

109年特種考試地方政府公務人員考試試題

代號：4512
頁次：8-1

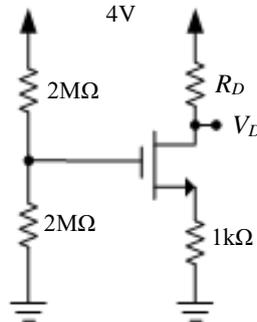
等 別：五等考試
類 科：電子工程
科 目：電子學大意
考試時間：1小時

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。

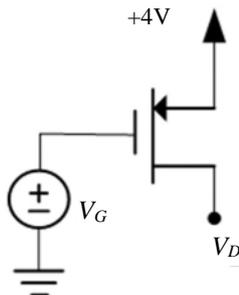
- N型半導體的主要載子為：
(A)電洞 (B)中子 (C)質子 (D)電子
- 一個二極體 pn 接面逆偏時，所存在的主要電容是：
(A)空乏電容 (B)擴散電容 (C)耦合電容 (D)旁路電容
- 圖示 MOS 場效電晶體電路，電晶體之 $V_t = 1\text{ V}$ 、 $\mu_n C_{ox}(W/L) = 2\text{ mA/V}^2$ ，若電晶體在飽和區工作，則電壓 V_D 的最小值為若干 V？

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



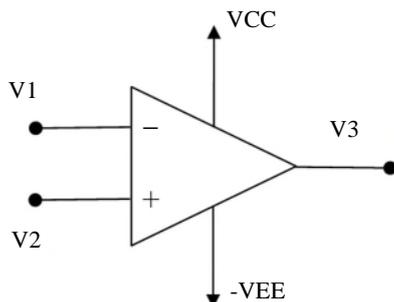
- 圖示電路中場效電晶體 (FET) 之 $V_t = -0.7\text{ V}$ ，下列電壓何者可使電晶體工作在三極管區 (Triode Region)？

- (A) $V_G = 1\text{ V}$ 、 $V_D = 1\text{ V}$
(B) $V_G = 2\text{ V}$ 、 $V_D = 3\text{ V}$
(C) $V_G = 3\text{ V}$ 、 $V_D = 2\text{ V}$
(D) $V_G = 4\text{ V}$ 、 $V_D = 5\text{ V}$



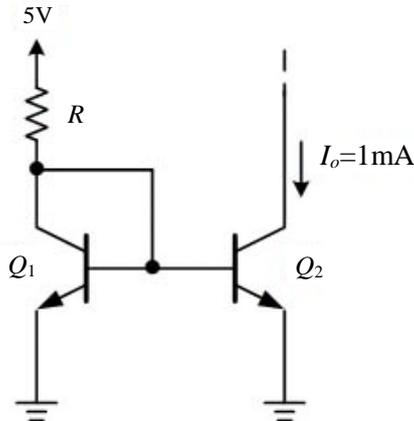
- 有一運算放大器如下圖所示，已知其轉移方程式 (transfer function) 為 $V_3 = 1002 \times V_2 - 998 \times V_1$ ，請問其共模排斥比 CMRR (common-mode rejection ratio) 約為多少？

- (A)24 dB
(B)36 dB
(C)48 dB
(D)60 dB



6 如圖為定電流源電路，若 Q_1 和 Q_2 電晶體的輸出阻抗 r_o 和電流增益 β 所引起的效應不計，已知 $V_{CC} = 5\text{ V}$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，欲使電流為 $I_o = 1\text{ mA}$ ，試求電阻 $R = ?$

