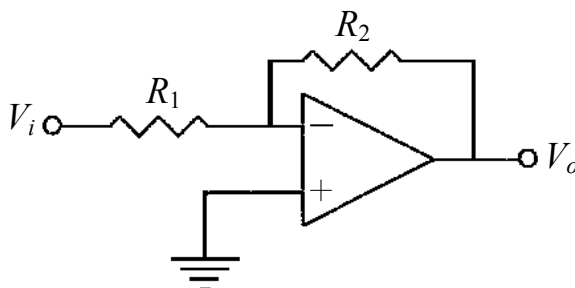


等 別：初等考試
類 科：電子工程
科 目：電子學大意
考試時間：1 小時

座號：_____

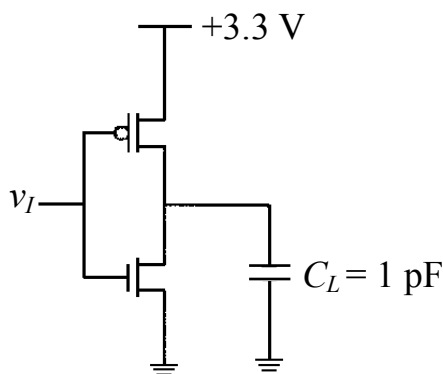
※注意：(一)本試題為單選題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
(二)本科目共 40 題，每題 2.5 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。
(三)可以使用電子計算器。

- 1 有關一個理想運算放大器之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 直流偏壓在主動區 (B) 輸入電流為零
 (C) 共模輸出訊號是無限大 (D) 輸出端可當作一輸出阻抗為零之理想電源
- 2 如圖所示電路，一個理想反相運算放大器，若 $R_1 = 20 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$ ，當 $V_i = 0.2 \text{ V}$ 時，求流經 R_2 電流為多少？



- (A) $2 \mu\text{A}$
 (B) $10 \mu\text{A}$
 (C) $20 \mu\text{A}$
 (D) 0.2 mA

- 3 如圖所示 CMOS 反相器電路，使用電壓源為 $+3.3 \text{ V}$ ，反相器之輸出負載為一個電容 $C_L = 1 \text{ pF}$ ，若輸入訊號 v_I 之交換頻率為 1 MHz ，則此電路之消耗功率約為多少？



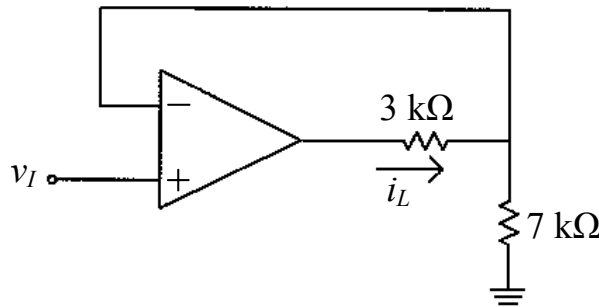
- (A) $3 \mu\text{W}$
 (B) $6 \mu\text{W}$
 (C) $11 \mu\text{W}$
 (D) $14 \mu\text{W}$

- 4 場效電晶體在飽和區 (saturation region) 的有限輸出阻抗，是由於：
 (A) 本體效應 (Body effect)
 (B) 通道長度調變效應 (Channel length modulation effect)
 (C) 溫度效應 (Temperature effect)
 (D) 密勒效應 (Miller effect)
- 5 雙極性接面電晶體 (BJT) 的轉導值 (Transconductance) g_m 定義為：

- (A) $\left. \frac{\partial i_C}{\partial v_{CE}} \right|_{v_{CE}=V_{CE}}$ (B) $\left. \frac{\partial i_C}{\partial v_{BE}} \right|_{i_C=I_C}$ (C) $\left. \frac{\partial i_C}{\partial v_{CB}} \right|_{i_C=I_C}$ (D) $\left. \frac{\partial i_B}{\partial v_{BE}} \right|_{i_C=I_C}$

