

104年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及104年特種考試交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

代號：3909
頁次：8-1

等 別：佐級鐵路人員考試

類 科 別：電子工程

科 目：電子學大意

考試時間：1小時

座號：_____

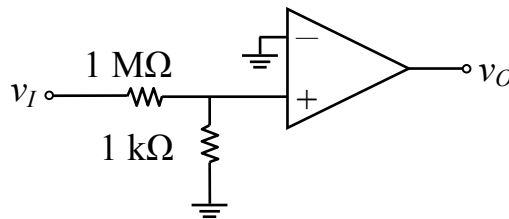
※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

(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。

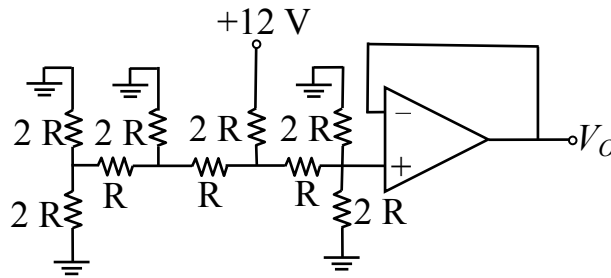
- 1 下圖電路中理想運算放大器其開迴路差模電壓增益 $A_{od} = 10^4$ ，若輸出電壓 $v_o = -4\text{ V}$ ，則輸入電壓 v_i 約為多少 V？

- (A)-0.1 V
(B)-0.2 V
(C)-0.3 V
(D)-0.4 V



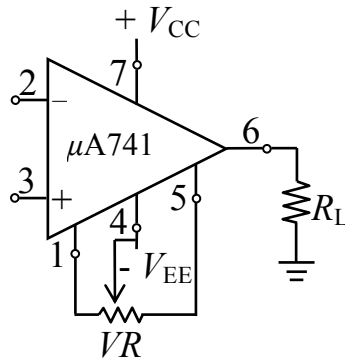
- 2 下圖為一理想運算放大器電路，求其輸出電壓 $V_o = ?$

- (A)1 V
(B)2 V
(C)3 V
(D)4 V



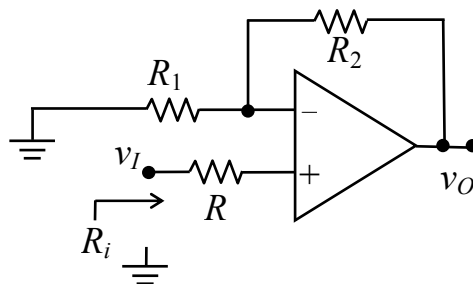
- 3 下圖運算放大器電路圖中接於腳位 1 及腳位 5 間之可變電阻 VR 的主要功能為何？

- (A)降低輸入偏移電流
(B)調整偏移電壓
(C)調整共模互斥比
(D)調整電壓增益



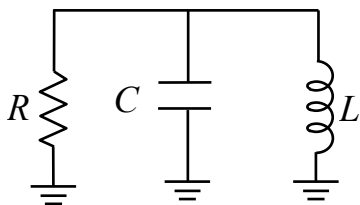
- 4 圖示為理想運算放大器之電路， $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 25\text{ k}\Omega$ 、 $R = 10\text{ k}\Omega$ ，則其輸入阻抗 R_i 為若干 Ω ？