- (A) 5.7 k Ω
- (B) 4.7 k Ω
- (C) 4.3 k Ω
- (D) 3.3 k Ω

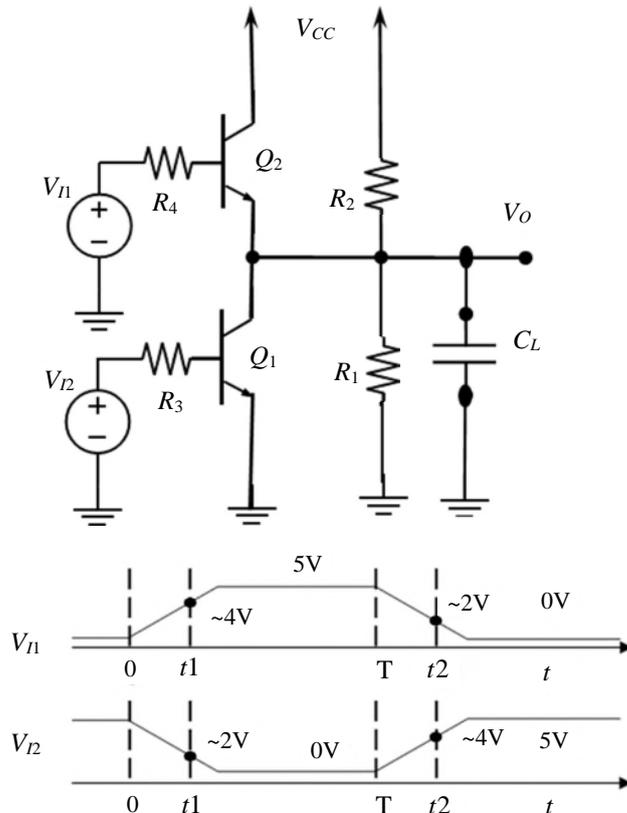


7 設計類比電路時，若採用 NPN 或 PNP 雙極性接面電晶體 (BJT)，一般情形最常使用到 BJT 的那一種偏壓模式？

- (A) 飽和模式 (Saturation mode)
- (B) 線性模式 (Linear mode)
- (C) 順向主動模式 (Forward active mode)
- (D) 逆向主動模式 (Reverse active mode)

8 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 在高準位輸出 ($V_O@HI$) 時最可能的工作電壓。

- (A) $V_O@HI = 5\text{ V}$
- (B) $V_O@HI \sim 4.8\text{ V}$
- (C) $4.8\text{ V} > V_O@HI > 4.3\text{ V}$
- (D) $V_O@HI < 4.3\text{ V}$

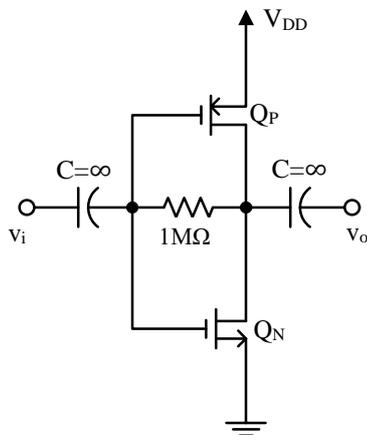


9 CMOS 反相器結構係由一個 n 通道增強型 MOSFET 與一個 p 通道增強型 MOSFET 組成，p 通道 MOSFET 之源極接 V_{DD} ，n 通道 MOSFET 之源極接地。下列何者正確？

- (A) 若閘極輸入電位為 0，p 通道 MOSFET 導通
- (B) 若閘極輸入電位為 V_{DD} ，輸出電位將為 $V_{DD}/2$
- (C) 若 CMOS 輸出電位為 0，n 通道 MOSFET 關閉
- (D) 若 CMOS 輸出電位為 V_{DD} ，將有電流持續通過兩個 MOSFET

- 10 如圖所示為一 CMOS 反相器在輸入端與輸出端之間接上 $1\text{ M}\Omega$ 之電阻作為放大器之用。兩個電晶體 Q_N 與 Q_P 特性相同； $\mu_n C_{ox} = \mu_p C_{ox} = 20\ \mu\text{A}/\text{V}^2$ ， $(W/L)_n = (W/L)_p = 10$ ， $V_{tn} = |V_{tp}| = 0.5\text{ V}$ 。若 $V_{DD} = 5\text{ V}$ ，則電晶體 Q_N 的汲極直流偏壓電流為多少？

