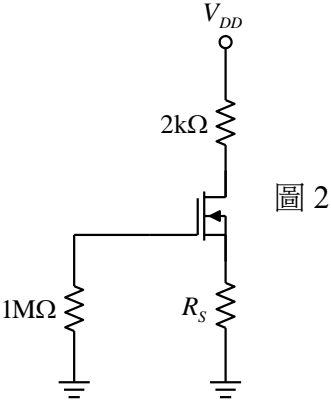
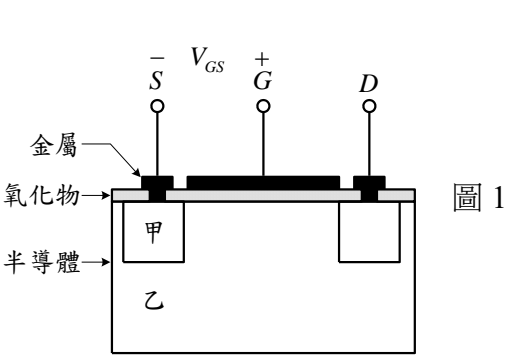


國立新竹高級工業職業學校		科目	電子學	命題教師	陳洛書	班級	
114 學年度第 1 學期 第 2 次期中考		考試班級	資訊二甲乙			座號	
命題試卷有 4 面		<input type="checkbox"/> 不需答案卡 <input checked="" type="checkbox"/> 需答案卡→題目數有 20 題		<input checked="" type="checkbox"/> 不可使用計算機 手寫題限使用原子筆 <input type="checkbox"/> 可使用計算機		姓名	

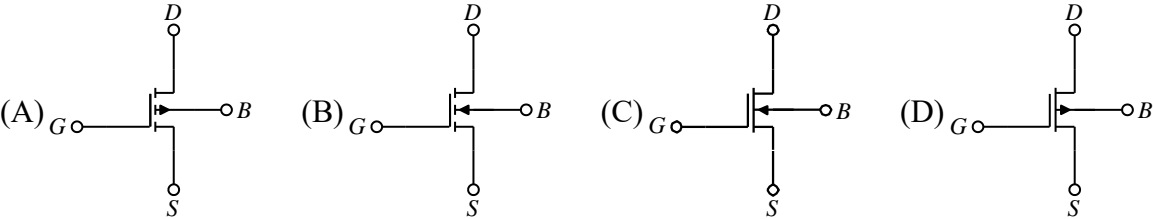
一、單選題：每題 3%，計 60%

注意：答案卡無畫座號或畫錯，扣 5 分

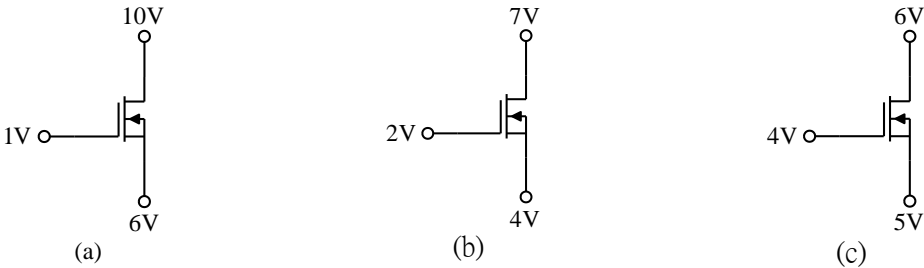
1. (     ) MOSFET 元件之結構如下圖 1 所示，若此元件為增強型 N 通道 MOSFET，則如下圖中甲區與乙區分別為何種型式半導體？若要形成通道， $V_{GS}$  之條件為何？(A)甲區： $n^+$ 型，乙區：p 型， $V_{GS} > V_T$ （臨界電壓） $>0$  (B)甲區： $n^+$ 型，乙區：n 型， $V_{GS} > V_T$ （臨界電壓） $>0$  (C)甲區： $n^+$ 型，乙區：p 型， $V_{GS} < V_T$ （臨界電壓） $<0$  (D)甲區： $p^+$ 型，乙區：n 型， $V_{GS} > V_T$ （臨界電壓） $>0$



