 的正弦波且 C 值很大時，則輸出電壓 V_o 約為：



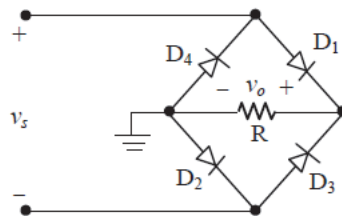
(A) 5.5V

(B) 11V

(C) 22V

(D) 44V

(C) 17. 下圖為全波整流器。輸入信號為弦波， $v_s(t)=5\sin 10t$ 伏特，各二極體 $D_1 \sim D_4$ 之導通電壓皆為 0.7V，導通電阻為 0Ω 。則輸出 $v_o(t)$ 之最大值為何？



(A) 5V

(B) 4.3V

(C) 3.6V

(D) 2.5V

(C) 18. 下圖為一整流器，若二極體之導通電壓為 0V，導通電阻為 0Ω ，輸入信號為弦波 $v_i(t)=5\sin(10\pi t)V$ ，若輸出 v_o 漣波電壓 $< 0.1V$ ， $R=100k\Omega$ ，則電容 C 之最小值為何？

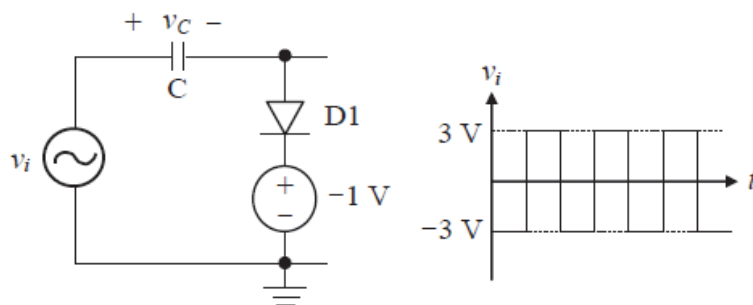
(A) $1\mu F$

(B) $10\mu F$

(C) $100\mu F$

(D) $1000\mu F$

(B) 19. 下圖電路中二極體 D1 之導通電壓為 0.7V，導通電阻為 0Ω 。電容 C 兩端之初始跨壓為 0V，則其穩態跨壓 v_C 為何？



(A) 6V

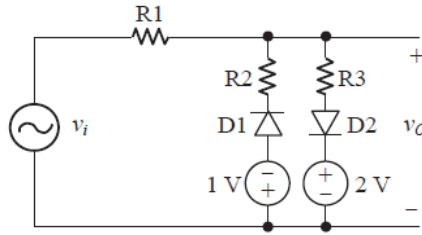
(B) 3.3V

(C) 2.7V

(D) 1.3V

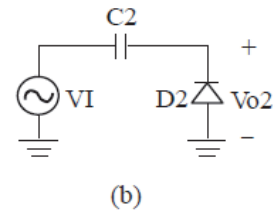
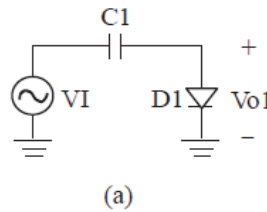
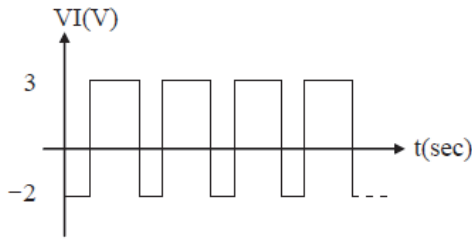
公職王歷屆試題 (106 地方特考)

(C) 20. 下圖中二極體 D1 與 D2 之導通電壓為 0.7V，導通電阻為 0Ω ，輸入信號為弦波 $v_i(t)=5\sin 10t$ 伏特， R_1, R_2, R_3 皆為 10Ω ，則電阻 R_1 之最大電流值為何？



- (A) 530mA (B) 330mA (C) 165mA (D) 115mA

(C) 21. 關於圖(a)與(b)電路之敘述，若二極體為理想， V_{p1} 與 V_{p2} 為 V_{o1} 與 V_{o2} 之峰值電壓，下列何者正確？

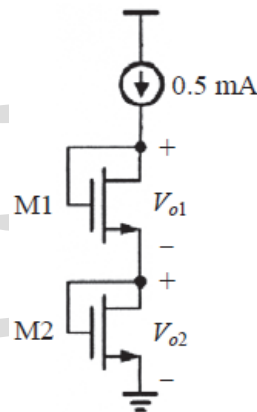


- (A) $V_{p1}=5V, V_{p2}=-5V$ (B) $V_{p1}=5V, V_{p2}=5V$
 (C) $V_{p1}=-5V, V_{p2}=5V$ (D) $V_{p1}=-5V, V_{p2}=-5V$