6 如圖所示電路，一個理想運算放大器，若運算放大器之飽和電壓為 $\pm 14\text{ V}$ ，在其飽和前， i_L 的最大值約為何？

- (A) 4.7 mA
- (B) 4 mA
- (C) 2 mA
- (D) 1.4 mA



7 下列那一個元件的端點數最多？

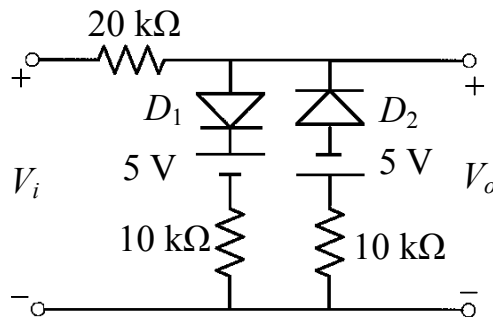
- (A) 電阻
- (B) 二極體
- (C) 雙極性接面電晶體
- (D) MOS 電晶體

8 有關 P-N 接面二極體之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 溫度越高，雪崩式崩潰 (Avalanche breakdown) 之崩潰電壓越大
- (B) 溫度越高，稽納式崩潰 (Zener breakdown) 之崩潰電壓越大
- (C) 雜質濃度較濃之一側，空乏區較小
- (D) 逆向偏壓時，一般不考慮擴散電容 (diffusion capacitance)

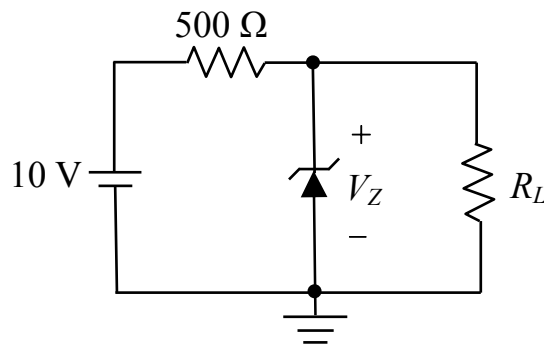
9 如圖所示電路，若二極體為理想二極體，當 $V_i = 11\text{ V}$ 時， V_o 為多少伏特？

- (A) -11
- (B) -9
- (C) -7
- (D) -5



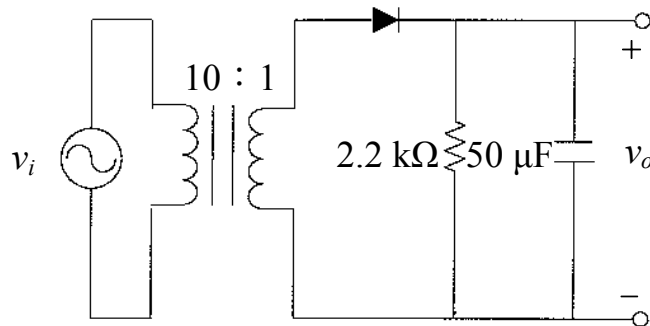
10 如圖所示電路，稽納二極體 (Zener Diode) 的 $V_Z = 6\text{ V}$ ，崩潰的最小工作電流 $I_{ZK} = 2\text{ mA}$ ，欲稽納二極體在崩潰區工作，有關電阻 R_L 的敘述，下列何項正確？

- (A) 最大值為 $1\text{ k}\Omega$
- (B) 最小值為 $1\text{ k}\Omega$
- (C) 最大值為 $750\ \Omega$
- (D) 最小值為 $750\ \Omega$



