

臺北市立內湖高工 110 學年度第一學期第 2 次定期考查電子科三年級 電子電路 試卷

科目	電子電路	適用 班級	電子科三年級	班 級		姓 名		座 號	
----	------	----------	--------	--------	--	--------	--	--------	--

選擇題：共 30 題，共 100 分

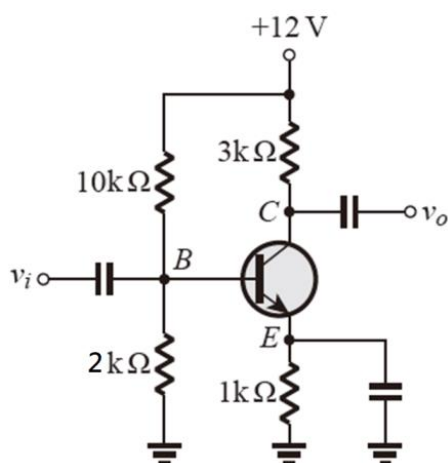
【注意事項：採用電腦閱卷，請用 2B 鉛筆劃卡】

1. 雙極性接面電晶體 (BJT) 小訊號模型中， V_T 為熱電壓， r_e 為射極交流電阻， Δi_c 為集極電流微小變動量， Δv_{BE} 為基射極電壓微小變動量， i_c 為集極小訊號電流， v_{BE} 為基射極小訊號電壓， Q 為工作點， I_{CQ} 為工作點集極直流偏壓電流。若不考慮歐力效應 (Early effect)，則下列有關轉移電導 g_m 的敘述，何者錯誤？

(A) $g_m = \frac{\Delta i_c}{\Delta v_{BE}}$ (B) $g_m = \frac{I_{CQ}}{V_T}$

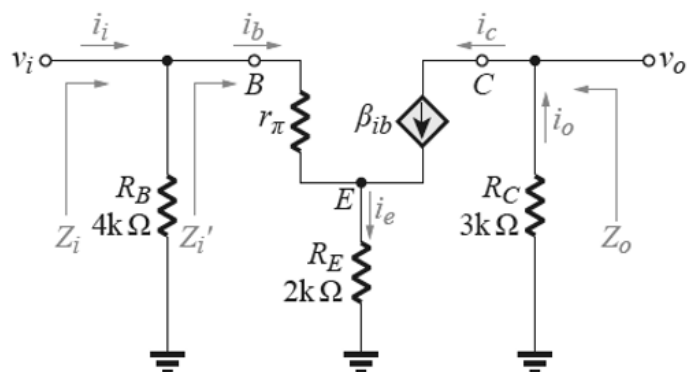
(C) $g_m = \frac{\alpha}{r_\pi}$ (D) $g_m = \frac{\beta}{r_\pi}$

2. 如下圖所示電路，若 BJT 之 $\beta = 99$ ，切入電壓 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，熱電壓 $V_T = 26\text{ mV}$ ，則電壓增益 v_o / v_i 約為何？ (A) -101 (B) -149 (C) -190 (D) -200



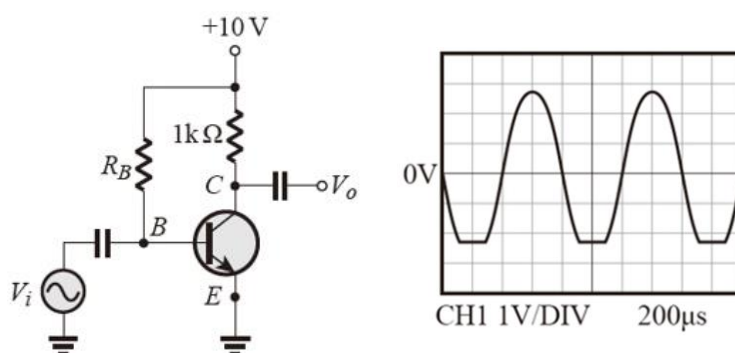
3. 下圖所示為 BJT 共射極放大電路之小信號等效電路模型，若 $\beta = 99$ ，直流偏壓 $I_B = 0.01\text{ mA}$ ，熱電壓 $V_T = 26\text{ mV}$ ，則下列敘述何者錯誤？

- (A) r_π 約為 $2.6\text{ k}\Omega$
 (B) 電壓增益 $A_v = v_o / v_i$ 約為 -114
 (C) 輸出阻抗 Z_o 約為 $3\text{ k}\Omega$
 (D) 電流增益 $A_i = i_o / i_i$ 約為 2