- (A)1 k
(B)10 k
(C)25 k
(D) ∞

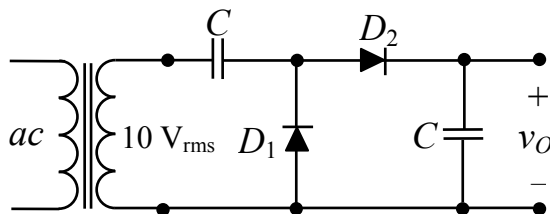


- 5 在邏輯電路中，輸出高至低的傳輸延遲（propagation delay）時間的定義為何？
 (A)由高準位電壓下降至 50%的高準位電壓所需的時間
 (B)由高準位電壓下降至 70%的高準位電壓所需的時間
 (C)由 90%的高準位電壓下降至 10%的高準位電壓所需的時間
 (D)由 80%的高準位電壓下降至 20%的高準位電壓所需的時間
- 6 下列何種記憶體 IC 不屬於非揮發性記憶體（Non Volatile Memory）？
 (A)DRAM (B)Mask ROM (C)EP-ROM (D)Flash
- 7 P 通道空乏型 MOSFET，在閘極上施加正電壓時，其通道導通程度會：
 (A)無影響 (B)減小 (C)加大 (D)無法判斷
- 8 當一雙極極性電晶體（BJT）操作於主動模式，其轉導值（transconductance） g_m 與集極電流 I_C 的關係為：
 (A) $g_m \propto I_C$ (B) $g_m \propto \sqrt{I_C}$ (C) $g_m \propto \frac{1}{\sqrt{I_C}}$ (D) $g_m \propto \frac{1}{I_C}$

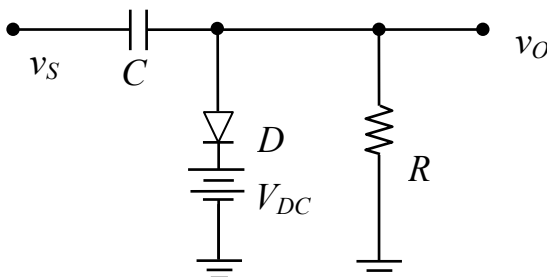
- 9 圖中的 LCR 振盪器，當電容 C 值增加 2%時，其振盪頻率 ω_0 改變多少？
 (A)0.5%
 (B)不變
 (C)-0.5%
 (D)-1%



- 10 在 P 型半導體材料中，電流傳導的主要載子為：
 (A)電子 (B)離子 (C)電洞 (D)質子
- 11 在一全波整流電路中，使用中心抽頭變壓器，其輸出電壓振幅為 V_S ，二極體正向壓降為 V_D ，請問二極體的峰值反向電壓為何？
 (A) $V_S - V_D$ (B) $V_S - 2V_D$ (C) $2V_S - V_D$ (D) $2V_S - 2V_D$
- 12 有關於光檢測用之光二極體，下列描述何者錯誤？
 (A)光二極體工作於順向偏壓區
 (B)不同材料之光二極體對光有不同之頻譜響應
 (C)不同材料之光二極體產生光激載子的數量與入射光強度成正比
 (D)光二極體之逆向電流和光強度成正比
- 13 圖示理想二極體電路，變壓器次級圈交流電壓有效值為 $10 V_{rms}$ ，試問在穩定狀態時 v_O 的電壓約為若干？
 (A)10 V
 (B)14 V
 (C)20 V
 (D)28 V

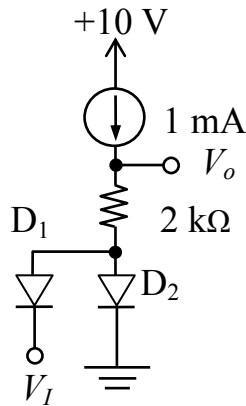


- 14 如圖所示二極體電路，假設二極體導通電壓 $V_{D0} = 0.7 V$ ，已知電壓 $v_S(t) = 12 \sin(120\pi t)V$ 、 $C = 47\mu F$ 、 $V_{DC} = 3 V$ 、 R 為無窮大，在穩態時，電容 C 兩端的電壓約為多少？
 (A)12 V
 (B)11.7 V
 (C)8.3 V
 (D)3.7 V



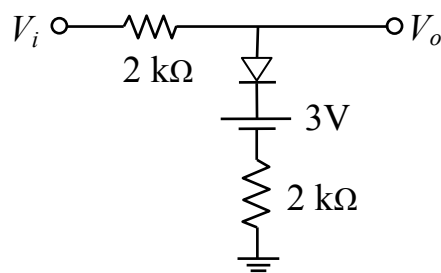
15 如圖電路中， D_1 與 D_2 均為理想二極體。當 $V_I = +5\text{ V}$ 時， V_o 的值為：