2. (     ) 下列何者是 N 通道增強型 MOSFET 之電路符號？



3. (     ) 已知 N 通道空乏型 MOSFET 之夾止電壓  $V_p = -3\text{ V}$ ，試求下列各圖分別操作在何種區域？ (A)歐姆區、截止區、截止區 (B)歐姆區、夾止區、截止區 (C)截止區、歐姆區、夾止區 (D)截止區、夾止區、歐姆區



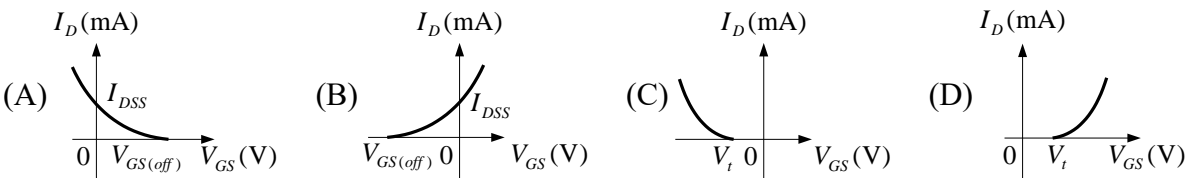
4. (     ) P 通道空乏型 MOSFET 在工作情況下，當  $V_{GS} > 0$  則 (A)增強模式，通道縮小 (B)增強模式，通道擴大 (C)空乏模式，通道縮小 (D)空乏模式，通道擴大

5. (     ) 場效電晶體當線性放大器時，工作在 (A)定電流區 (B)定電壓區 (C)截止區 (D)崩潰區

6. (     ) N 通道空乏型 MOSFET 的  $V_{GS} = -1.5\text{ V}$ ， $I_D = 3\text{ mA}$ ；又  $V_{GS} = -3\text{ V}$ ， $I_D = 0\text{ mA}$ ，求該 MOSFET 的( $V_p$ ， $I_{DSS}$ ) 之值為多少？ (A)( $-6\text{ V}$ ， $16\text{ mA}$ ) (B)( $-6\text{ V}$ ， $12\text{ mA}$ ) (C)( $-3\text{ V}$ ， $16\text{ mA}$ ) (D)( $-3\text{ V}$ ， $12\text{ mA}$ )

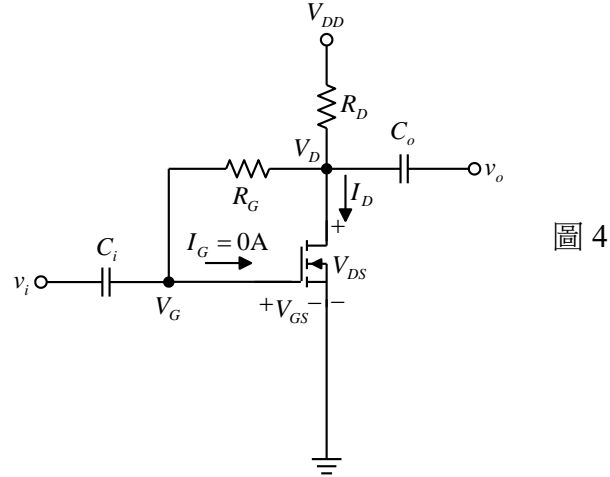
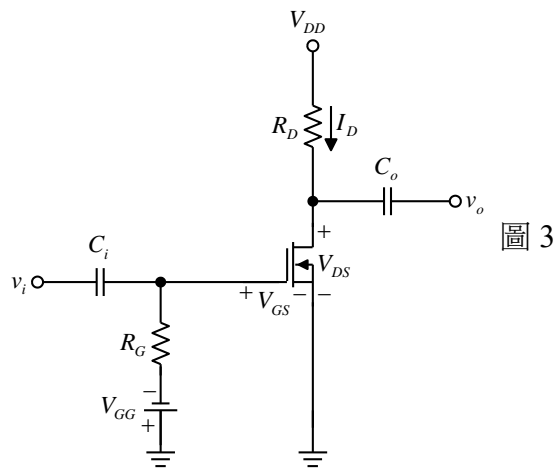
7. (     ) 如圖 2 所示，MOSFET 的夾止電壓  $V_p = -4\text{ V}$ ，飽和電流  $I_{DSS} = 16\text{ mA}$ ，若  $V_{GS} = -2\text{ V}$ ，則下列敘述何者正確？  
 (A)(1)(4) (B)(1)(3) (C)(2)(3) (D)(2)(4)  
 (1) $R_S = 500\text{ }\Omega$   
 (2) $R_S = 1\text{ k}\Omega$   
 (3)使 MOSFET 工作在飽和區的  $V_{DD}$  最小值為  $12\text{ V}$   
 (4)使 MOSFET 工作在飽和區的  $V_{DD}$  最小值為  $15\text{ V}$