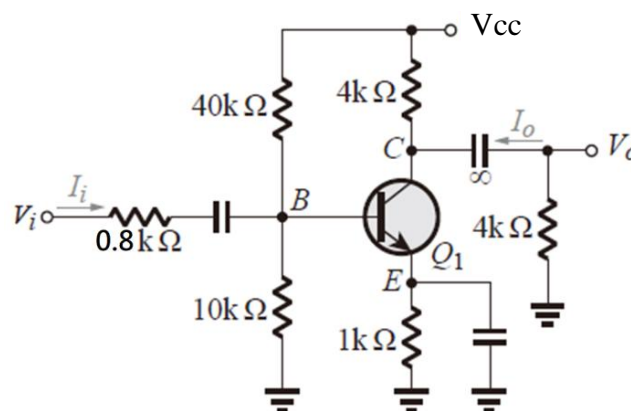


4. 如下圖所示電路，示波器顯示 V_o 波形如圖右，示波器垂直軸刻度旋鈕設定為 1 VOLTS / DIV ，電晶體的 $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ， $R_B = 465\text{ k}\Omega$ ，則下列敘述，何者正確？

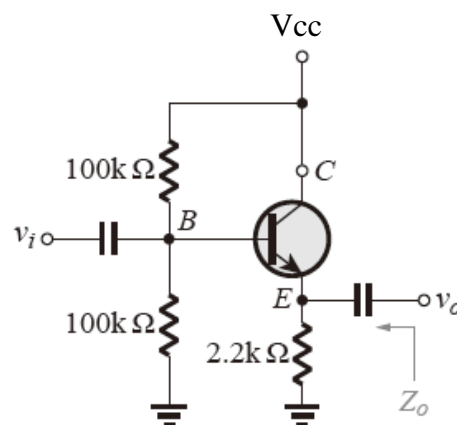
- (A) 電晶體的工作點在負載線中間
 (B) 電晶體的工作點靠近飽和區
 (C) 電晶體的工作點靠近截止區
 (D) v_o 與 v_i 同相位



5. 如下圖所示電路，若 BJT 之 $r_\pi = 2\text{ k}\Omega$ ， $\beta = 100$ ，交流等效輸出電阻 $r_o = \infty$ ，則電壓增益 $A_v = V_o / V_i$ 約為何？ (A) -200 (B) -133 (C) -33.3 (D) -66.7



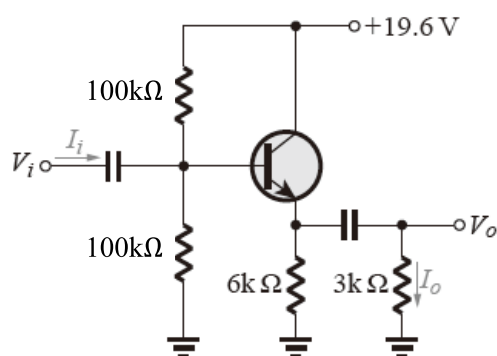
6. 如下圖所示電路，若 BJT 之 $r_\pi = 1\text{ k}\Omega$ ， $\beta = 100$ ，則輸出阻抗 Z_o 約為何？ (A) $10\text{ }\Omega$ (B) $20\text{ }\Omega$ (C) $100\text{ }\Omega$ (D) $2.2\text{ k}\Omega$



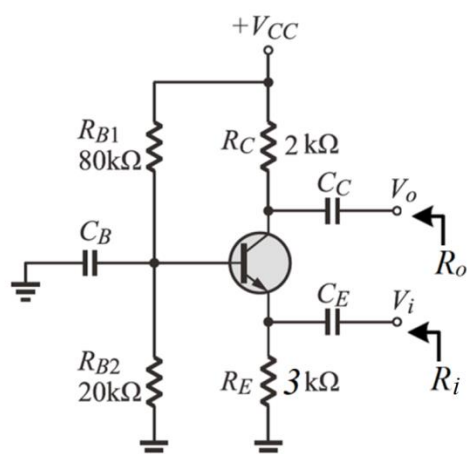
臺北市立內湖高工 110 學年度第一學期第 2 次定期考查電子科三年級 電子電路 試卷

科目	電子電路	適用 班級	電子科三年級	班 級		姓 名		座 號	
----	------	----------	--------	--------	--	--------	--	--------	--