- (A) 2 V
- (B) 5 V
- (C) 7 V
- (D) 10 V



16 下圖為理想二極體的截波電路，其輸入波形被截波後的輸出電壓為何？

- (A) 3 V
- (B) 4 V
- (C) 5 V
- (D) 6 V

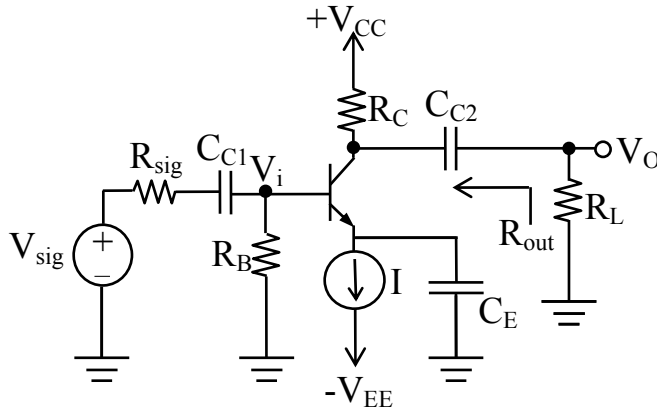


17 齊納 (Zener) 二極體主要常應用於何種電路？

- (A) 放大
- (B) 濾波
- (C) 整流
- (D) 穩壓

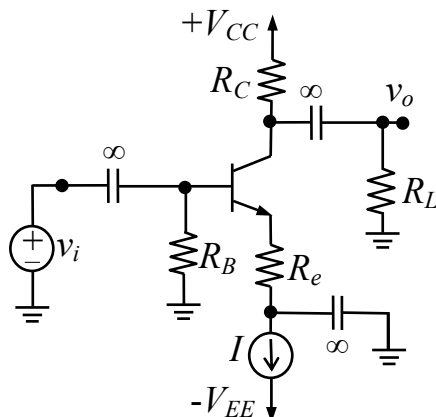
18 如圖的共射 (CE) 放大器，設電晶體工作於主動模式 (Active Mode)，其小訊號參數 g_m 、 r_e 、 r_π 及輸出電阻 r_o 均為已知，各外加電容均極大。則此放大器之輸出電阻 R_{out} (不含 R_L) 為：

- (A) $R_C + r_o$
- (B) r_o
- (C) $R_C \parallel r_o$
- (D) $R_C + r_e$



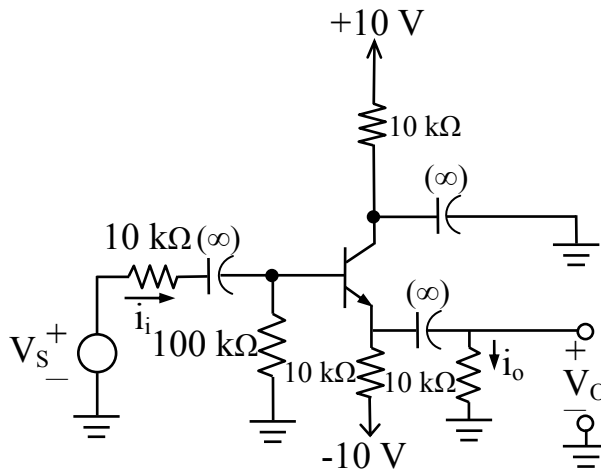
19 圖示放大器電路若電流源 I 為 1 mA 、 $R_B = 100\text{ k}\Omega$ 、 $R_C = R_L = 2\text{ k}\Omega$ 、 $R_e = 100\text{ }\Omega$ ，電晶體電流放大率 $\beta = 100$ ，則電壓增益約為若干？

- (A) -100
- (B) -10
- (C) -8
- (D) -4



20 圖中電晶體的 $V_T = 25 \text{ mV}$ ， $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ，其電流增益 (i_o / i_i) 約為：