(D) 22. 下列有關雙極性電晶體 (BJT) 偏壓電路之共射極 (CE) 組態放大器的特性敘述，何者正確？

- (A) 電流增益 $\alpha > 1$ ，同相放大 (B) 電流增益 $\alpha > 1$ ，反相放大
 (C) 電流增益 $\beta > 1$ ，同相放大 (D) 電流增益 $\beta > 1$ ，反相放大

(D) 23. 圖中電晶體 M1 與 M2 之寬長比為 $(W/L)_1 : (W/L)_2 = 4 : 1$ ，臨界電壓 (V_T) 皆為 0.8V，若 $V_{o1}=1V$ ，則 $V_{o2}=?$

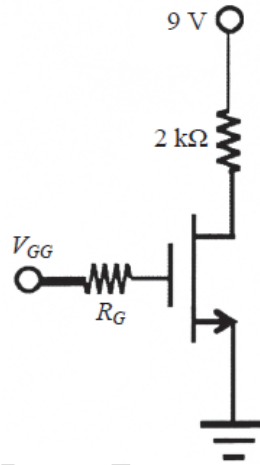


- (A) 0.8V (B) 0.9V (C) 1V (D) 1.2V

(C) 24. 圖中為雙載子電晶體放大器之等效模型，輸入為 v_s ，輸出為 v_o 。關於本放大器的敘述下列何者正確？

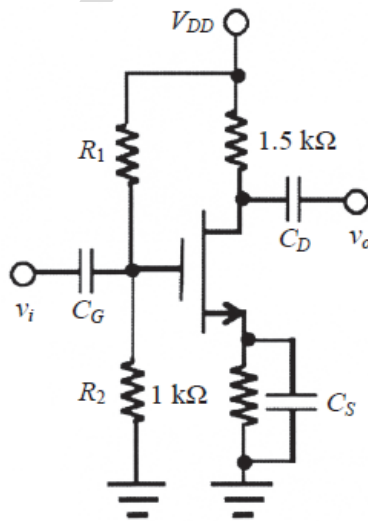
- (A) 為共基級放大器 (B) R_L 越大則輸入阻抗越小
 (C) R_L 越大則增益越大 (D) $|v_o/v_s| > 1$

(B) 25. 具有臨界電壓 $V_{th}=1.5V$ 且 $\mu_n C_{ox}(W/L)=1mA/V^2$ 的增強型 MOSFET 放大器中，電晶體的輸出直流電壓為 $V_{DSQ}=5V$ ，直流電源 V_{GG} 約為多少？



- (A)2.5V (B)3.5V (C)5V (D)5.5V

(D) 26. 臨界電壓 $V_{th}=1.5V$ 的增強型 MOSFET 所構成如圖之放大器中，流經 $R_2=50k\Omega$ 及 $1.5k\Omega$ 的直流偏壓電流分別為 $0.15mA$ 及 $4mA$ ，該放大器的小信號電壓增益為何？

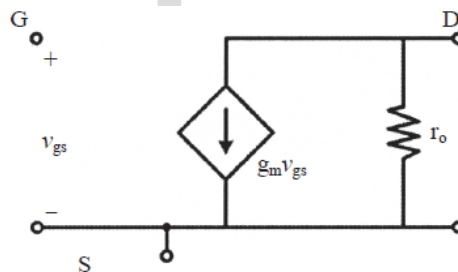


- (A)-100 (B)-50 (C)-20 (D)-6

(D) 27. 下列何者並非使用差動對放大器的好處？

- (A)可降低外界的雜訊干擾 (B)可減少偏壓電路所需之大電容及大電阻
(C)適合於積體電路的應用 (D)可減少電路所需的電晶體數目

(C) 28. 如圖為 MOS 電晶體操作於飽和模式 (Saturation mode) 之 π 型小訊號等效電路，其中參數轉導 g_m 與汲極電流 I_D 的關係約為：