- (A) $100\ \mu\text{A}$
(B) $200\ \mu\text{A}$
(C) $400\ \mu\text{A}$
(D) 1.6 mA



- 11 一個 OP AMP 的輸出的上下限為 $\pm 10\text{ V}$ ，迴轉率 (slew rate) 為 $1\text{ V}/\mu\text{s}$ ，單增益頻寬 $f_t = 1\text{ MHz}$ 。若輸出訊號為正弦波，其振幅為 10 V ，所能操作的最大頻寬最接近下列何值？

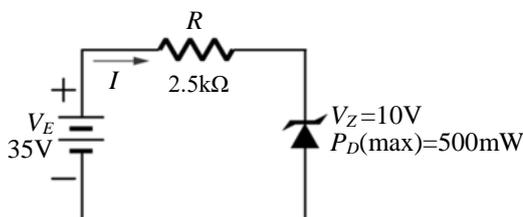
- (A) 16 kHz (B) 100 kHz (C) 160 kHz (D) 1 MHz

- 12 下列有關雙極性電晶體 (BJT) 共集極 (CC) 組態放大器的敘述，何者正確？

- (A) 電壓增益大於 1 (B) 電流增益大於 1 (C) 低輸入電阻 (D) 高輸出電阻

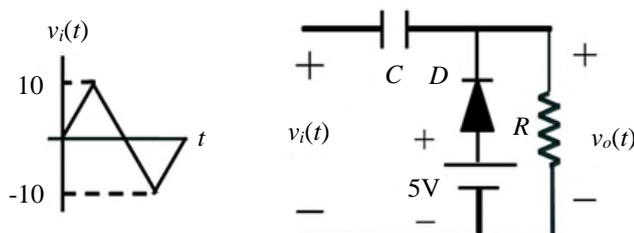
- 13 如圖所示為一箝位電路，若 V_E 為 35 V 時，整個迴路的電流 I 是多少？

- (A) 3.5 mA
(B) 5 mA
(C) 10 mA
(D) 35 mA



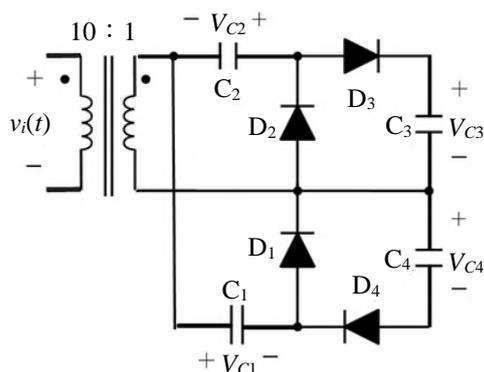
- 14 圖示為箝位電路及其輸入信號，其中 D 為理想二極體且 RC 時間常數遠大於輸入信號之週期，決定輸出信號的直流準位為多少伏特？

- (A) -15 V
(B) -5 V
(C) 5 V
(D) 15 V



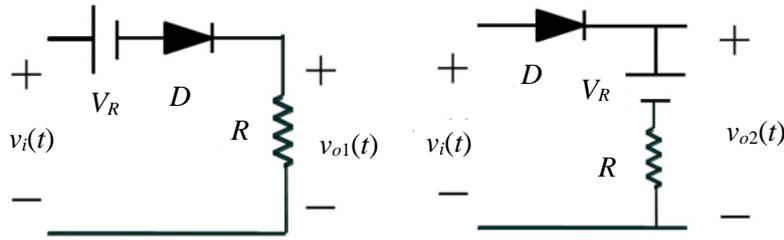
- 15 電容器及理想二極體所構成之倍壓電路如圖，輸入信號 $v_i(t) = V_p \sin(377t)$ volt 且電容器 C_3 於穩定狀態時所跨電壓 $V_{C3} = 30\text{ volt}$ ，下列敘述何者正確？

