

115年公務人員初等考試試題

代號：3516
頁次：8-1

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

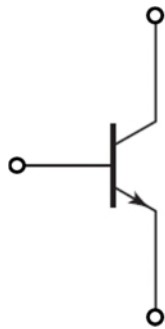
座號：_____

※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。

(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。

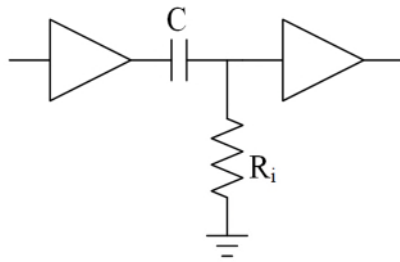
(三)可以使用電子計算器。

- 1 兩電壓 $v_1(t) = 8 \cos(20\pi t + 13^\circ)$ 及 $v_2(t) = 4 \sin(20\pi t + 45^\circ)$ 則兩電壓的相位差為多少度？
(A) 58 度 (B) 45 度 (C) 32 度 (D) 13 度
- 2 pn 接面二極體，p 型和 n 型雙邊的摻雜濃度皆為 10^{16} cm^{-3} ，該接面空乏層厚度為 $0.2 \mu\text{m}$ ，接面的面積為 $5 \mu\text{m} \times 5 \mu\text{m}$ ，儲存於 pn 接面某一邊的空乏層電荷為多少？
(A) 4×10^{-15} 庫倫 (B) 8×10^{-15} 庫倫 (C) 12×10^{-15} 庫倫 (D) 16×10^{-15} 庫倫
- 3 有關矽半導體材料之敘述，下列何者正確？
(A) 具有五個價電子的雜質加入純矽半導體稱為受體元素
(B) P 型半導體的少數載子是電洞
(C) N 型半導體的多數載子是電洞
(D) 純矽的電子濃度等同於電洞濃度
- 4 PNP 雙極性接面電晶體的順向主動區模式和逆向主動區模式二者相較，在順向主動區模式時，下列何者正確？
(A) 射極和基極接面之間的空乏區範圍較寬，集極和基極接面之間的空乏區範圍也較寬
(B) 射極和基極接面之間的空乏區範圍較寬，集極和基極接面之間的空乏區範圍較窄
(C) 射極和基極接面之間的空乏區範圍較窄，集極和基極接面之間的空乏區範圍較寬
(D) 射極和基極接面之間的空乏區範圍較窄，集極和基極接面之間的空乏區範圍也較窄
- 5 有關雙極性接面電晶體偏壓電路之敘述，下列何者正確？
(A) 當電晶體未飽和時， β 值會隨工作溫度上升而變小
(B) 具射極電阻的分壓式偏壓電路，工作點 I_c 易隨 β 值變動
(C) 集極回授式偏壓電路的基極電阻具正回授特性
(D) 射極回授式偏壓電路的射極電阻具負回授特性
- 6 雙極性接面電晶體如圖所示，在主動區操作， β 值為 100，有關電流之敘述，下列何者正確？

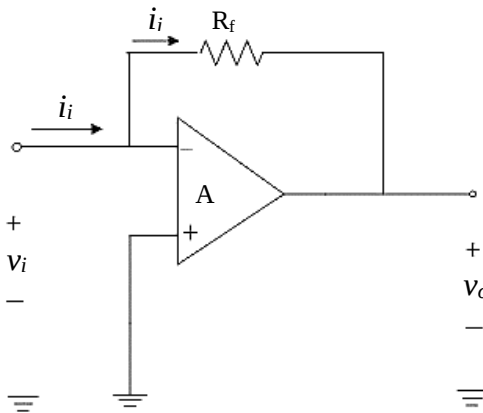


- (A) 電流包括電子流和電洞流，主要電流從射極流向集極
- (B) 電流包括電子流和電洞流，主要電流從集極流向射極
- (C) 電流僅電子流，主要電流從射極流向集極
- (D) 電流僅電子流，主要電流從集極流向射極