8. (     ) 下列何者為 P 通道增強型 MOSFET 元件的  $I_D - V_{GS}$  的特性曲線？



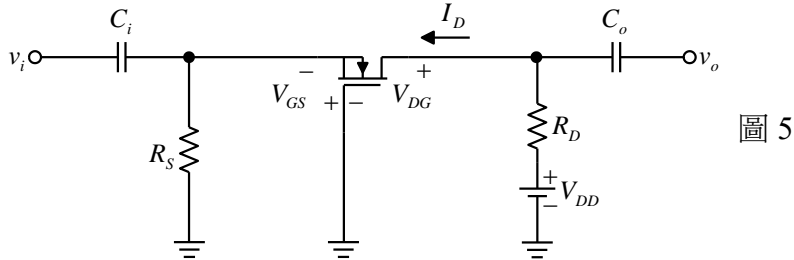
國立新竹高級工業職業學校		科目	電子學	命題教師	陳洛書	班級	
114 學年度第 1 學期 第 2 次期中考		考試班級	資訊二甲乙			座號	
命題試卷有 4 面		<input type="checkbox"/> 不需答案卡 <input checked="" type="checkbox"/> 需答案卡→題目數有 20 題		<input checked="" type="checkbox"/> 不可使用計算機 手寫題限使用原子筆 <input type="checkbox"/> 可使用計算機		姓名	

9. ( ) 如圖 3 所示，若  $V_{DD}=16\text{ V}$ 、 $V_{GG}=1.5\text{ V}$ 、 $R_G=20\text{ k}\Omega$ 、 $R_D=1.5\text{ k}\Omega$ 、 $I_{DSS}=16\text{ mA}$  且  $V_P=-3\text{ V}$ ，試求工作點  $Q$  為何？ (A)8V、5mA (B)10V、4mA (C)10V、5mA (D)12V、3mA

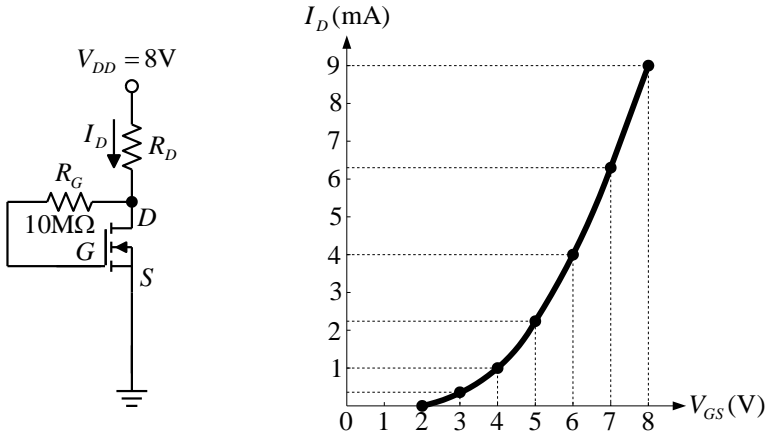


10. ( ) 如圖 4 所示之電路，若 MOSFET 的臨界電壓  $V_T$  為 2V，且飽和區電流  $I_D=K(V_{GS}-V_T)^2$ ，其中  $K=2\text{mA/V}^2$ ，則當  $V_{DD}=10\text{ V}$ 、 $R_D=3.5\text{ k}\Omega$ 、 $R_G=10\text{ M}\Omega$ ，試求汲源極電壓  $V_{DS}$  為何？ (A) $\frac{6}{7}\text{ V}$  (B)1V (C)3V (D)4V

