

注意：①本試卷一張雙面，分為單選選擇題 20 題、問答題二大題；答錯不倒扣，未作答者，不予計分。
 ②單選選擇題請選出最適當答案，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；非選擇題一律採「橫式」由左至右在「答案卷」上依序標明題號作答，不必抄題。
 ③應考人得自備僅具數字鍵 0~9 及 + - × ÷ √ % = \blacktriangleright \leftarrow \square \square AC TAX+ TAX- GT MU MR MC M+ \square 功能之簡易型計算機應試。
 ④答案卡及答案卷務必一併繳回，違者該科以零分計算。

壹、單選選擇題 (每題 3 分)

【1】1.對於一個線性一階低通濾波器的電壓放大器而言，若其直流增益為 0dB；轉角頻率(corner frequency)為 1000 赫(Hertz)，則下列何者正確？

- ①在 10K 赫(Hertz)處之增益為 -20dB
- ②在 2000 赫(Hertz)處之相位移為 -45 度
- ③在 1000 赫(Hertz)處之增益為 3dB
- ④在 1000 赫(Hertz)及更低頻率處的相位移近似於 0 度

【2】2.在 BJT 電晶體中，有關 Early 效應(early effect) 的敘述，下列何者正確？

- ①當基極(base)射極(emitter)間輸入電壓小時，集極(collector)電流將太早進入飽和區
- ②在固定基極射極間輸入電壓時，提高集極射極間電壓將使有效的基極寬度縮減
- ③在固定基極射極間輸入電壓時，提高集極射極間電壓將使基極電流太早進入飽和區
- ④在固定集極射極間輸入電壓時，提高基極射極間電壓將使集極電流增加

【2】3.有關 BJT 電晶體與金氧半場效電晶體(MOSFET)電路的敘述，下列何者正確？

- ①因 BJT 無絕緣層的阻礙，因此 BJT 比 MOSFET 適合作為開關使用
- ② BJT 比 MOSFET 不適合製作為記憶體
- ③ BJT 的基體效應(body effect)比 MOSFET 的大
- ④ MOSFET 的 i_D 與 v_{GS} 的關係為指數(exponential)型式

【2】4.有關運算放大器轉換速度(slew rate, SR)的敘述，下列何者錯誤？

- ①轉換速度一般皆以每微秒若干伏(V/ μ s)表示
- ②轉換速度的倒數就是頻寬
- ③轉換速度所代表的就是運算放大器對輸入信號響應的速度上限
- ④若運算放大器可用時間常數為 τ 的一階低通濾波器表示，且小信號步階輸入的振幅為 V ， V/τ 不大於 SR，則輸出電壓將以 V/τ 的速度上升

【2】5.有關金氧半場效電晶體(MOSFET)電路的敘述，下列何者正確？

- ①在放大器的應用中，為了提高增益常採共源極(common source)的電路
- ②在高頻應用中常採用共閘極(common gate)電路
- ③在需低輸入阻抗的應用中常採用共洩極(common drain)電路
- ④在需低輸出阻抗的應用中常採用共閘極(common gate)電路

【3】6.以 NMOS 電晶體作線性放大器，下列敘述何者正確？

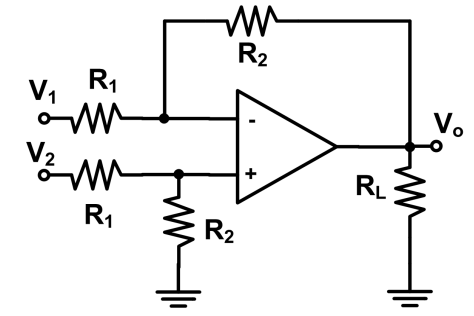
- ①直流偏壓點(dc bias point 或 quiescent point)越接近洩極電源電壓 V_{DD} 越好
- ②負載線(load line)為一斜率為正的直線
- ③負載線必過($v_{DS}=V_{DD}$, $i_D=0$)之點
- ④在共源極(common source)的電路中，輸入電壓 v_{GS} 越大，則 v_{DS} 也越大