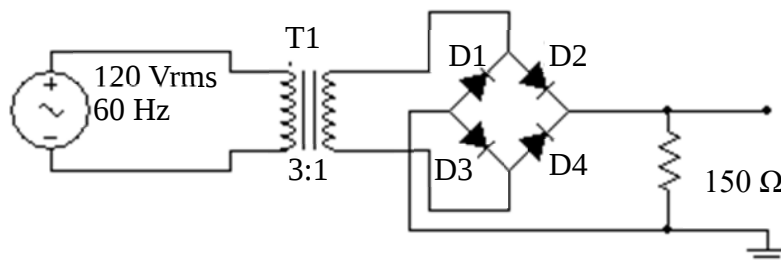
- 7 如圖，放大器與放大器串接之耦合電容器 C 與後級放大器的輸入電阻 R_i 一起作用會形成何種電路響應？



- (A) 低通電路響應 (B) 帶通電路響應 (C) 高通電路響應 (D) 全通電路響應
- 8 以增強型 N 通道 MOSFET 作為開關之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 夾止飽和區作為開關 ON 的主要特性區域
 (B) 截止區作為開關 OFF 的主要特性區域
 (C) 以閘極電壓 V_{GS} 控制開關 ON 和 OFF
 (D) 閘極電壓值 V_{GS} 會影響汲極和源極間等效電阻值 R_{DS} 的大小
- 9 一晶片含有 10^6 個 CMOS 邏輯閘，每個邏輯閘負載電容為 40 fF 。該晶片電源為 3.3 V ，頻率為 500 MHz ，該晶片最大總功率散逸為何？
 (A) 0.2178 W (B) 2.178 W (C) 21.78 W (D) 217.8 W
- 10 下列何種方式無法用於運算放大器放大倍數的控制？
 (A) 負回授 (B) 正回授 (C) 電流回授 (D) 電壓回授
- 11 如圖所示，互轉阻值 (Transresistance) 定義為 $R_m = v_o / i_i$ 。若運算放大器 A 為無限大，則 R_m 為何？

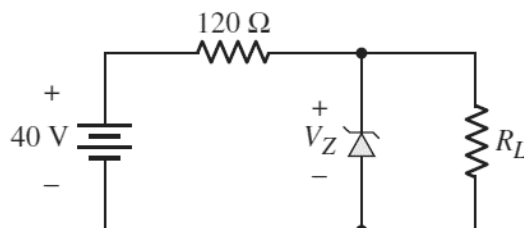


- (A) 0 (B) R_f (C) $-R_f$ (D) 無限大
- 12 有關積體電路製造廠所使用之矽晶圓，其基材為下列何者？
 (A) 矽砂 (B) 冶金級的矽 (C) 單晶矽 (D) 多晶矽
- 13 一半波整流電路若其輸出的電壓有效值為 30 V ，其峰值電壓 (V_p) 為何？
 (A) 15 V (B) 21.2 V (C) 42.4 V (D) 60 V
- 14 圖為全波橋式整流器，二極體的切入電壓為 0.7 V ，輸入為 120 V_{rms} 之正弦波，當 D_2 、 D_3 導通時， D_1 和 D_4 受到的逆向峰值電壓 (PIV) 約為何？