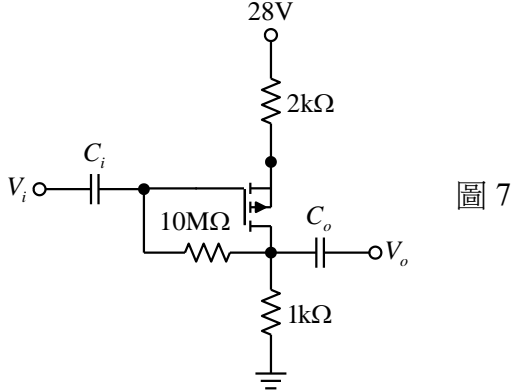
11. ( ) 如圖 5 所示，若  $V_{DD}=12\text{ V}$ 、 $R_S=0.8\text{ k}\Omega$ 、 $R_D=2\text{ k}\Omega$ 、 $I_{DSS}=10\text{ mA}$  且  $V_P=-4\text{ V}$ ，試求閘源極電壓  $V_{GS}$  為何？ (A)- 2V (B)- 3V (C)- 4V (D)- 6V



12. ( ) 如圖 6 左所示電路，其中之 MOSFET 元件  $I_D-V_{GS}$  特性曲線如圖 6 右，求元件參數  $V_T$  及  $K$  值為多少？ (A) $V_T=2\text{ V}$ ， $K=0.25\text{mA/V}^2$  (B) $V_T=2\text{ V}$ ， $K=0.5\text{mA/V}^2$  (C) $V_T=4\text{ V}$ ， $K=0.25\text{mA/V}^2$  (D) $V_T=4\text{ V}$ ， $K=0.5\text{mA/V}^2$

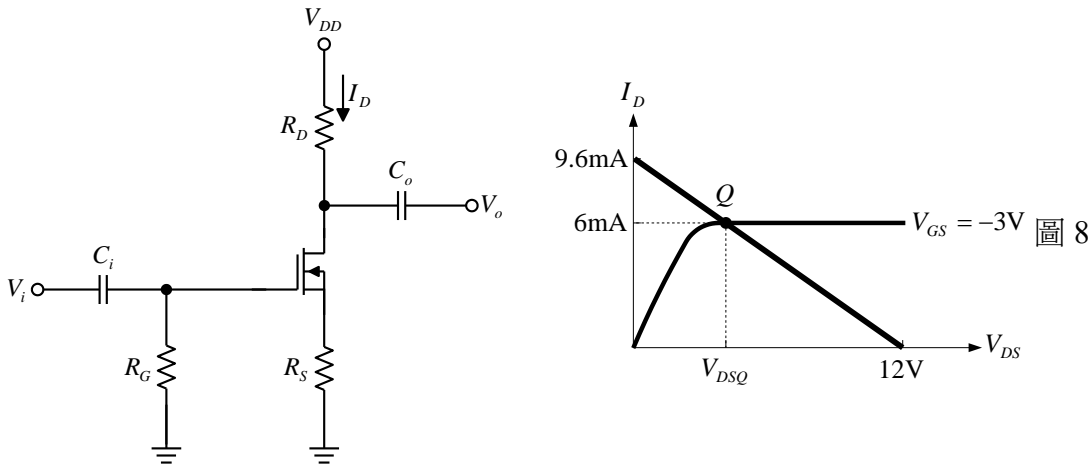


13. ( ) 如圖 7 為 P 通道 E-MOSFET 的汲極回授式偏壓電路，若  $K=2\text{mA/V}^2$  且  $V_t=-2\text{ V}$ ，則下列敘述何者正確？ (A)閘源極電壓  $V_{GS}=-6\text{ V}$  (B)汲極電流  $I_D=6\text{ mA}$  (C)直流工作點  $Q(V_{SDQ}, I_{DQ})=(4\text{V}, 8\text{mA})$  (D)電路消耗 225mW