【3】7.將一個共射(CE)電晶體的集極端，接至一個共基(CB)電晶體的射極端，而形成的疊接(Cascode)放大器，其主要的功用係提供：

- ①較大的電壓增益
- ②較大的電流增益
- ③較大的頻寬
- ④較大的穩定性

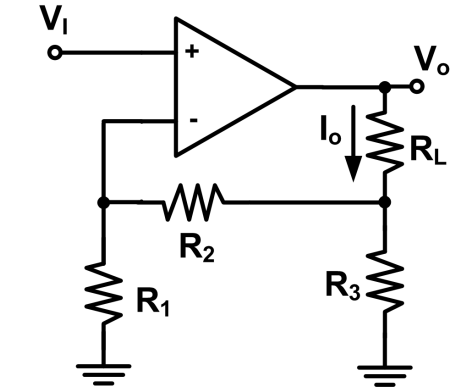
【2】8.如右圖電路，OP Amp 為理想，則輸出電壓 V_o 為：

- ① $V_2 - V_1$
- ② $\frac{R_2}{R_1}(V_2 - V_1)$
- ③ $\frac{R_2}{R_1 + R_2}(V_2 - V_1)$
- ④ $\frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_L}(V_2 - V_1)$



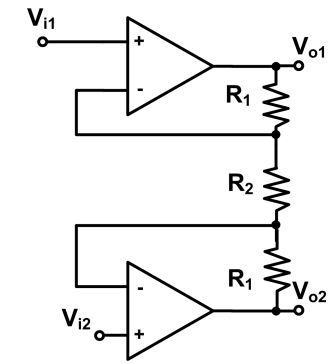
【2】9.如右圖電路，OP Amp 為理想，則 $\frac{V_o}{V_i}$ 為：

- ① $\frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_1 R_2}$
- ② $\frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_1 R_3}$
- ③ $\frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_2 R_3}$
- ④ $\frac{1}{R_L}$



【4】10.如右圖電路，OP Amp 為理想，若要使 $V_o \equiv V_{o1} - V_{o2}$ 為 $V_i \equiv V_{i1} - V_{i2}$ 的 5 倍，則：

- ① $\frac{R_1}{R_2} = 5$
- ② $\frac{R_1}{R_2} = 4$
- ③ $\frac{R_1}{R_2} = 3$
- ④ $\frac{R_1}{R_2} = 2$

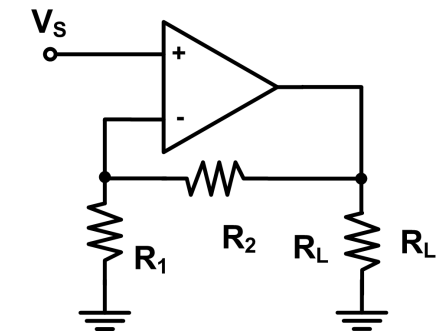


【3】11. MOSFET 工作於三極區(Triode Region)，係指下列何者？

- ① $|V_{GS}| < |V_t|$
- ② $|V_{GS}| > |V_t|$ ，且 $|V_{DS}| > |V_{GS} - V_t|$
- ③ $|V_{GS}| > |V_t|$ ，且 $|V_{GD}| > |V_t|$
- ④ $|V_{GS}| < |V_t|$ ，且 $|V_{GD}| < |V_t|$

【3】12.如右圖所示的非反向放大器，其回授型態為：

- ①並-並(shunt-shunt)
- ②並-串(shunt-series)
- ③串-並(series-shunt)
- ④串-串(series-series)

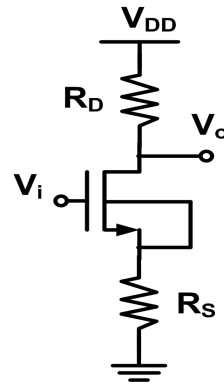


【3】13.有一負回授放大器，其回授網路純由電阻構成，其開迴路增益(Open-loop gain) $A_0=10^5$ ，並具有 3 個極點頻率(Pole Frequencies)： $f_{p1}=10^6$ Hz， $f_{p2}=10^7$ Hz， $f_{p3}=10^8$ Hz，則此回授放大器可能的振盪頻率：