- (A) 8.3
- (B) 10.1
- (C) 83
- (D) 101

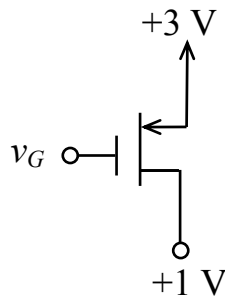


21 在雙極性接面電晶體 (BJT) 共射極組態中，小訊號電源是經由一個耦合電容 C_c 進入基極，該電容 C_c 之主要功能為何？

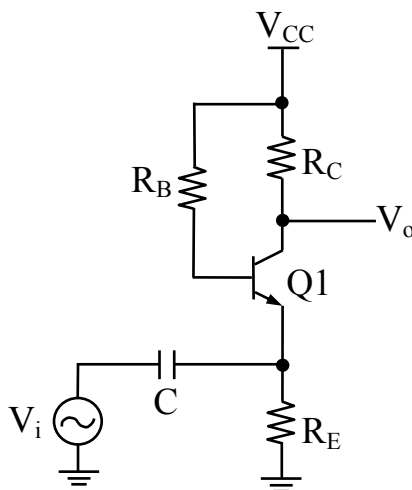
- (A) 使電壓增益變大
- (B) 使電流增益變大
- (C) 隔離雜訊
- (D) 隔離直流

22 圖示電路中場效電晶體 FET 之 $V_T = -0.5 \text{ V}$ ， $\mu_p C_{ox}(W/L) = 2 \text{ mA/V}^2$ ，欲此電晶體工作在飽和區 (Saturation Region)，電壓 v_G 應如何？

- (A) $0.5 \text{ V} \leq v_G \leq 3.5 \text{ V}$
- (B) $1.5 \text{ V} \leq v_G \leq 3.5 \text{ V}$
- (C) $0.5 \text{ V} \leq v_G \leq 2.5 \text{ V}$
- (D) $1.5 \text{ V} \leq v_G \leq 2.5 \text{ V}$



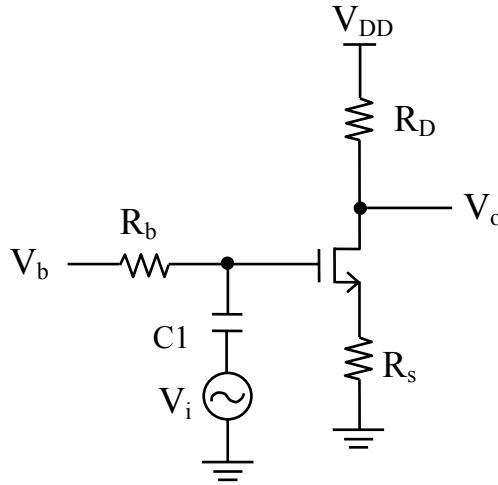
23 如圖電路對於小訊號電壓增益，下列敘述何者錯誤？



- (A) R_C 過大增益可能減低
- (B) 若電晶體操作於主動區，增加 R_E 則增益增加
- (C) 若電晶體操作於飽和區，增加 R_B 可使電晶體進入順向主動 (forward active) 區
- (D) 若電晶體操作於飽和區，增加 R_E 可使電晶體進入順向主動 (forward active) 區

- 24 分析下圖之電路，若 MOSFET 之轉導值 $g_m = 1 \text{ mA/V}$ 且操作於飽和區，元件之輸出阻抗 $r_o = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_b = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_D = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_S = 1 \text{ k}\Omega$ ，試求 V_o/V_i 約為多少？

- (A)-10/3
(B)-5
(C)-20/3
(D)-25/3



- 25 有一 n 通道 MOSFET 工作於飽和模式 (saturation mode)，並構成共源 (CS) 放大器，該 MOSFET 之臨界電壓 $V_t = 0.5 \text{ V}$ 。當 $V_{GS} = 1.5 \text{ V}$ 時，其 $I_D = 1 \text{ mA}$ ，則當 V_{GS} 增為 2.5 V 時，其 I_D 為：