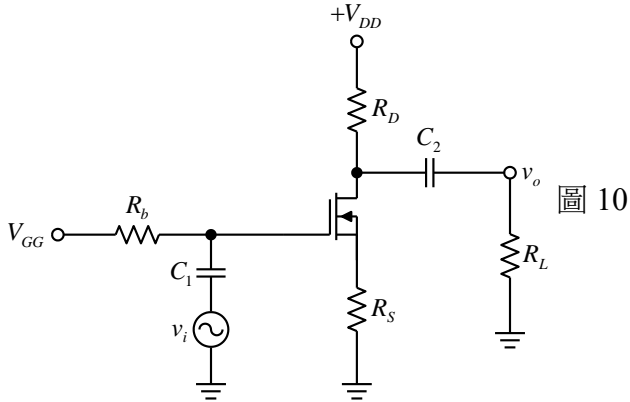
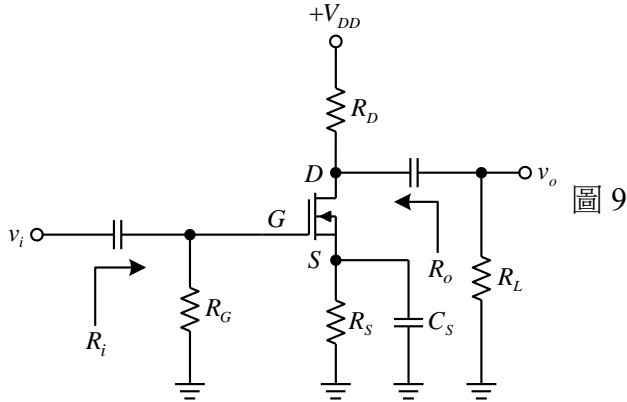


國立新竹高級工業職業學校		科目	電子學	命題教師	陳洛書	班級	
114 學年度第 1 學期 第 2 次期中考		考試班級	資訊二甲乙			座號	
命題試卷有 4 面		<input type="checkbox"/> 不需答案卡 <input checked="" type="checkbox"/> 需答案卡→題目數有 20 題		<input checked="" type="checkbox"/> 不可使用計算機 手寫題限使用原子筆 <input type="checkbox"/> 可使用計算機		姓名	

14. (     ) 如圖 8 所示為 MOSFET 的偏壓電路與輸出特性曲線，則下列何者正確？(A)  $R_D = 0.5\text{ k}\Omega$     (B)  $V_{DS} = 4.5\text{ V}$     (C)  $V_{DD} = 15\text{ V}$     (D)  $R_S = 0.75\text{ k}\Omega$



15. (     ) 近日天龍國發生一連串的爆炸事件，毛利小五郎判斷犯案者為非電群的學生，於是順手拿了一本電子學的書本，請最有可能的四名嫌疑犯（魯夫、凱多、禰豆子以及卡比獸）來進行判斷。以下是四位嫌疑犯的回答，判斷何者嫌疑最大？ (A)魯夫 (B)凱多 (C)禰豆子 (D)卡比獸  
 魯夫：D-MOSFET 不可以使用汲極回授偏壓法  
 凱多：D-MOSFET 的閘源極電壓  $V_{GS}$  可以接順向或是逆向偏壓  
 禰豆子：E-MOSFET 沒有預設通道  
 卡比獸：E-MOSFET 可以使用自給偏壓法
16. (     ) 某空乏型 MOSFET 放大電路，其  $I_{DSS} = 8\text{ mA}$ ， $V_{GS(off)} = -4\text{ V}$ ，若工作點  $I_D = 2\text{ mA}$  時，則閘-源極電壓  $V_{GS}$  及互導  $g_m$  分別為多少？ (A)  $V_{GS} = -1\text{ V}$ ， $g_m = 4\text{ mA/V}$     (B)  $V_{GS} = -1\text{ V}$ ， $g_m = 2\text{ mA/V}$     (C)  $V_{GS} = -2\text{ V}$ ， $g_m = 2\text{ mA/V}$     (D)  $V_{GS} = -2\text{ V}$ ， $g_m = 1\text{ mA/V}$
17. (     ) 關於 FET 放大電路 CS、CD、CG 三種組態的敘述，下列何者錯誤？ (A)輸入阻抗由小至大依序為 CG、CS、CD (B)輸出阻抗由小至大依序為 CD、CS、CG (C)電壓增益由小至大依序為 CD、CS、CG (D)功率增益由小至大依序為 CD、CS、CG
18. (     ) 有關場效電晶體 FET 放大器的敘述，下列何者錯誤？ (A)共源極放大器的輸入與輸出電壓反相 (B)共源極放大器的輸入阻抗值很高 (C)共汲極放大器的電壓增益值小於 1 (D)共閘極放大器的輸入阻抗值很高
19. (     ) 如圖 9 所示 CS 放大電路，已知 MOSFET 之  $r_d = \infty$ ， $g_m = 2\text{ mA/V}$ ，且  $R_G = 10\text{ M}\Omega$ ， $R_D = 5\text{ k}\Omega$ ， $R_S = 1\text{ k}\Omega$ ，若實際測量輸入與輸出電壓，且經計算電壓增益  $\frac{v_o}{v_i} = -8$ ，則其負載電阻為多少？(A)  $20\text{ k}\Omega$     (B)  $15\text{ k}\Omega$     (C)  $10\text{ k}\Omega$     (D)  $5\text{ k}\Omega$