- (A) $V_{C1} = 30\text{ V}$
(B) $V_{C2} = 60\text{ V}$
(C) $V_{C4} = 90\text{ V}$
(D) $V_p = 150\text{ V}$



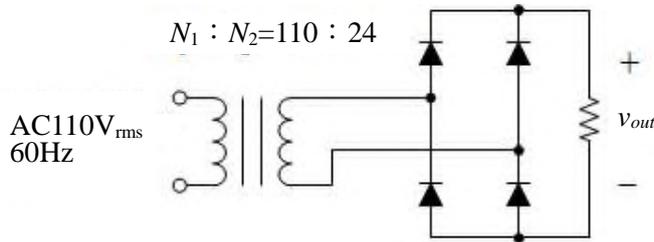
16 如圖所示的兩不同截波電路中，二極體均視為理想且輸入信號均為 $v_i(t) = 8\sin(\omega t)$ volt， $V_R = 2$ volt，則輸出 v_{o1} 最大值與輸出 v_{o2} 最小值之間的電壓差為多少伏特？

- (A) 4 V
- (B) 6 V
- (C) 10 V
- (D) 12 V



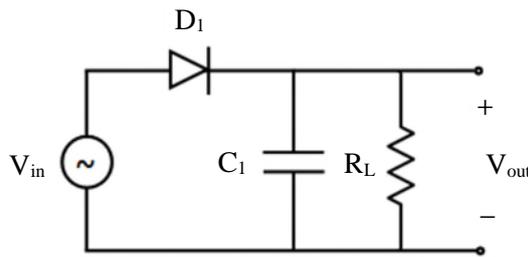
17 如圖所示之電路，假如二極體為理想，求其輸出電壓之平均值為何？

- (A) 11.6 V
- (B) 21.6 V
- (C) 24.6 V
- (D) 110 V



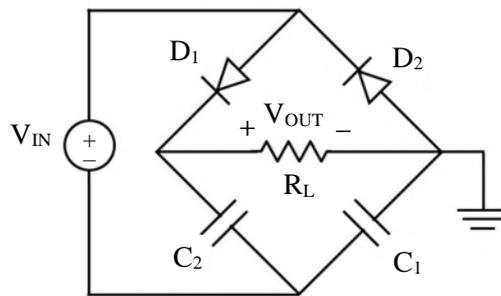
18 如圖所示電路之主要功能為何？

- (A) 運算
- (B) 放大
- (C) 整流
- (D) 倍壓



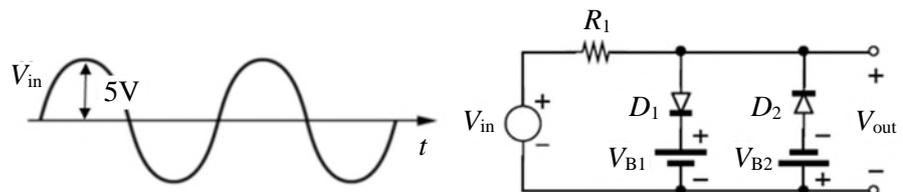
19 如圖所示之電路， V_{IN} 為一正弦波（DC 值為 0 V，振幅 = 10 V），假設 $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ ，求 V_{OUT} 為何？

- (A) 10 V
- (B) 20 V
- (C) 30 V
- (D) 40 V



20 如圖所示之電路，最高與最低輸出電壓各為何？假設 D_1 與 D_2 為理想且 $V_{in} = 5 \text{ V}$ （峰值）， $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $V_{B1} = 1 \text{ V}$ ， $V_{B2} = 1.5 \text{ V}$ 。

- (A) 正 6 V 與 負 6.5 V
- (B) 正 1 V 與 負 1.5 V
- (C) 正 4 V 與 負 3.5 V
- (D) 正 6 V 與 負 3.5 V