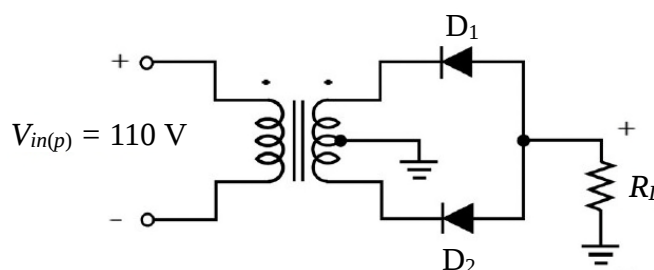


- (A) 27.58 V (B) 39.3 V (C) 119.3 V (D) 55.86 V

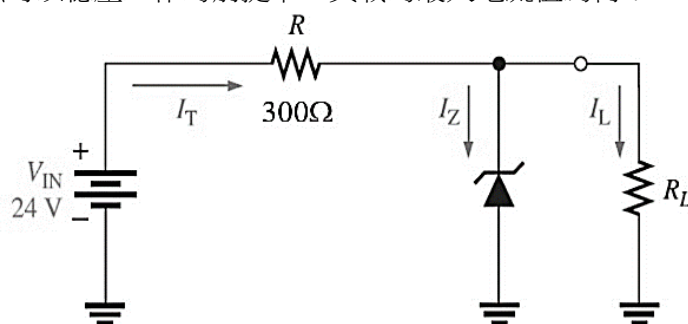
- 15 如圖所示稽納二極體（Zener Diode）電路，若稽納電壓 $V_Z = 11\text{ V}$ 及稽納內電阻為 $0\ \Omega$ ，則稽納二極體所消耗的最大功率約為何（ $R_L = \infty$ ）？



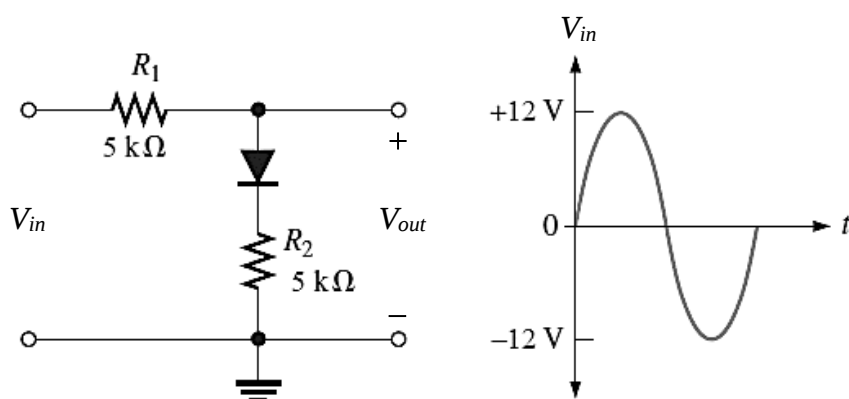
- (A) 1.45 W (B) 2.65 W (C) 5.45 W (D) 8.15 W
- 16 如圖所示電路，輸入弦波電壓峰值為 110 V ，變壓器線圈匝數比為 $10:1$ ，假設二極體導通電壓為 0.7 V ，負載電阻 R_L 電壓的峰值為何？



- (A) 4.8 V (B) -4.8 V (C) 10.3 V (D) -10.3 V
- 17 倍壓電路的輸出電壓，取自下列何種元件的跨壓？
(A) 電感 (B) 電阻 (C) 電容 (D) 二極體
- 18 假設理想稽納二極體（Zener Diode）參數如下： $V_Z = 18\text{ V}$ 、 $I_{ZK} = 1\text{ mA}$ 、 $I_{ZM} = 45\text{ mA}$ 、 $r_Z = 0\ \Omega$ ，如圖中的稽納二極體仍然可以穩壓工作的前提下，負載的最大電流值為何？

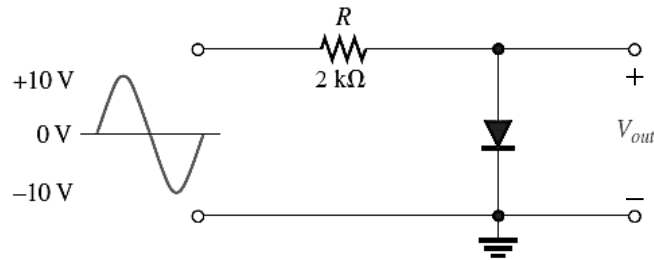


- (A) 20 mA (B) 19 mA (C) 5 mA (D) 0 mA
- 19 如圖所示電路，圖中的正弦波為輸入電壓，若二極體的切入電壓為 0.7 V ，則其最大輸出電壓為何？