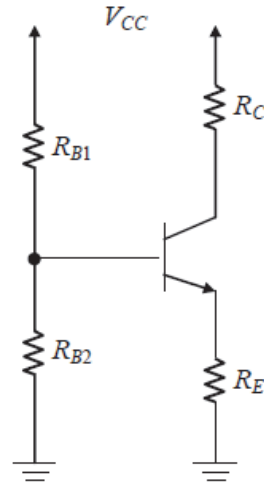
- (A) g_m 正比於 $1/I_D$ (B) g_m 正比於 $1/\sqrt{I_D}$ (C) g_m 正比於 $\sqrt{I_D}$ (D) g_m 正比於 I_D

(C) 29. 有一 n 通道 MOSFET 工作於飽和模式 (saturation mode)，並構成共源極 (CS) 放大器，該 MOSFET 之臨界電壓 $V_t=0.5V$ 。當 $V_{GS}=2V$ 時，求使此電晶體仍工作於飽和區之 V_{DS} 最小值為何？

- (A)0.5V (B)1V (C)1.5V (D)2V

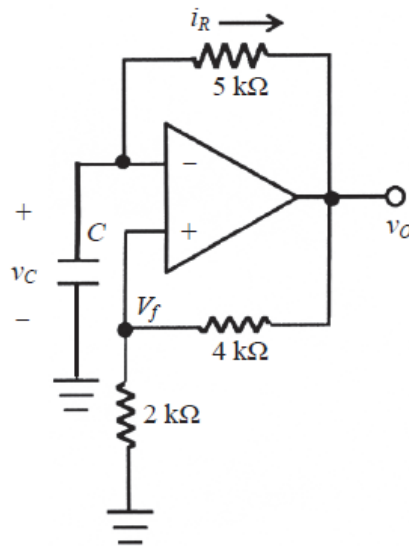
公職王歷屆試題 (106 地方特考)

(C) 30. 如圖示電路， $V_{CC}=+10V$ ， $R_{B1}=200k\Omega$ ， $R_{B2}=200k\Omega$ ， $R_C=5k\Omega$ ， $R_E=1k\Omega$ ，電晶體電流放大率 $\beta=100$ ，則此電晶體工作在：



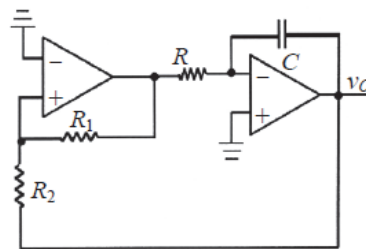
- (A) 截止區 (B) 主動區 (active region)
 (C) 飽和區 (saturation region) (D) 逆向主動區 (reverse active region)

(B) 31. 如圖所示為一波形產生電路，該電路在正常運作中並於某一瞬間得知該電容器 C 處於放電狀態，則在此瞬間，下列那一敘述為正確？其中施加於理想 OPA 之電壓為 $\pm 12V$ 。



- (A) $v_O=12V$ (B) $V_f=-4V$ (C) $v_C=6V$ (D) $i_R=1.2mA$

(C) 32. 三角波產生電路中各個元件的電性數值如圖中所示，並且測得其輸出頻率為 f ，則下列那一種組合的改變可使其輸出頻率為原來的 4 倍 $=4f$ ？兩 OPA 可視為理想。

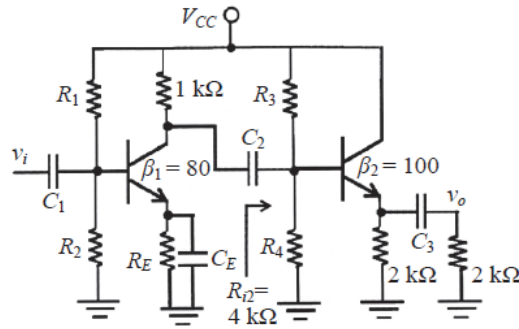


- (A) R_1 增為 2 倍、 R_2 增為 2 倍 (B) R 減半、 R_1 減半
 (C) C 減半、 R_2 減半 (D) C 減為四分之一、 R 增為 2 倍

(A) 33. 由 $\beta_1=80$ 及 $\beta_2=100$ 的電晶體 Q1 及 Q2 所構成 RC 串級放大電路如圖，第 1、第 2 單級放大電路的基極直流偏壓電流 I_{B1} 與 I_{B2} 均為 $25\mu A$ ，且測得 $R_{i2}=4k\Omega$ ，決定該串級放大電路的總

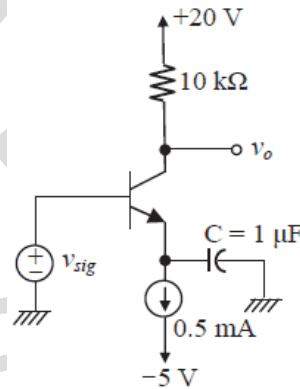
公職王歷屆試題 (106 地方特考)