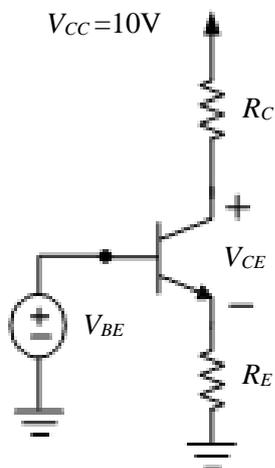
21 利用「橋式整流電路」做交流全波整流，其輸出波形之峰值大小比起原輸入訊號 V_s 峰值大小：

- (A) 大一個二極體順向啟動電壓
- (B) 大兩個二極體順向啟動電壓
- (C) 小一個二極體順向啟動電壓
- (D) 小兩個二極體順向啟動電壓

- 22 $V_s(t) = 10 \sin(377t)$ V 的小訊號交流電源經過橋式整流電路後，其輸出漣波頻率約為：
(A) 30 Hz (B) 60 Hz (C) 120 Hz (D) 377 Hz

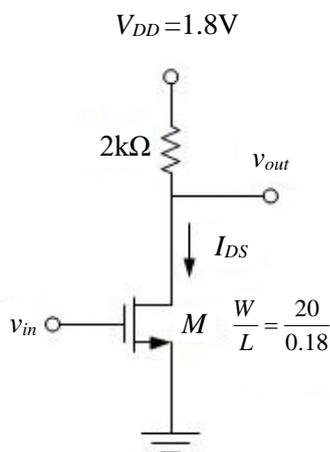
- 23 電路上某 npn 雙極性接面電晶體 (BJT) 工作在截止區 (Cutoff)，已知電路之電源電壓 $V_{CC} = 10$ V，下列何者正確？

- (A) $V_{CE} = 0$ V
(B) $V_{CE} = 0.7$ V
(C) $V_{CE} = 8$ V
(D) $V_{CE} = 10$ V



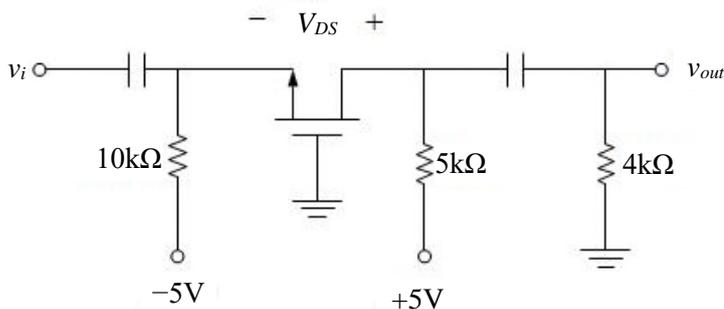
- 24 如圖所示之放大器電路，假設其直流偏壓電流 $I_{DS} = 0.5$ mA (直流偏壓電路未示於圖中)，電晶體 M 之參數如下： $\mu_n C_{ox} = 200 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ， $V_{TH} = 0.4$ V，且 $\lambda = 0$ ；求此放大器電路之小信號電壓增益之值為何？

- (A) -9.43
(B) -11.43
(C) -13.43
(D) -15.43



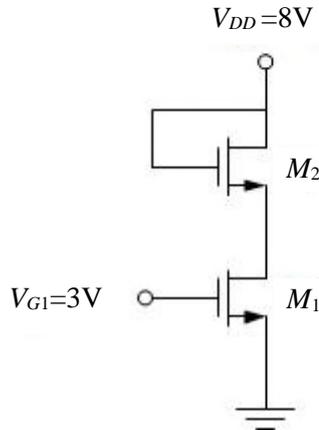
- 25 如圖所示之電路，假設電晶體之參數如下： $\mu_n C_{ox} W/L = 2$ mA/V²， $V_{TH} = 1$ V 且 $\lambda = 0$ ；跨在電晶體上之直流電壓 V_{DS} 最接近下列何值？