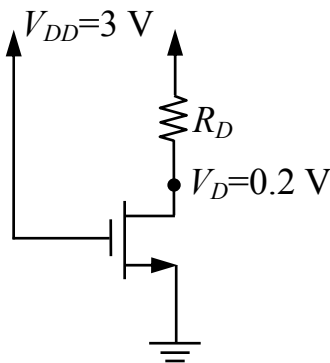
- (A) 仍為 1 mA (B) 增為 2 mA (C) 增為 3 mA (D) 增為 4 mA

- 26 關於理想轉導放大器 (Transconductance Amplifier) 特性之敘述，下列何者正確？

- (A) 放大器本身之輸入阻抗為 0 (B) 放大器本身之輸出阻抗為無限大
(C) 放大器本身之輸出阻抗與電壓放大器相同 (D) 其增益單位為歐姆 (Ω)

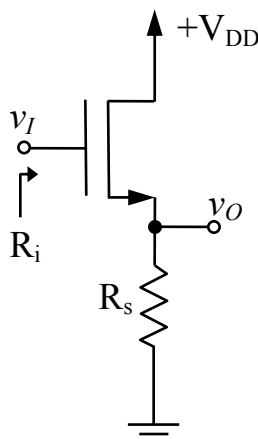
- 27 圖示電路中場效電晶體之臨限電壓 $V_T = 1 \text{ V}$ 、 $\mu_n C_{ox}(W/L) = 100 \mu\text{A/V}^2$ ，電壓 $V_D = 0.2 \text{ V}$ ，則電阻 R_D 約為若干 $\text{k}\Omega$ ？

- (A) 34
(B) 54
(C) 74
(D) 94



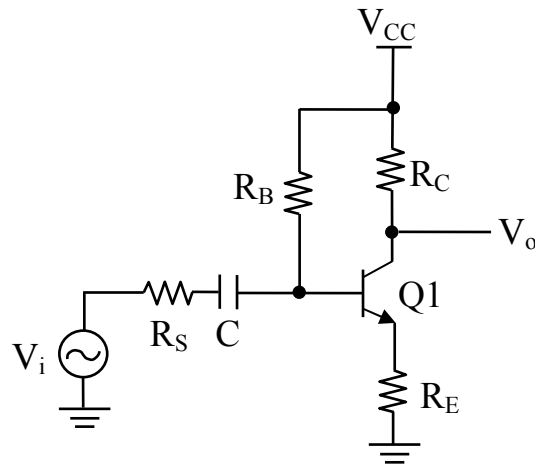
- 28 如圖為一共汲 (CD) 放大器的簡圖 (其偏壓電路未示)。若電晶體的轉導參數為 g_m ，輸出電阻為 $r_o \rightarrow \infty$ ，則此放大器的輸入電阻 R_i 為何？

- (A) R_S
(B) $1/g_m + R_S$
(C) ∞
(D) 0



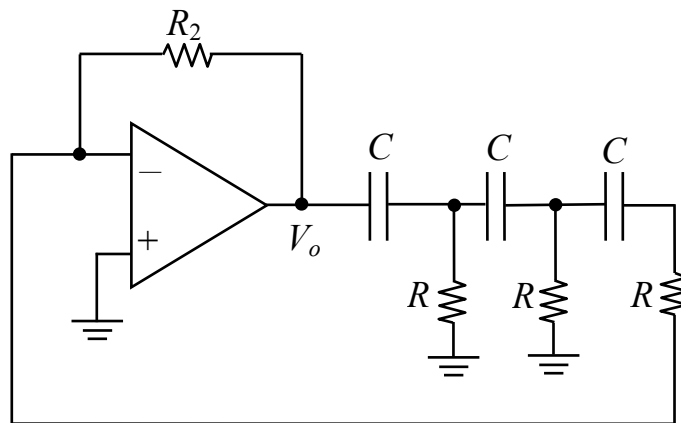
29 以下之放大器若電晶體操作於順向主動區 (forward active region)，對於小訊號電壓增益，下列敘述何者無法降低放大器之低頻 3 dB 頻率 ω_L ?