- 11 如圖所示電路，輸入電壓 v_i 為一交流弦波，有效值為 100 V，頻率為 60 Hz，二極體導通之壓降為 0.7 V，則其輸出之漣波值約為何？

- (A) 0.2 V
(B) 2 V
(C) 6 V
(D) 10 V

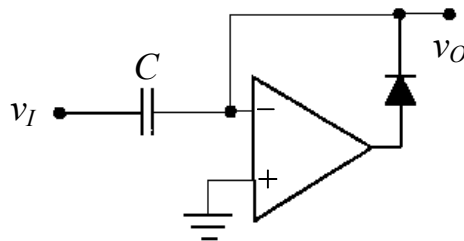


- 12 當稽納二極體 (Zener Diode) 做穩壓電路 (regulator) 時，操作在何區域？

- (A) 崩潰 (Breakdown) 區
(B) 順向偏壓區
(C) 逆向偏壓區，但尚未崩潰
(D) 原點

- 13 如圖所示理想運算放大器電路， v_i 為輸入電壓、 v_o 為輸出電壓，本電路為：

- (A) 濾波電路
(B) 箝位電路
(C) 截波電路
(D) 倍壓電路



- 14 二極體接逆向偏壓時，其空乏區將如何變化？

- (A) 不變
(B) 變寬
(C) 變小
(D) 不一定

- 15 有關共射極放大器的特性，下列敘述何者正確？

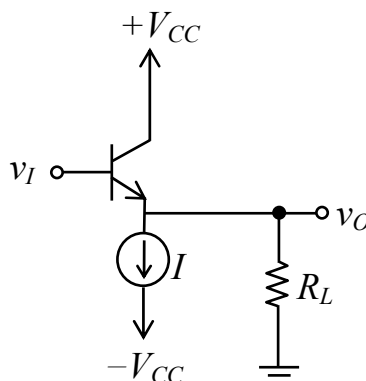
- (A) 電流增益為 α ，輸出與輸入電壓相位差 180°
(B) 電流增益為 β ，輸出與輸入電壓相位差 0°
(C) 電流增益為 α ，輸出與輸入電壓相位差 0°
(D) 電流增益為 β ，輸出與輸入電壓相位差 180°

- 16 雙極性接面電晶體 (BJT) 之共基極電流增益 $\alpha = 0.98$ ，試問：其共射極電流增益 β 為多少？

- (A) 49
(B) 70
(C) 98
(D) 198

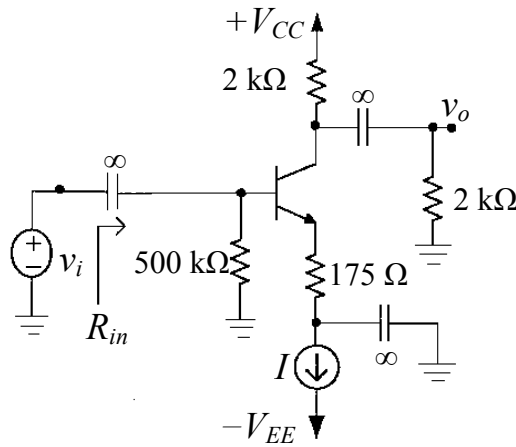
- 17 如圖所示電路，當輸入電壓 $v_i = 0$ 時，輸出電壓 v_o 為：

- (A) $+V_{CC}$
(B) 0
(C) -0.7 V
(D) $-V_{CC}$



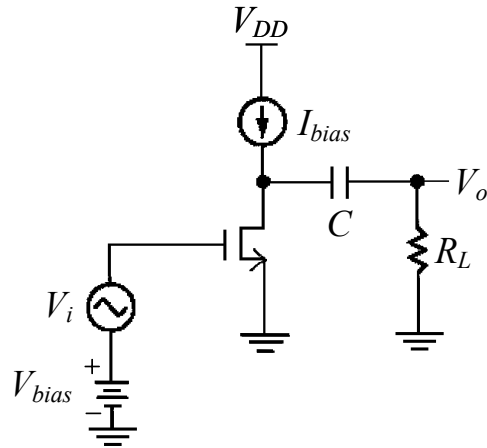
18 如圖所示雙極性接面電晶體 (BJT) 電路，若電晶體 $\beta = 100$ ，電流 $I = 1 \text{ mA}$ ，則電壓增益 A_v 約為若干？

- (A)-40
- (B)-20
- (C)-10
- (D)-5



19 如圖所示放大器，若電晶體操作於飽和區，電流源為理想，且忽略元件之寄生電容效應，下列敘述何者錯誤？

- (A)增加 V_{bias} 將提高放大器之電壓增益
- (B)增加 C 值可降低放大器之低頻 3-dB 頻率 ω_L
- (C)增加電晶體之 W/L 可提高放大器之電壓增益
- (D)增加 R_L 可提高放大器之電壓增益

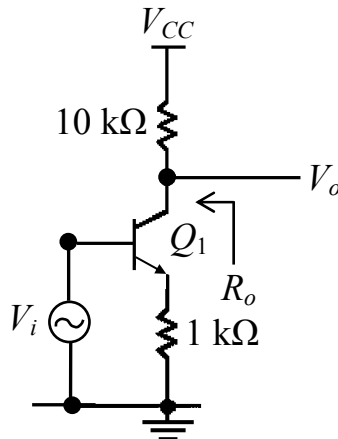


20 在下列 MOS 電晶體放大器組態中，以那一種放大器具有最小的輸入電阻？

- (A)共源 (CS) 放大器
- (B)共閘 (CG) 放大器
- (C)共汲 (CD) 放大器
- (D)疊接 (Cascode) 放大器

21 如圖所示電路，若 BJT 操作在順向主動區 (forward active region) 且轉導值 (g_m) 為 10 mA/V ，電晶體之 $\beta = 10$ ，元件之輸出阻抗 (r_o) = $10 \text{ k}\Omega$ ，試求輸出阻抗 (R_o) 約為多少？