電壓增益大小約為多少？熱電壓 $V_T=25\text{mV}$ 。



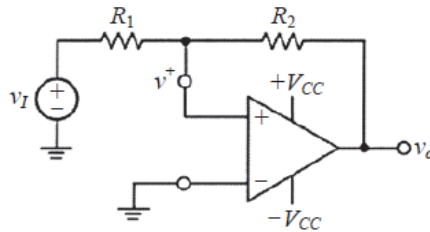
- (A)64 (B)80 (C)124 (D)160

(C) 34. 如圖為一雙極性電晶體電路。雙極性電晶體的 $\beta=100$ ， $V_{BE\text{active}}=0.7\text{V}$ ，忽略爾利效應。
 $V_T=25\text{mV}$ ，求低頻 3dB 頻率（選最接近之值）？



- (A)15.9Hz (B)100Hz (C)3.18kHz (D)20kHz

(B) 35. 如圖雙穩態電路，其 $R_1=10\text{k}\Omega$ 且 $R_2=20\text{k}\Omega$ ，若在 $t=0$ 時輸出電壓 v_o 飽和在 -10V ；當在 $t>0$ 時，輸出電壓 v_o 突然由 -10V 轉態並飽和在 $+10\text{V}$ ；試問在 $t>0$ 時，引起輸出電壓 v_o 突然轉態的輸入電壓 v_I 狀態為何？



- (A) $v_I < -5\text{V}$ (B) $v_I > +5\text{V}$ (C) $v_I > -5\text{V}$ (D) $v_I < +5\text{V}$

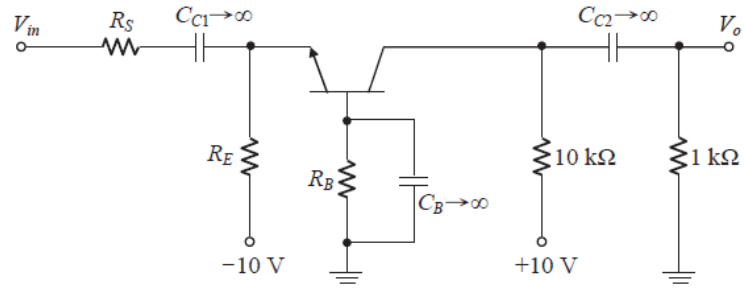
(C) 36. 有一放大器電路的轉移函數 (Transfer function) $F(s)=V_O(s)/V_I(s)$ 如下所示，其中 $s=j\omega=j2\pi f$ ：

$$F(s) = \frac{10s}{1 + \frac{s}{6\pi \times 10^2}}$$

的相角，下列何者正確？

- (A)大於 60° (B)落於 30° 至 60° 之間
 (C)落於 -30° 至 30° 之間? (D)小於 -30°

(D) 37. 如圖所示之電路，假設電晶體操作在順向主動區， $I_C=0.838\text{mA}$ ， $V_T=26\text{mV}$ ， $\beta=100$ ， $C_\pi=24\text{pF}$ ， $C_\mu=3\text{pF}$ ，忽略爾利 (Early) 與所有其他電容效應，求相關於輸出端之 3dB 頻率為何？



- (A)28.4MHz (B)38.4MHz (C)48.4MHz (D)58.4MHz
- (A) 38. 如圖之電路， $L_1=L_2=1\text{mH}$ ， $C=30\text{pF}$ ，若不考慮 R_1 對回授網路之負載效應，振盪發生時其振盪頻率為何？
- (A)0.65MHz (B)0.85MHz (C)1.05MHz (D)1.25MHz
- (B) 39. 矽二極體逆向偏壓時，在電路上會有一個等效並聯寄生電容 C_j ，這個電容的主要電荷來自下列何者？
- (A)P 型 N 型半導體接合面空乏區內部的載子
- (B)P 型 N 型半導體接合面空乏區內部的摻雜雜質
- (C)P 型 N 型半導體接合面中性區內部的載子
- (D)P 型 N 型半導體接合面中性區內部的摻雜雜質
- (B) 40. 雙極性接面電晶體 (BJT) 固定偏壓電路加入射極電阻後，可提高工作點穩定度，這是一種：
- (A)正回授 (B)負回授 (C)集極回授 (D)不具回授的作用