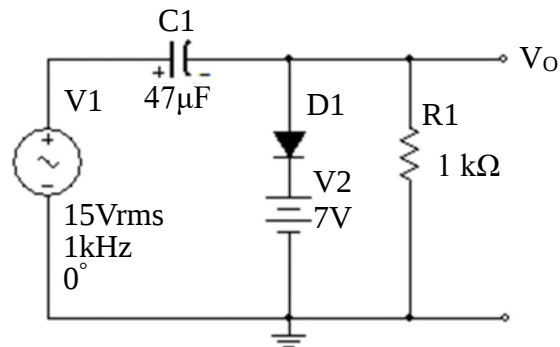


- (A) 0 V (B) 0.7 V (C) 5.55 V (D) 6.35 V

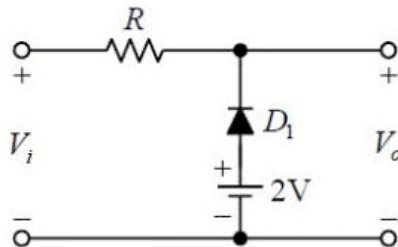
- 20 如圖所示電路及輸入波形，假設二極體的切入電壓為 0.7 V ，則輸出電壓的上限為何？



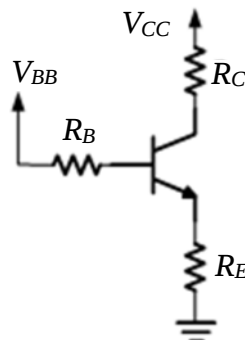
- (A) -0.7 V (B) 0 V (C) 0.7 V (D) 10 V
- 21 如圖所示之電路，結果得到輸出端 V_o 為 0 V ，可能發生的問題為何？



- (A) D1 開路 (B) C1 開路 (C) C1 短路 (D) R1 開路
- 22 如圖所示電路， D_1 為理想二極體，若脈波 V_i 的工作週期 (duty cycle) 為 50% 且其最大值為 4 V 、最小值為 0 V ，則 V_o 的平均值為何？

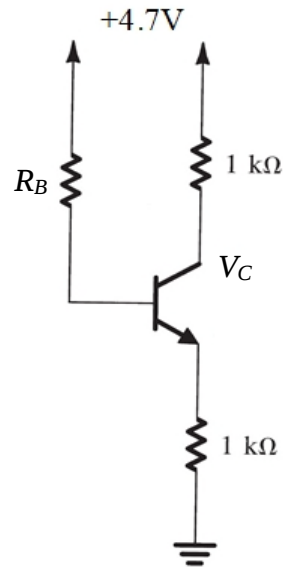


- (A) 3 V (B) 2.5 V (C) 2 V (D) 1.5 V
- 23 有關放大器電路，下列敘述何者與工作點選擇的目的無關？
- (A) 可調整放大器增益 (B) 可調整輸入電阻
(C) 可調整輸出訊號失真程度 (D) 可調整輸入訊號頻率
- 24 某電路中的 NPN 雙極性接面電晶體 (BJT)，經實驗量測其基極之電壓為 2 V ，射極的電壓為 1.4 V ，集極電壓為 1.6 V ，此電晶體在下列何工作區？

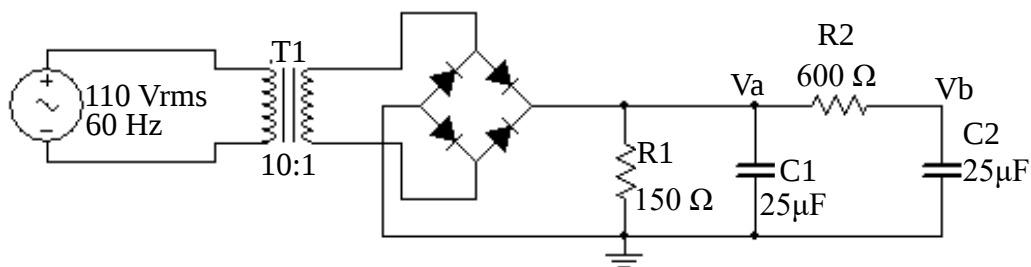


- (A) 主動區 (Active Region) (B) 飽和區 (Saturation Region)
(C) 截止區 (Cutoff Region) (D) 逆向主動區 (Reverse Active Region)