- (A) -4.95 V
(B) -5.75 V
(C) 4.95 V
(D) 5.75 V



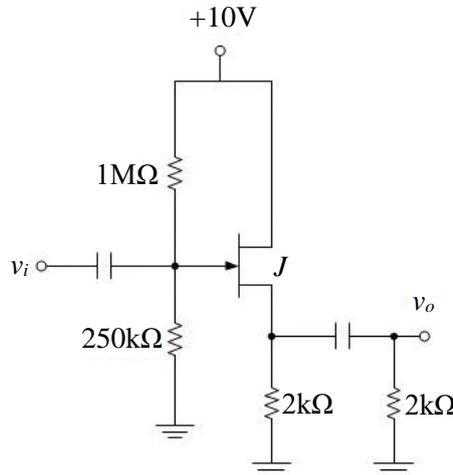
26 如圖所示之電路，假設電晶體 M_1 之參數如下： $\mu_n C_{ox} W_1 / L_1 = 32 \text{ mA/V}^2$ ， $V_{TH1} = 2 \text{ V}$ 且 $\lambda_1 = 0$ ；電晶體 M_2 之參數如下： $\mu_n C_{ox} W_2 / L_2 = 8 \text{ mA/V}^2$ ， $V_{TH2} = 2 \text{ V}$ 且 $\lambda_2 = 0$ ；求 V_{DS1} 之值為何？

- (A) 2 V
- (B) 4 V
- (C) 6 V
- (D) 8 V



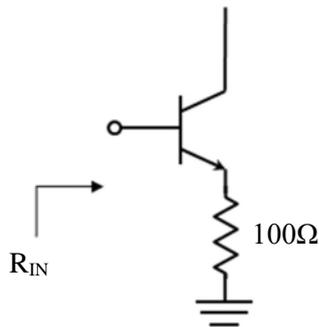
27 如圖所示之放大器電路，電晶體 J 之參數如下： $I_{DSS} = 8 \text{ mA}$ ， $V_P = -4 \text{ V}$ ，求此電路之小信號電壓增益值為何？

- (A) 0.67
- (B) 0.77
- (C) 0.87
- (D) 0.97



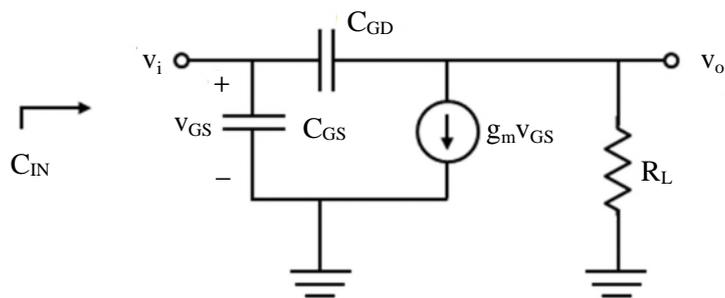
28 如圖所示具有射極電阻之共射極放大器，其輸入電阻 R_{IN} 約為何？假設電晶體之 g_m 為 10 mA/V ， $\beta = 100$ 。

- (A) 10 kΩ
- (B) 20 kΩ
- (C) 30 kΩ
- (D) 40 kΩ



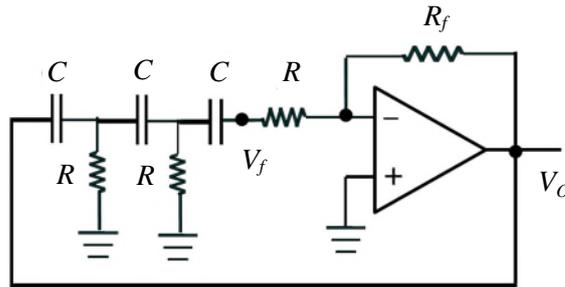
29 如圖所示之小訊號模型為一共源極放大器，其等效輸入電容 C_{IN} 為何？

- (A) $C_{GD} + C_{GS} (1 + |g_m R_L|)$
- (B) $C_{GD} + C_{GS} (1 - |g_m R_L|)$
- (C) $C_{GS} + C_{GD} (1 + |g_m R_L|)$
- (D) $C_{GS} + C_{GD} (1 - |g_m R_L|)$