- ①低於 f_{p1}
- ②介於 f_{p1} 與 f_{p2} 間
- ③介於 f_{p2} 與 f_{p3} 間
- ④高於 f_{p3}

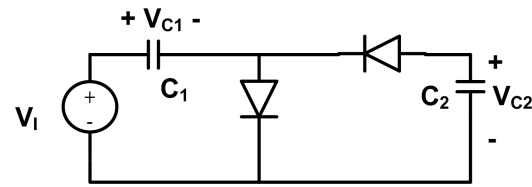
【3】14.如右圖為一共源(CS)放大器，其偏壓略去未顯示。設電晶體工作於飽和區，其跨導參數為 g_m ，輸出電阻 $r_o = \infty$ ，則此放大器之電壓增益 $A_v = V_o/V_i$ 可表為：

- ① $-g_m(R_D + R_S)$
- ② $-\frac{R_D}{R_S}$
- ③ $-\frac{g_m R_D}{1 + g_m R_S}$
- ④ $-g_m R_D$



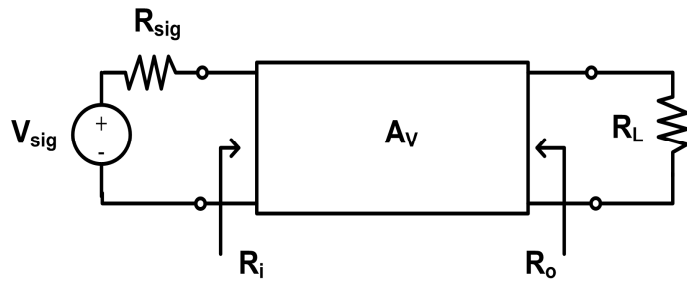
【3】15.如右圖電路，設二極體為理想二極體， $V_i = 5\sin\omega t$ V。當電路達穩定狀態時， V_{C1} 的值：

- ① -10V
- ② -5V
- ③ +5V
- ④ +10V



【4】16.一個電壓放大器，具有開迴路電壓增益 A_v ，輸入電阻 R_i ，輸出電阻 R_o 。當其輸入端接一具 R_{sig} 內阻的電壓訊號源 V_{sig} ，輸出端接一負載 R_L ，則記入輸入與輸出端的負載效應後，此放大器的電壓增益為：

- ① 仍為 A_v
- ② $A_v \frac{R_i}{R_{sig} + R_i}$
- ③ $A_v \frac{R_L}{R_o + R_L}$
- ④ $A_v \frac{R_i}{R_{sig} + R_i} \frac{R_L}{R_o + R_L}$

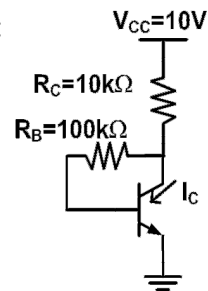


【3】17.一個放大器可藉由負回授來提升或降低放大器的輸入電阻及輸出電阻。若要具有高的輸入電阻及低的輸出電阻，應採用的回授組態為：

- ① 並-並(shunt-shunt) ② 並-串(shunt-series)
- ③ 串-並(series-shunt) ④ 串-串(series-series)

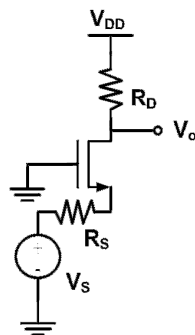
【3】18.如右圖電路，電晶體導通時之 $V_{BE} = 0.7$ V，飽和時之 $V_{CE(sat)} = 0.2$ V，則電流 I_c 為：

- ① 0.085mA
- ② 0.2mA
- ③ 0.84mA
- ④ 0.98mA



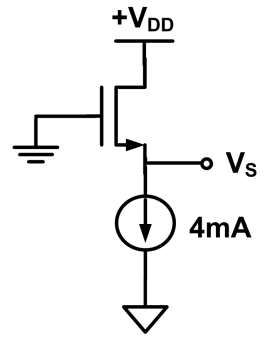
【3】19.如右圖電路，為一共閘(CG)放大器，其偏壓電路略去未繪，設電晶體工作於飽和區，其跨導參數為 g_m ，其輸出電阻及本體效應(Body Effect)略去不計，則其電壓增益 V_o/V_s 為：

- ① $\frac{R_D}{R_S}$
- ② $g_m R_D$
- ③ $g_m R_D / (1 + g_m R_S)$
- ④ $g_m(R_S + R_D)$



【1】20.如右圖電路，設電晶體工作於飽和區，其 $I_D = k_n(V_{GS} - V_t)^2$ ， $k_n = 1$ mA/V²， $V_t = 1$ V，則源極端電壓 V_s 為：