- (A) 增加 R_S
- (B) 增加 R_B
- (C) 增加 R_C
- (D) 增加 C 值



30 如圖之電路，振盪發生時， R_2 / R 為何？

- (A) 19
- (B) 29
- (C) 39
- (D) 49

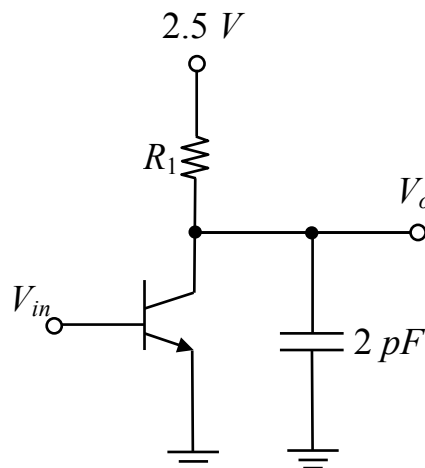


31 下列那一種振盪器是屬於較低頻的正弦波振盪器？

- (A) 考畢子振盪器
- (B) 韋恩電橋振盪器
- (C) 哈特萊振盪器
- (D) 石英晶體振盪器

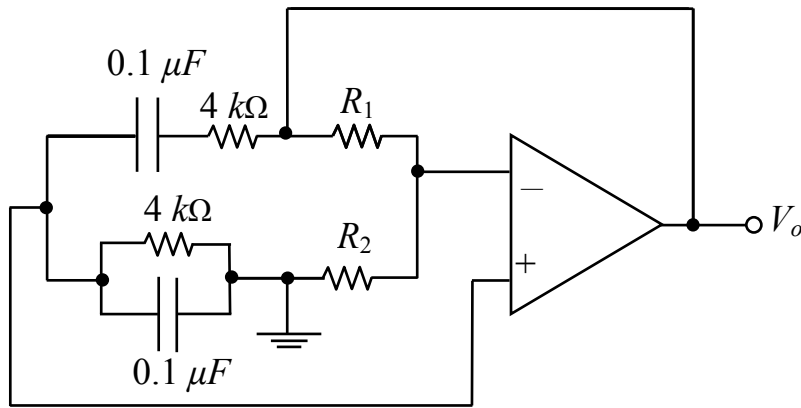
32 如圖所示之電路，假設電晶體操作在順向主動區，忽略爾利 (Early) 效應與所有其他電容，假使此電路之功率消耗為 2 mW 且低頻增益值為 2.45， $V_T = 26$ mV，則其 -3 dB 頻寬為何？

- (A) 1 GHz
- (B) 2 GHz
- (C) 3 GHz
- (D) 4 GHz



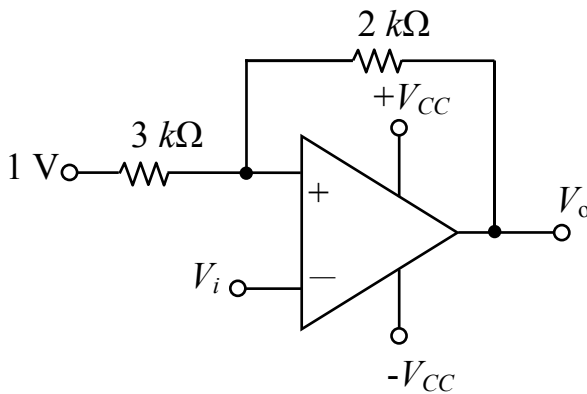
33 如圖之電路，振盪發生時其振盪頻率為何？

- (A) 198 Hz
- (B) 298 Hz
- (C) 398 Hz
- (D) 498 Hz



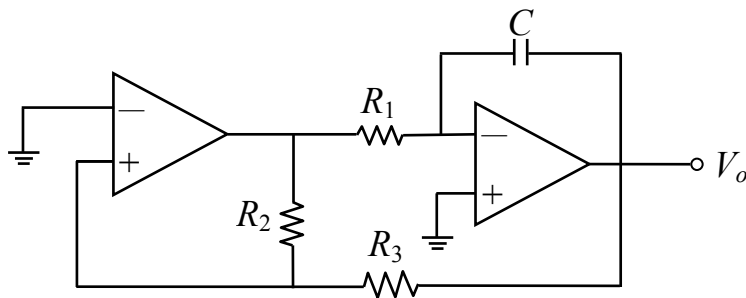
34 如圖所示之理想運算放大器電路，電源為 $\pm 15\text{ V}$ ，則此電路之遲滯 (Hysteresis) 電壓範圍約為何？