- (A)2.5 kΩ
- (B)4.5 kΩ
- (C)6.5 kΩ
- (D)8.5 kΩ

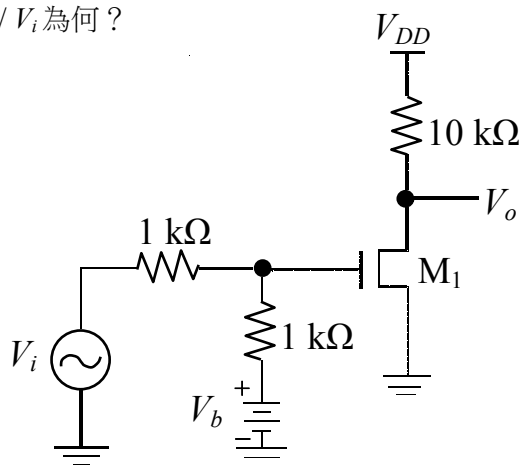


22 雙極性接面電晶體 (BJT) 在截止區 (Cutoff Region) 操作下，其偏壓施加方式為：

- (A)BE 間逆偏，CB 間順偏
- (B)BE 間順偏，CB 間逆偏
- (C)BE 及 CB 間均逆偏
- (D)BE 及 CB 間均順偏

- 23 如圖所示電路，若 MOSFET 操作在飽和區 (Saturation Region) 且轉導值 (g_m) 為 1 mA/V，輸出阻抗 (r_o) 為 10 k Ω ，其增益值 V_o/V_i 為何？

- (A) 10 V/V
(B) 5 V/V
(C) 2.5 V/V
(D) 1.25 V/V



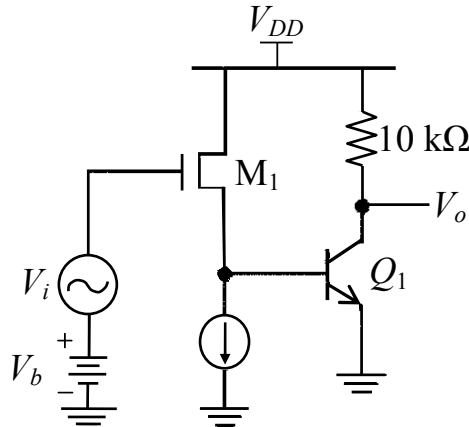
- 24 一個長通道 N 增強型 MOSFET， $V_{th} = 1$ V，當 $V_{GS} = 3$ V、 $V_{DS} = 4.5$ V 時， $I_D = 0.8$ mA；當 $V_{GS} = 2$ V、 $V_{DS} = 4.5$ V 時， I_D 為何？
(A) 0.8 mA (B) 0.4 mA (C) 0.2 mA (D) 0.1 mA
- 25 一 N 通道增強型 MOSFET 的 $V_t = 2$ V，若 $V_G = 3$ V 且 $V_S = 0$ V，又此元件工作於三極區 (Triode Region)，則汲極的電壓 V_D 約為：
(A) 2.5 V (B) 2.0 V (C) 1.5 V (D) 0.5 V
- 26 若 MOSFET 電晶體操作於飽和區 (Saturation Region)，有關其小訊號模型的敘述，下列何者錯誤？
(A) 電流 I_D 越大，則轉導值 (g_m) 越小
(B) $C_{gs} > C_{gd}$
(C) I_D 越大， r_o 越小
(D) 過驅電壓越大 (Overdrive Voltage)，則轉導值 (g_m) 越大
- 27 有關 MOSFET 的單一增益頻率 (Unity-gain frequency) 的敘述，下列何者正確？
(A) 單一增益頻率值與外部電路元件相關 (B) 單一增益頻率值與轉導值成反比
(C) 共源極架構中短路電流增益為 1 時之頻率 (D) 共源極架構中開路電壓增益為 1 時之頻率
- 28 共源極放大器之低頻 3-dB 頻率，通常以下列何種電容為主要考慮因素？
(A) 輸入端耦合電容 (B) 輸出端耦合電容 (C) 源極旁路電容 (D) 電晶體內部電容
- 29 某放大器的輸入與輸出端之間有一跨接電容 $C_1 = 2$ pF，其電壓增益為 $V_o/V_i = -100$ V/V。若輸出端至地之等效電容為 C_2 ，試求 C_2/C_1 的比值？
(A) 接近 0 (B) 接近 1 (C) 接近 50 (D) 接近 100
- 30 已知 A 及 B 為兩個獨立的電壓放大器，其電壓增益分別為 A_1 及 A_2 ，輸入阻抗分別為 R_{i1} 及 R_{i2} ，輸出阻抗分別為 R_{o1} 及 R_{o2} ；若將 A 的輸出端連接至 B 的輸入端，則整體的電壓增益為何？
(A) $A_1 + A_2$ (B) $A_1 A_2$ (C) $A_1 A_2 \frac{R_{i2}}{R_{o1} + R_{i2}}$ (D) $A_1 A_2 \frac{R_{i1} + R_{i2}}{R_{o1} + R_{o2}}$
- 31 一直流增益 80 dB 的運算放大器具有一單極點頻率響應，其單一增益頻率 (unity-gain frequency) 為 $f_t = 10$ MHz，被用來設計一直流增益為 100 的非反相放大器，求此非反相放大器的單一增益頻率值？
(A) 100 kHz (B) 1 MHz (C) 10 MHz (D) 100 MHz