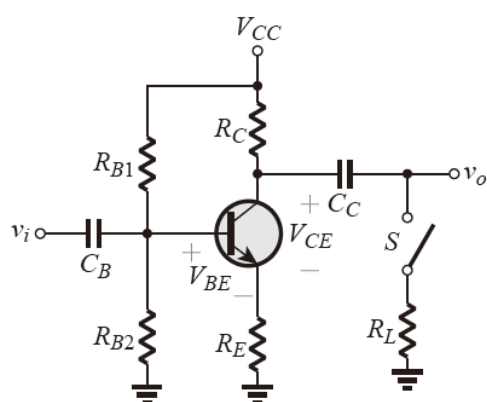
7. 如下圖所示電路，電晶體工作於作用區， $\beta = 199$ ， $V_{BE} = 0.7V$ ，熱電壓（thermal voltage） $V_T = 26mV$ ，則此放大電路之電流增益 $A_i = \frac{I_o}{I_i}$ 約為何值？
(A) 15 (B) 22 (C) 27 (D) 40



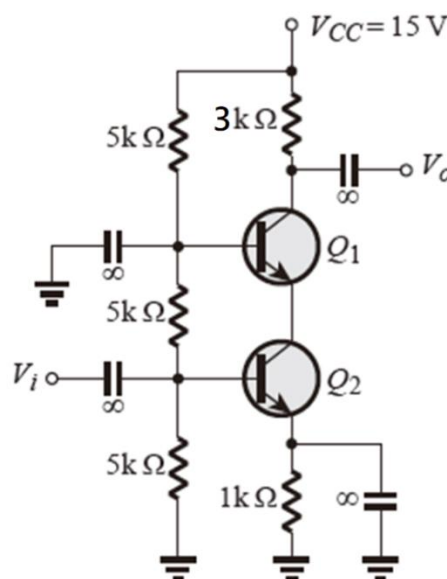
8. 如下圖所示電路為何種工作組態之放大電路？
(A)共基極 (B)共集極 (C)共射極 (D)共源極。



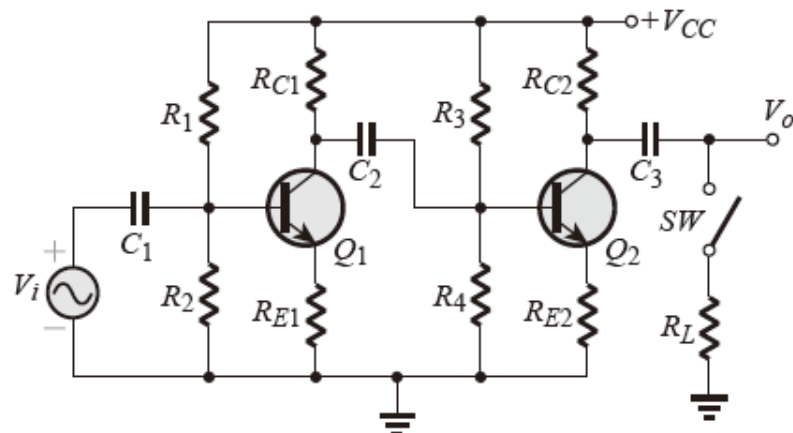
9. 續上題，如上圖所示電路，若 BJT 之 β 很大， $r_e = 20\Omega$ ，則下列敘述，何者正確？
(A) $R_i = 3k\Omega$ (B) 輸出 V_o 與輸入信號 V_i 之波形反相
(C) $R_o = 3k\Omega$ (D) $A_V = 100$ 。
10. 如下圖所示電路， R_L 為負載，BJT 操作於主動區且電壓增益 $A_v = v_o / v_i$ ，下列敘述，何者正確？
(A) S 閉合或斷開時，電壓增益絕對值相同
(B) S 閉合時，電壓增益絕對值較大
(C) S 斷開時，由集極端看出去的交流負載電阻為 $R_C + R_L$
(D) S 斷開時，電壓增益絕對值較大



11. 一 RC 耦合串級放大器操作於正常放大區，第一級放大器之電壓增益為 38dB，第二級放大器之電壓增益為 42 dB。忽略級間負載效應，於此放大器輸入振幅為 500 μV 之弦波信號，則輸出電壓振幅為何？
(A) 30 mV (B) 300 mV
(C) 0.5 V (D) 5 V
12. 某一理想三級串級放大器電路，第一級電壓增益為 -1000，第二級放大器電壓增益為 20 dB，第三級放大器電壓增益為 10 dB。則此放大器之總電壓增益為何？
(A) 100 dB (B) 90 dB
(C) 50 dB (D) -30 dB
13. 如下圖所示電路，假設 Q_1 、 Q_2 電晶體之參數完全相同，且電晶體之基極電流可忽略不計， $V_{BE} = 0.7 V$ ，試求電路之小訊號電壓增益 $A_v = V_o / V_i$ 約為何？
(A) 167 (B) -167 (C) -333 (D) -500