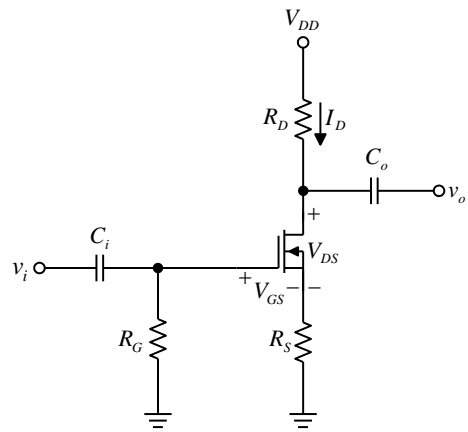


20. (     ) 如圖 10 所示 CS 放大器， $R_b = 10\text{ k}\Omega$ ， $R_D = 10\text{ k}\Omega$ ， $R_S = 2\text{ k}\Omega$ ， $R_L = 10\text{ k}\Omega$ ，若 MOSFET 之  $r_d = \infty$ ， $g_m = 1\text{ mA/V}$  且操作於飽和區，求電壓增益  $\frac{v_o}{v_i}$  為多少？ (A)  $-\frac{10}{3}$     (B)  $-\frac{5}{3}$     (C)  $-5$     (D)  $-\frac{20}{3}$

國立新竹高級工業職業學校		科目	電子學	命題教師	陳洛書	班級	
114 學年度第 1 學期 第 2 次期中考		考試班級	資訊二甲乙			座號	
命題試卷有 4 面		<input type="checkbox"/> 不需答案卡 <input checked="" type="checkbox"/> 需答案卡→題目數有 20 題		<input checked="" type="checkbox"/> 不可使用計算機 手寫題限使用原子筆 <input type="checkbox"/> 可使用計算機		姓名	

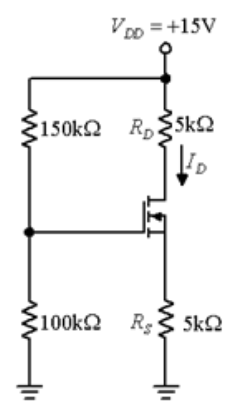
二、計算題：每個答案 5%，計 40%   **\*\*務必注意單位與極性，計算題答案卷請寫姓名（未寫扣 5 分）\*\***

1、如圖，若  $V_{DD} = 16\text{ V}$ 、 $R_G = 10\text{ k}\Omega$ 、 $R_D = 2.5\text{ k}\Omega$ 、 $R_S = 1\text{ k}\Omega$ 、 $I_{DSS} = 12\text{ mA}$  且  $V_P = -6\text{ V}$ ，求汲源極電壓  $V_{DS}$  為何？



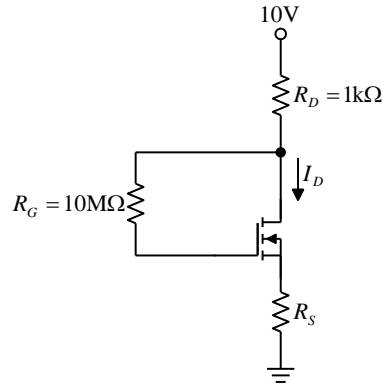
Ans：  $V_{DS} =$  \_\_\_\_\_。

2、如圖，若  $K = 0.5\text{ mA/V}^2$ ， $V_t = 2.5\text{ V}$ ，求閘源極偏壓  $V_{GS}$  及汲極電流  $I_D$  各為何？