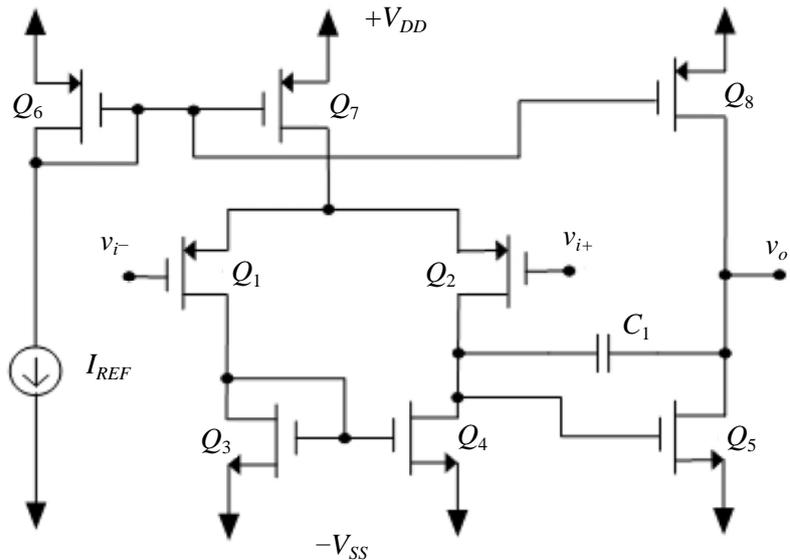
- 30 MOSFET 操作於三極管區 (triode region)，且汲極與源極跨壓微小時，可等效成下列何種元件？
 (A) 電壓控制之可變電阻 (B) 電壓控制之可變電容 (C) 電流控制之可變電阻 (D) 電流控制之可變電容
- 31 設雙極性電晶體 (BJT) 的 α 值由 0.96 變化至 0.99，則 β 值由多少變為多少？
 (A) 由 24 變為 90 (B) 由 24 變為 99 (C) 由 25 變為 75 (D) 由 30 變為 60
- 32 某雙極性電晶體 (BJT) 的 I_{CBO} 為 $2 \mu\text{A}$ ，其 β 值為 50，則其 I_{CEO} 應為：
 (A) $50 \mu\text{A}$ (B) $70 \mu\text{A}$ (C) $100 \mu\text{A}$ (D) $120 \mu\text{A}$
- 33 如圖所示的相移振盪電路中的 $C = 1 \text{ nF}$ 、 $R_f = 145 \text{ k}\Omega$ ，決定該電路發生等幅振盪時之正弦波頻率約為多少 Hz？

- (A) 13 kHz
 (B) 21 kHz
 (C) 50 kHz
 (D) 62 kHz



- 34 圖示電路為 CMOS 運算放大器，則下列敘述何者正確？

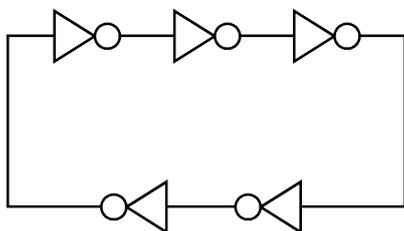
- (A) Q_1 與 Q_2 是 AB 類功率放大器
 (B) Q_3 與 Q_4 提供主動負載
 (C) Q_5 為共閘極放大器
 (D) Q_6 與 Q_8 提供保護電路



- 35 某電路之轉移函數： $T(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{500}{s+10}$ ，當頻率遠大於此電路的轉角頻率 (Corner Frequency)，頻率與增益的變化關係，下列何者正確？
 (A) 頻率每增大十倍，增益減少 10 dB (B) 頻率每增大十倍，增益減少 20 dB
 (C) 頻率每增大二倍，增益減少 10 dB (D) 頻率每增大二倍，增益減少 20 dB