14. 如下圖所示電路， V_i 峰對峰值為 0.4 V，當開關 SW 打開時， V_o 峰對峰值為 8 V。已知 $R_L = R_{C2}$ ，當 SW 閉合時，電壓增益 V_o / V_i 約為何？ (A) 20 (B) 10
(C) 5 (D) 1

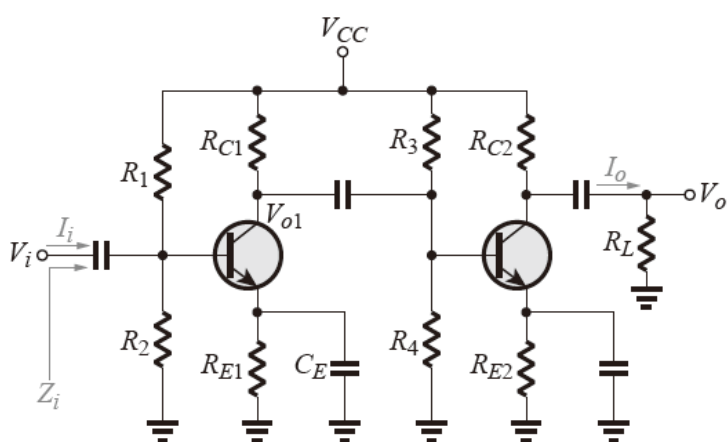


臺北市立內湖高工 110 學年度第一學期第 2 次定期考查電子科三年級 電子電路 試卷

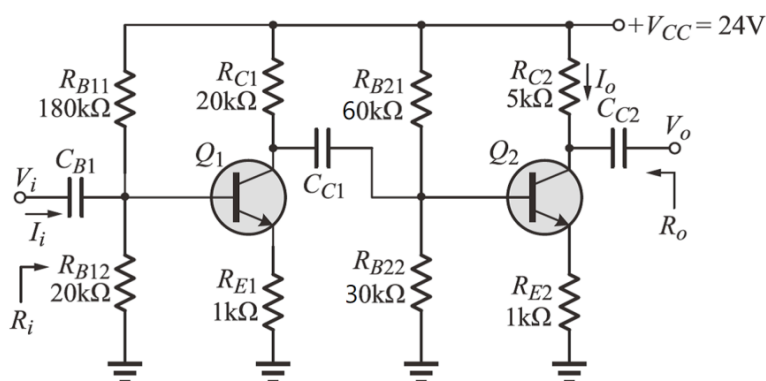
科目	電子電路	適用 班級	電子科三年級	班 級	姓名	座 號
----	------	----------	--------	--------	----	--------

15. 下圖所示之放大器電路，實驗時若改變 R_3 電阻值，且兩電晶體都維持在作用區工作，則下列何者不會改變？

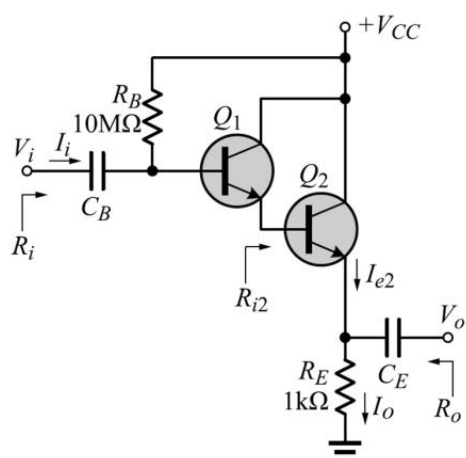
(A) 電壓增益 V_{o1}/V_i (B) 電壓增益 V_o/V_i
(C) 輸入阻抗 Z_i (D) 電流增益 I_o/I_i



16. 已知下圖所示串級放大電路之電晶體 β 很大，總電壓增益 V_o/V_i 約為何？ (A) 10 (B) 15 (C) 100 (D) 50



17. 試求下圖所示達靈頓對電晶體放大電路之 $A_{iT} = \frac{I_o}{I_i}$ ，已知 $\beta_1 = \beta_2 = 99$ ， $r_{e1} = 1k\Omega$ ， $r_{e2} = 10\Omega$ ，求總電流增益 A_{iT} 約為？ (A) 100 (B) 10000 (C) 5000 (D) 2500