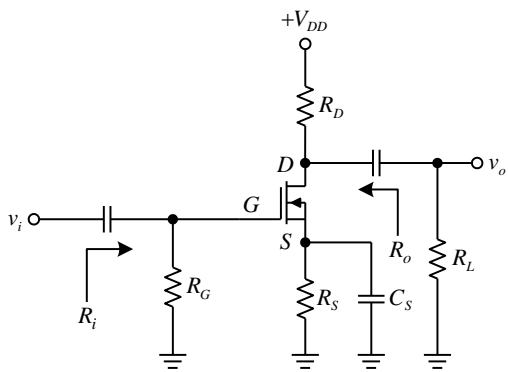
Ans：  $V_{GS} =$  \_\_\_\_\_， $I_D =$  \_\_\_\_\_。

3、如圖，若  $K = 0.75\text{ mA/V}^2$ ， $V_t = 2\text{ V}$ ， $I_D = 3\text{ mA}$ ，求電阻為  $R_S$  何？



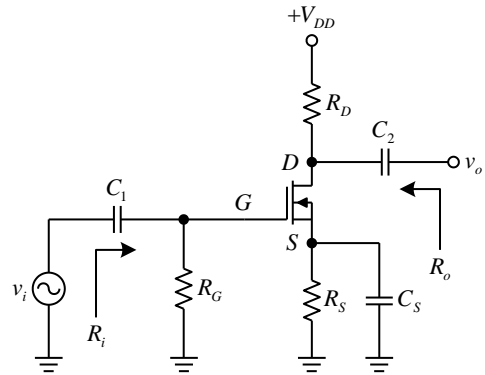
Ans：  $R_S =$  \_\_\_\_\_。

4、如圖，已知  $r_d = 20\text{ k}\Omega$ ， $g_m = 2\text{ mA/V}$ ， $R_G = 10\text{ M}\Omega$ ， $R_D = 10\text{ k}\Omega$ ， $R_S = 1\text{ k}\Omega$ ， $R_L = 10\text{ k}\Omega$ ，則電壓增益  $\frac{v_o}{v_i}$  為何？



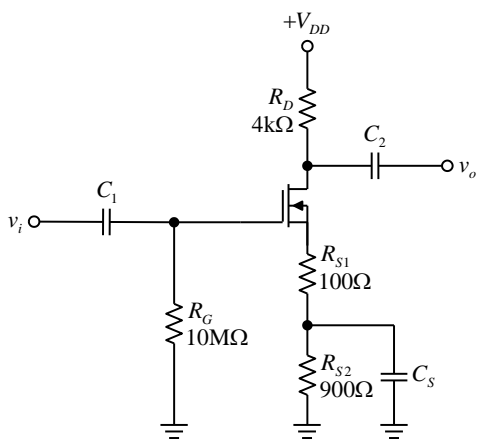
Ans：  $\frac{v_o}{v_i} =$  \_\_\_\_\_。

5、如圖，若 MOSFET 工作於飽和區， $R_G = 10\text{ M}\Omega$ ， $R_D = 10\text{ k}\Omega$ ， $R_S = 2\text{ k}\Omega$ ， $r_d = \infty$ ，且， $g_m = 2\text{ mA/V}$ ，若將源極電容  $C_S$  移除前為  $A_{V1}$ ，移除後為  $A_{V2}$ ，則為多  $\frac{A_{V1}}{A_{V2}}$  少？



Ans：  $\frac{A_{V1}}{A_{V2}} =$  \_\_\_\_\_。

6、如圖，若  $r_d = \infty$ ， $V_{DD} = 12\text{ V}$ ， $V_{GS(off)} = -6\text{ V}$ ， $I_{DSS} = 12\text{ mA}$ ，求互導  $g_m$  及電壓增益  $\frac{v_o}{v_i}$  各為何？



Ans：  $g_m =$  \_\_\_\_\_， $\frac{v_o}{v_i} =$  \_\_\_\_\_。