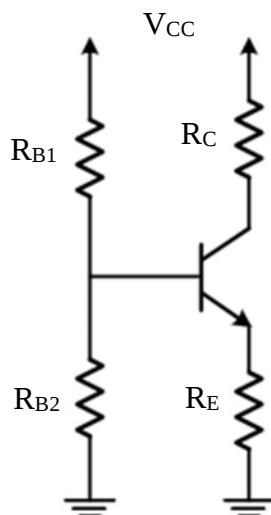
- 25 有一如圖之 BJT 電路，若 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ， $R_B = 100 \text{ k}\Omega$ ， $\beta = 99$ ，則 V_C 應為何？



- (A) 1.32 V (B) 2.72 V (C) 3.05 V (D) 3.86 V
- 26 圖為一個電容式全波整流電路再接一個 RC 濾波電路，針對 R2 和 C2 形成的 RC 濾波電路之敘述，下列何者正確？

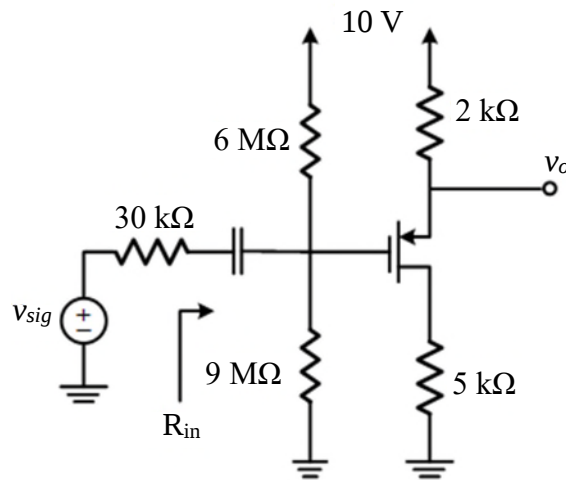


- (A) 為高通濾波電路
(B) 增益大於 1
(C) 加入此 RC 濾波電路， V_b 的漣波電壓小於 V_a 的漣波電壓
(D) R2 和 C2 形成的 RC 濾波電路的轉折頻率為 70 Hz
- 27 圖中放大器電路 $V_{CC} = 5 \text{ V}$ 、 $R_{B1} = 30 \text{ k}\Omega$ 、 $R_{B2} = 20 \text{ k}\Omega$ 、 $R_C = R_E = 1.2 \text{ k}\Omega$ ，電晶體參數為： $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ 、 $\beta = 119$ ，放大器電路消耗的功率約為何？