18. 有一放大器當輸入訊號為 $10\sin 10t + 2\sin 20t$ 時，其輸出訊號為 $20\sin 10t + 6\sin 20t$ ，則該放大器具有 (A) 相位失真 (B) 頻率失真 (C) 波幅失真 (D) 非線性失真

19. 有一個單級放大器，其低頻截止頻率為 $f_L = 100\text{Hz}$ ，高頻截止頻率為 $f_H = 100\text{kHz}$ ，若將兩相同之此種放大器串接成兩級放大器，則此串接放大器的頻帶寬度約為何？（提示： $\sqrt{0.414} \approx 0.64$ ）

(A) 126.4kHz (B) 105.6kHz
(C) 99.9kHz (D) 64kHz

20. dBm 的定義：1mW 的功率消耗在多少電阻值上？

(A) 300 Ω (B) 500 Ω (C) 600 Ω (D) 700 Ω

21. 有一 P 通道增強型 MOSFET，其臨界電壓 (Threshold Voltage) $V_T = -0.2\text{V}$ ，若直流汲極電壓 $V_D = 1\text{V}$ ，直流源極電壓 $V_S = 5\text{V}$ ，直流閘極電壓 $V_G = 1.2\text{V}$ ，則該 PMOSFET 處於何種工作區？

(A) 歐姆區 (B) 飽和區
(C) 截止區 (D) 逆向工作區

22. 某 N 通道增強型 MOSFET 之臨界電壓 (threshold voltage) $V_T = 2\text{V}$ ，當工作於飽和區且閘-源極間電壓 $V_{GS} = 4\text{V}$ 時，汲極電流為 4 mA；若 $V_{GS} = 6\text{V}$ ，則汲極電流為何？ (A) 16 mA (B) 9 mA (C) 7 mA (D) 5 mA

23. 關於 FET 與 BJT 電晶體的比較，下列何者錯誤？

(A) FET 的輸入阻抗較 BJT 高
(B) FET 的增益與頻寬的乘積較 BJT 小
(C) FET 的熱穩定性較 BJT 差
(D) MOSFET 比 BJT 較適合應用於超大型積體電路中

24. 在一理想 N 通道增強型 MOSFET 共源極放大電路中，如果所用的電晶體臨界電壓 $V_T = 2$ 伏特 (V)，導電參數 $K = 1\text{mA/V}^2$ ，下列敘述，何者正確？

(A) 若是 $V_{GS} < 2\text{V}$ ，則此電晶體將工作於歐姆區 (三極體區)，此時沒有通道可以導通電流
(B) 此電晶體的汲極電流 (I_D) 是以電子作為主要載子，並由閘源間電壓 (V_{GS}) 控制此電流大小
(C) 在 MOSFET 放大器實驗中，閘極電流 (I_G) 大於汲極電流 (I_D) 是正常現象
(D) 此放大電路工作在飽和區時，汲極電流可由汲源間電壓 (V_{DS}) 控制。

25. 某一 N 通道空乏型 MOSFET 之截止電壓 $V_{GS(OFF)} = -4\text{V}$ ；若此 MOSFET 工作於夾止區，閘極對源極電壓 V_{GS} 為 0V 時汲極電流為 16mA，則當閘極對源極電壓為 -2V 時汲極電流為何？

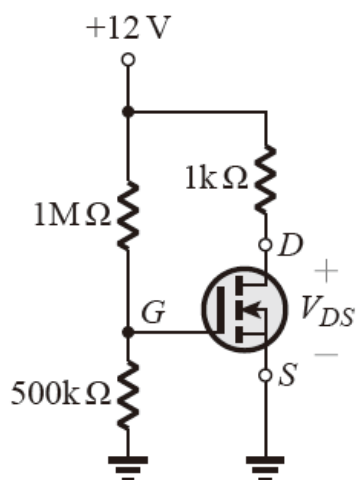
(A) 8mA (B) 6mA (C) 4mA (D) 3mA

臺北市立內湖高工 110 學年度第一學期第 2 次定期考查電子科三年級 電子電路 試卷

科目	電子電路	適用 班級	電子科三年級	班 級	姓名	座 號
----	------	----------	--------	--------	----	--------