32 有一差動放大器，其一端輸入 $V_{i1} = 100 \mu\text{V}$ ，另一端輸入 $V_{i2} = 50 \mu\text{V}$ ，且此放大器之差模增益 A_d 為 100，而共模拒斥比 (CMRR) 為 10，則其輸出電壓為何？

- (A) 2.75 mV (B) 3.75 mV (C) 4.75 mV (D) 5.75 mV

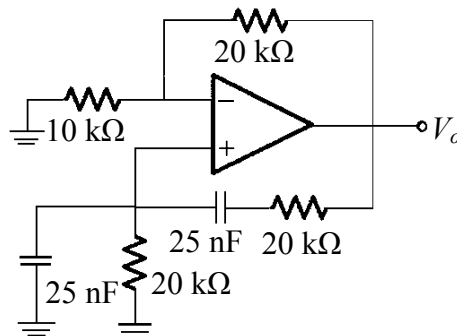
33 如圖所示電路，若 MOSFET 操作在飽和區 (Saturation Region) 且轉導值 (g_m) 為 1 mA/V；BJT 操作在主動區 (forward active region) 且轉導值 (g_m) 為 10 mA/V， $\beta = 40$ 。若忽略元件之輸出阻抗 (r_o)，試求 V_o/V_i 之值？

- (A) -400
(B) -100
(C) -80
(D) -40



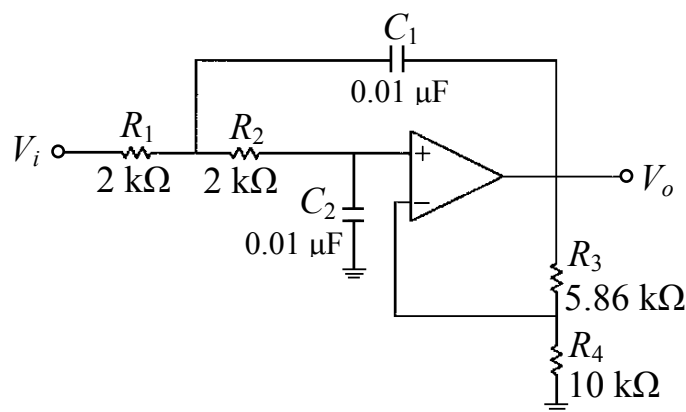
34 如圖所示韋恩電橋 (Wien-Bridge) 振盪器，其振盪角頻率為何？

- (A) 1k rad/s
(B) 2k rad/s
(C) 5k rad/s
(D) 10k rad/s



35 如圖所示低通濾波器電路之 3 分貝 (或截止) 頻率約為多少？

- (A) 3 kHz
(B) 5 kHz
(C) 6 kHz
(D) 8 kHz

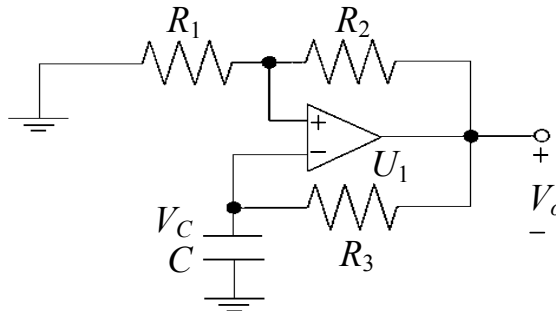


36 有關 Butterworth 低通濾波器的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 可濾除高頻信號
(B) 濾波器轉移函數只有極點頻率，沒有零點頻率
(C) 當階數愈低，愈接近理想低通濾波器的濾波特性
(D) 當階數愈高，通帶的平坦性愈佳