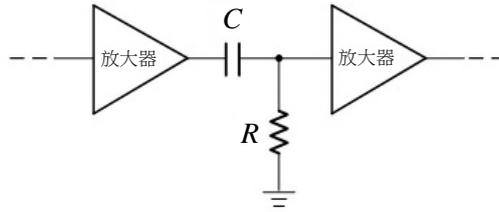
- 36 如圖所示為一個由五個反相器所構成的環形振盪器 (ring oscillator)。若每一個反相器的延遲時間為 50 ns，問環形振盪器的振盪頻率？

- (A) 318 kHz
 (B) 2 MHz
 (C) 4 MHz
 (D) 10 MHz



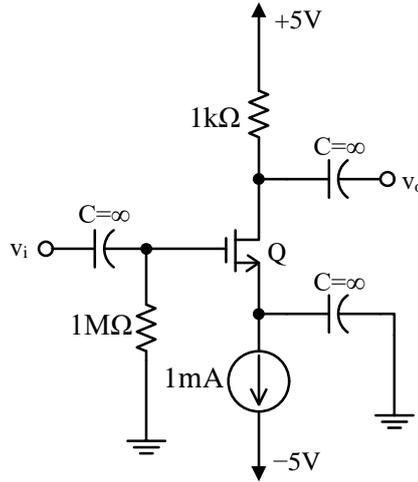
37 如圖為 RC 耦合串級放大器電路的典型接法，試問 RC 耦合會造成什麼影響？

- (A) 低頻響應變差
- (B) 中頻響應變差
- (C) 高頻響應變差
- (D) 沒有影響



38 如圖所示為一 MOS 放大器，MOS 電晶體之 $\mu_n C_{ox} = 800 \mu A/V^2$ 、 $W/L = 40$ 、 $|V_t| = 1 V$ 。求小信號增益 v_o/v_i ？

- (A) -1
- (B) -8
- (C) -16
- (D) -100

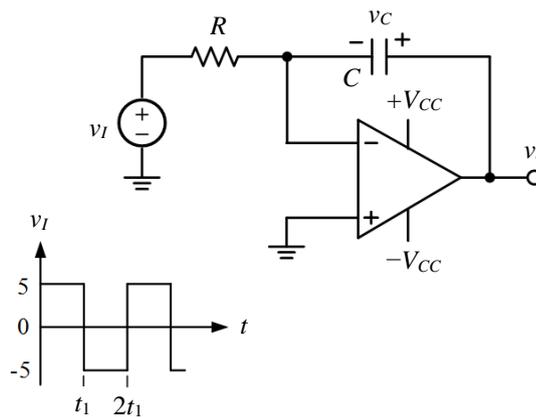


39 對於一個電壓波形 $v(t) = 50 \sin(2\pi ft)$ 伏特， $f = 60 \text{ Hz}$ 。下列何者正確？

- (A) 電壓平均值為 25 伏特
- (B) 電壓均方根值為 50 伏特
- (C) 電壓的峰對峰值 (peak to peak value) 為 50 伏特
- (D) 電壓訊號每秒有 120 次經過 0 伏特

40 如圖電路，已知 $R = 10 \text{ k}\Omega$ 和 $C = 0.01 \mu\text{F}$ ，輸入為 $\pm 5 \text{ V}$ 對稱方波，為使輸出三角波電壓具對稱且振幅亦為 $\pm 5 \text{ V}$ ，則信號頻率應選在多少？

- (A) 1.00 kHz
- (B) 1.25 kHz
- (C) 2.50 kHz
- (D) 5.00 kHz



測驗式試題標準答案

考試名稱：109年特種考試地方政府公務人員考試

類科名稱：電子工程

科目名稱：電子學大意（試題代號：4512）

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	D	A	A	B	C	C	C	D	A	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	B	C	D	D	A	B	C	B	B

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	D	C	D	A	C	B	A	B	C	A

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	B	C	A	B	B	B	A	B	D	C

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：