- (A) 10 V
- (B) 15 V
- (C) 18 V
- (D) 30 V



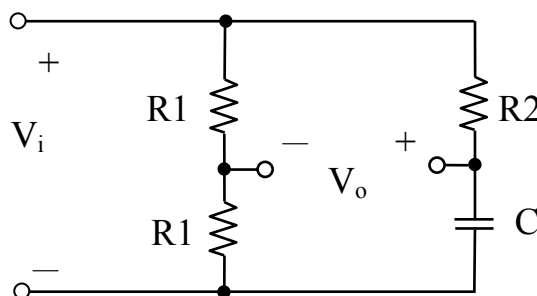
35 下圖振盪器電路中， V_o 輸出是屬於下列那一種波形？

- (A) 三角波
- (B) 方波
- (C) 正弦波
- (D) 脈波



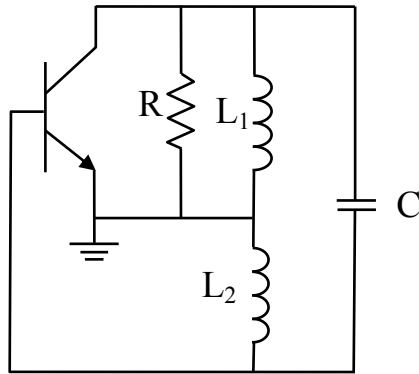
36 下列為一被動式濾波器 (Passive filter)，試研判此電路是何種濾波器？

- (A) 低通濾波器
- (B) 高通濾波器
- (C) 帶通濾波器
- (D) 全通濾波器



37 圖中振盪器 $L_1 = \frac{10}{\pi} \mu\text{H}$ ， $L_2 = \frac{30}{\pi} \mu\text{H}$ ， $C = \frac{100}{\pi} \text{nF}$ 。其振盪頻率約為：

- (A) 1 MHz
- (B) 500 kHz
- (C) 250 kHz
- (D) 125 kHz

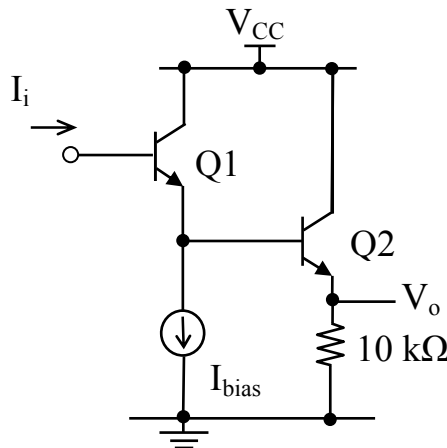


38 一個放大器在中段頻率範圍內，輸出電壓峰值為 10 V，則在高 3 分貝頻率 (Upper 3 dB Frequency) 時輸出電壓峰值約為多少？

- (A) 5 V
- (B) 7 V
- (C) 10 V
- (D) 14 V

39 分析以下之電路，若 BJT 操作在順向主動區 (forward active region) 且轉導值 g_m 為 10 mA/V， I_{bias} 為理想直流偏壓電流，電晶體之 $\beta = 10$ 。忽略元件之輸出阻抗 r_o ，試求 V_o / I_i 約為多少？

- (A) 10 k Ω
- (B) 100 k Ω
- (C) 120 k Ω
- (D) 1.2 M Ω



40 分析以下之電路，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 ，試求其輸入端等效之偏移電壓 (offset voltage) $|V_{os}| = ?$

- (A) 1 mV
- (B) 2 mV
- (C) 10 mV
- (D) 20 mV