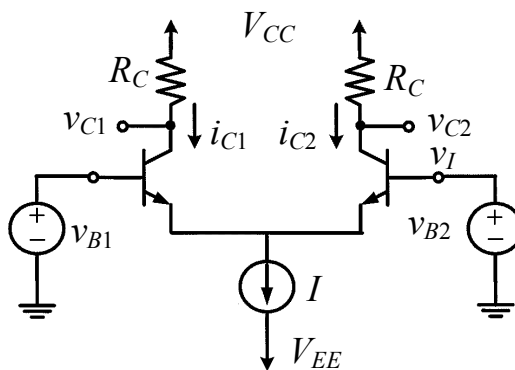
- 37 如圖所示波形產生電路， U_1 為理想運算放大器，且飽和電壓 (Saturation voltage) 為 $+10\text{ V}$ 與 -10 V 。對於電容 C 兩端電壓 V_C 可能之波形，下列敘述何者正確？

- (A) 接近正弦波
(B) 接近方波
(C) 接近三角波
(D) 接近一直流準位



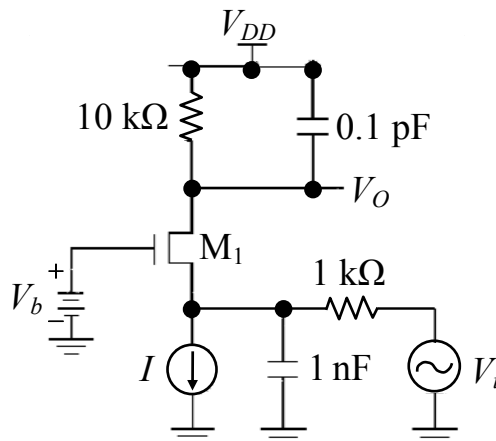
- 38 如圖所示差動對電路，電晶體之 $\beta = 100$ ， $r_o \rightarrow \infty$ ， $R_C = 4\text{ k}\Omega$ ， $I = 2\text{ mA}$ ， $V_{CC} = -V_{EE} = 10\text{ V}$ ，取 $V_{BE(on)} = 0.7\text{ V}$ ， $V_{CE(sat)} = 0.3\text{ V}$ ， $V_T = 25\text{ mV}$ ，當 $v_{B1} = v_{B2} = 0$ 時， $i_{C1}(i_{C2})$ 之值約為何？

- (A) 0 mA
(B) 0.01 mA
(C) 1 mA
(D) 2 mA



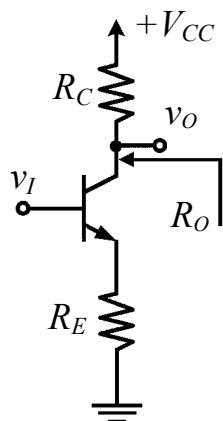
- 39 如圖所示電路，若 MOSFET 操作在飽和區 (Saturation Region) 且轉導值 (g_m) 為 1 mA/V ，忽略其輸出阻抗 (r_o)，該放大器之高頻 3-dB 頻率 (ω_H) 為何？

- (A) 1 GHz
(B) 20 MHz
(C) 1.59 MHz
(D) 318 kHz



- 40 如圖所示放大器 (其偏壓未示)，若電晶體的轉導參數為 g_m ，輸出電阻為 r_o ，則此放大器的輸出電阻 R_o 約為何？

- (A) R_C
(B) R_E
(C) $r_o + R_C$
(D) $r_o + R_E$



測驗式試題標準答案

考試名稱：105年公務人員初等考試

類科名稱：電子工程

科目名稱：電子學大意（試題代號：3516）

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	C	B	C	B	B	D	D	B	C	B

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

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	C	D	C	B	D	C	C	C	D	A

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：