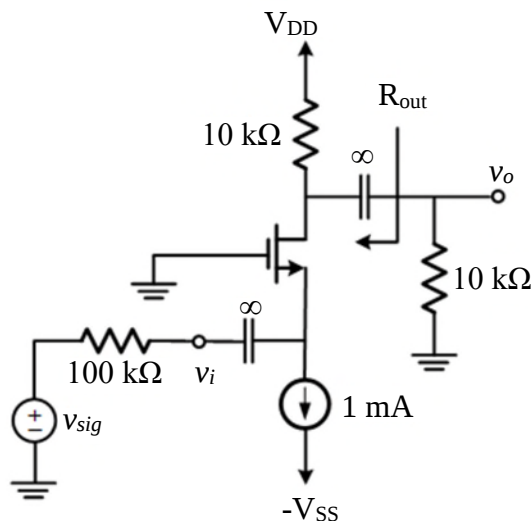


- (A) 4.5 mW (B) 5 mW (C) 5.5 mW (D) 6 mW

- 28 有關 BJT 的爾利效應（Early effect）之敘述，下列何者正確？
 (A) 爾利電壓（Early voltage）可直接在 BJT 的 C-E 端點量測取得
 (B) 考慮爾利效應時，BJT 的輸出電阻值（output resistance）為無窮大
 (C) 爾利效應是 V_{CE} 增加時，則 BJT 的有效 B 極寬度增加
 (D) BJT 在 CE 組態時，若 V_{CE} 增加時，則 BJT 的 C 極電流會增加
- 29 一雙極性接面電晶體具有以下參數： $f_T=800\text{ MHz}$ 、 $C_\mu=2\text{ pF}$ 、 $C_\pi=6\text{ pF}$ ，其轉導 g_m 的最接近值為何？
 (A) 20 mA/V (B) 40 mA/V (C) 60 mA/V (D) 80 mA/V
- 30 有關共集極（Common Collector）組態相較於共基極、共射極組態之特性，下列敘述何者正確？
 (A) 輸入電阻 R_i 最高 (B) 輸出電阻 R_o 最高 (C) 電壓增益 A_v 最高 (D) 電流增益 A_i 最低
- 31 圖中放大器電路中電晶體的 $V_{TH} = -1\text{ V}$ ， $\mu_p C_{ox}(W/L)=2\text{ mA/V}^2$ ，放大器的輸入電阻 R_{in} 為何？

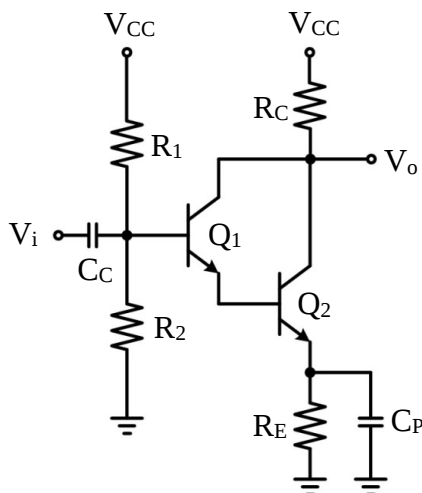


- (A) $2\text{ k}\Omega$ (B) $3.6\text{ M}\Omega$ (C) $9\text{ M}\Omega$ (D) $\infty\text{ }\Omega$
- 32 圖中放大器電路中電晶體的 $V_{TH} = 1\text{ V}$ ， $V_A = \infty\text{ V}$ ， $\mu_n C_{ox}(W/L)=2\text{ mA/V}^2$ ，放大器的輸出電阻 R_{out} 為何？

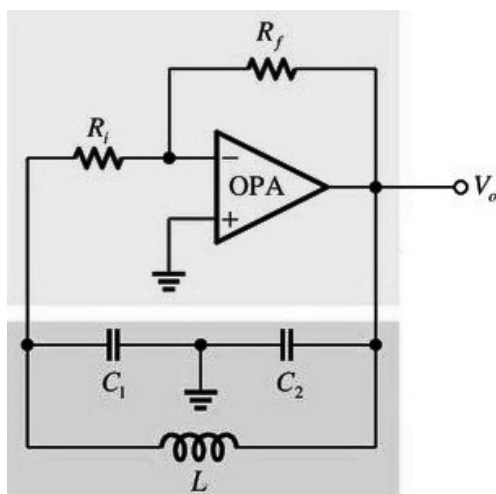


- (A) $0.5\text{ k}\Omega$ (B) $1\text{ k}\Omega$ (C) $5\text{ k}\Omega$ (D) $10\text{ k}\Omega$
- 33 運算放大器並非元件，實際上為積體電路，其內部電路依輸入到輸出可分成三大部分。因運算放大器輸入阻抗很大，其輸入端應為下列何者？
 (A) 推挽（push-pull）放大器 (B) 差動放大器
 (C) 電壓放大器 (D) 電感

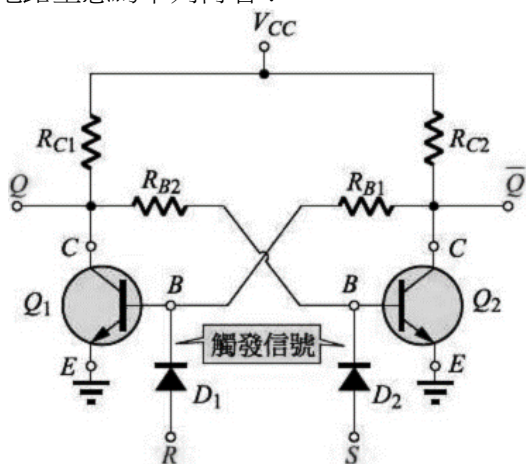
- 34 如圖所示 $R_1=335\text{ k}\Omega$ ， $R_2=125\text{ k}\Omega$ ， $R_C=2.2\text{ k}\Omega$ ， $R_E=1\text{ k}\Omega$ 。已知電晶體 Q_1 之 $\beta_1=100$ ， $r_{\pi 1}=200\text{ k}\Omega$ ；電晶體 Q_2 之 $\beta_2=100$ ， $r_{\pi 2}=2\text{ k}\Omega$ 。求此電路之電壓增益 V_o/V_i 約為何？