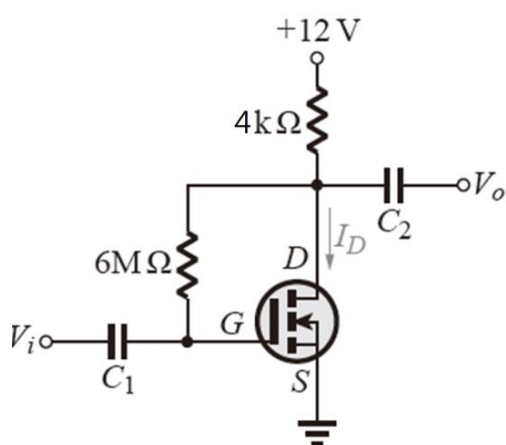
26. 如下圖所示電路，MOSFET 之臨界電壓 $V_T = 2\text{V}$ ，參數 $K = 2\text{ mA/V}^2$ ，則電壓 V_{DS} 約為何？

(A) 4V (B) 6V (C) 8V (D) 10V



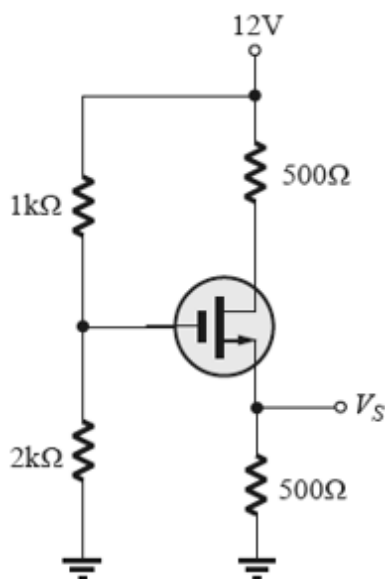
27. 下圖所示之 MOSFET 電晶體電路，該電晶體之臨界電壓(threshold voltage) $V_T = 2\text{V}$ ，參數 $K = 0.5\text{ mA/V}^2$ ，電路操作於飽和區工作點之 $I_D = 2\text{ mA}$ ，則此工作點之 V_{GS} 為何？

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

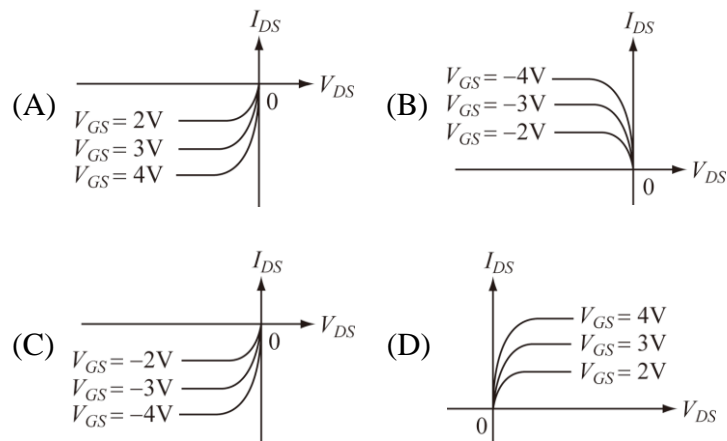


28. 如下圖所示電路，MOSFET 之臨界電壓(threshold voltage) $V_T = 2\text{V}$ ， $K = 2\text{ mA/V}^2$ ，求 I_{DS} 為何？

(A) 8 mA (B) 4 mA (C) 2 mA (D) 0 mA

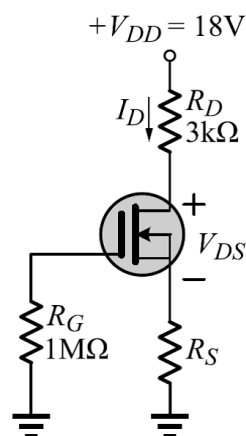


29. 以下所示的四個輸出特性曲線，何者為 P 通道 E-MOSFET 的輸出特性曲線？



30. 如下圖所示電路，已知 MOSFET 工作於夾止飽和區，且 $I_D = 2\text{ mA}$ ， $I_{DSS} = 8\text{ mA}$ ， $V_{GS(OFF)} = -4\text{V}$ ，則 $V_{DS} = ?$

(A) 10V (B) 8V (C) 6V (D) 4V



解答：

1.CBBBD

6.AAADD

11.DBDBC

16.DCBDC

21.BACBC

26.ACACA