- ① -3V
- ② -0.7V
- ③ 0V
- ④ +0.7V



貳、問答題 (每大題 20 分)

題目一：

在圖 P1 中，若 Q_1 與 Q_3 的集極均接到 10.7 伏，所有 BJT 的 $\beta = 100$ 且 V_s 的直流份量為零，則(請說明或列出算式)：(每小題 4 分)

- (a) 開迴路電壓增益 A_o 為若干？ (b) 回授增益 β_f 為若干？
- (c) 閉迴路電壓增益 $A_f \equiv V_o/V_s$ 為若干？ (d) R_{in} 為若干？ (e) R_{out} 為若干？

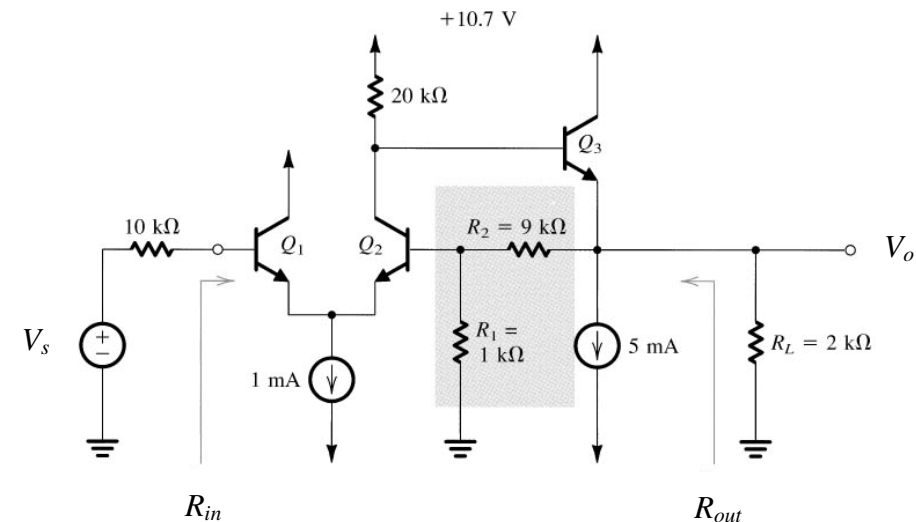


圖 P1

題目二：

在圖 P2 的電路中，若 Q_1 與 Q_2 的偏壓點相同， $R_D = 6.8$ 千歐，且輸入阻抗 $R_{i2} = 50$ 歐，則：(每小題 5 分)

- (a) 請說明使 $R_{i2} = 50$ 歐有何好處？ (b) Q_2 的 g_m 應為若干？
- (c) Q_1 洩極上的電壓振幅 v_{d1} 為若干？ (d) Q_2 洩極上的電壓振幅 v_o 為若干？

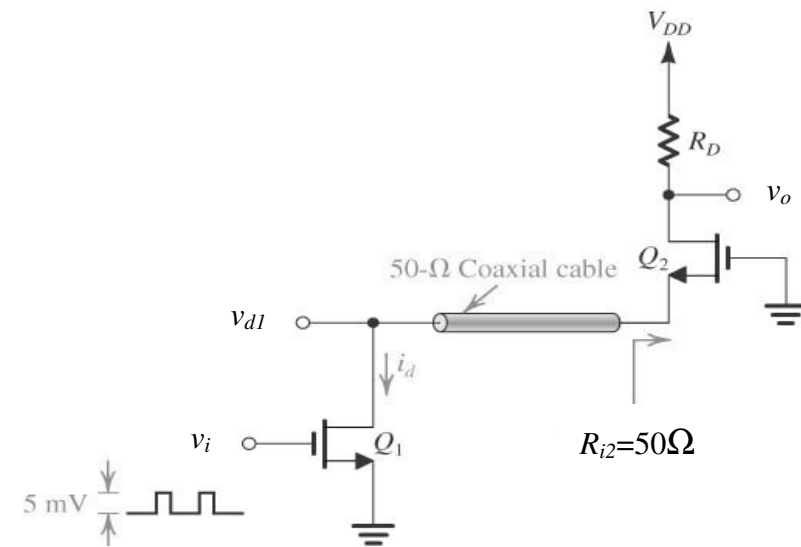


圖 P2