- (A) -55.82 (B) -5.82 (C) 5.82 (D) 55.82
- 35 NPN 雙極性接面電晶體，在主動區操作，集極電流為 1.96 mA ， α 值為 0.98 ，基極電流為何？
(A) 0.02 mA (B) 0.04 mA (C) 0.06 mA (D) 0.08 mA
- 36 如圖所示電路，為何種型態之正弦波產生電路？

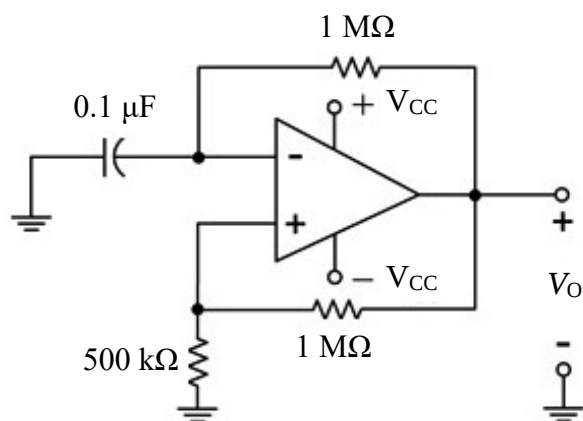


- (A) 韋恩電橋振盪電路 (B) RC 相移振盪電路 (C) 考畢子振盪電路 (D) 哈特萊振盪電路
- 37 如圖所示之振盪電路，其電路型態為下列何者？

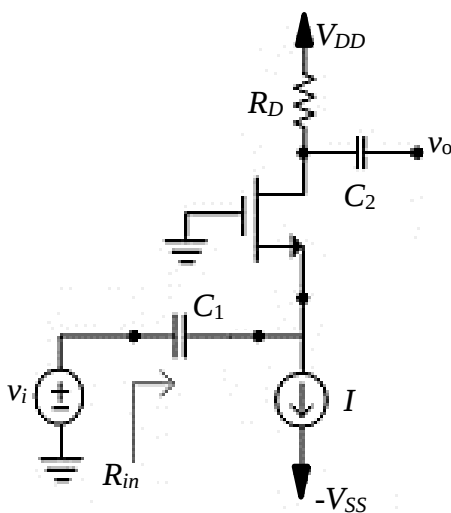


- (A) 韋恩電橋振盪電路 (B) 無穩態多諧振盪電路 (C) 雙穩態多諧振盪電路 (D) 單穩態多諧振盪電路

- 38 在電晶體開關電路中，若論其切換時間，則下列何者正確？
- (A)同尺寸下，N-MOSFET 比 P-MOSFET 切換時間較長
(B)同尺寸下，NPN 比 PNP 雙極性接面電晶體切換時間較短
(C)同尺寸下，C-MOSFET 與 P-MOSFET 切換時間相同
(D)同尺寸下，C-MOSFET 比 N-MOSFET 切換時間較長
- 39 圖示為一無穩態多諧振盪電路，電路中運算放大器之輸出飽和電壓為 $\pm 12\text{ V}$ ，則其正回授迴路之下臨界電壓（voltage of lower threshold） V_{TL} 值為何？



- (A)-4 V (B)-6 V (C)-8 V (D)-12 V
- 40 圖示電路，若電晶體的 $\mu_n C_{ox}(W/L) = 20\text{ mA/V}^2$ ， $R_D = 10\text{ k}\Omega$ ， $I = 0.1\text{ mA}$ ，則輸入阻抗 R_{in} 約為何？



- (A) 50 Ω (B) 100 Ω (C) 250 Ω (D) 500 Ω