

新北市立新北高工 110 學年度第二學期 第一次段考 試題								班別		座號		電腦卡作答
科目	電子學	命題教師	楊家端	審題教師	陳偉峰	年級	二	科別	資訊科	姓名		否

答題注意事項:1. 答案請務必正確填寫於答案欄，否則不予計分!

2. 試題卷之空白處，可做為計算草稿使用，禁止使用計算機

3. 本次考試，試題卷共計4頁，答案卷共計2頁!

第一部分:選擇題，每題2.5分，共計50分(答對給分，答錯不到扣)

1. 操作於飽和區之空乏型MOSFET放大電路，其 $I_{DSS} = 6\text{mA}$ ，夾止電壓(pinch-off voltage) $V_P = -3\text{V}$ ，若電路工作點之 $V_{GS} = -2\text{V}$ ，則此時電路之互導 g_m 約為何?

(A)1.21mS (B)1.33mS (C)1.82mS (D)2.43mS

2. 下列MOSFET組態電路中，何種組態之高頻響應較佳?

(A)共汲極組態 (B)共源極組態 (C)共閘極組態 (D)共基極組態

3. 某一電路的輸入電壓方程式為 $v(t) = 100\sqrt{2}\sin(314t + 30^\circ)$ ，則此電路在 $t = \frac{1}{600}$ 秒時電壓值為何?

(A) $50\sqrt{3}$ (B) $50\sqrt{6}$ (C) $50\sqrt{2}$ (D) $25\sqrt{6}$ V

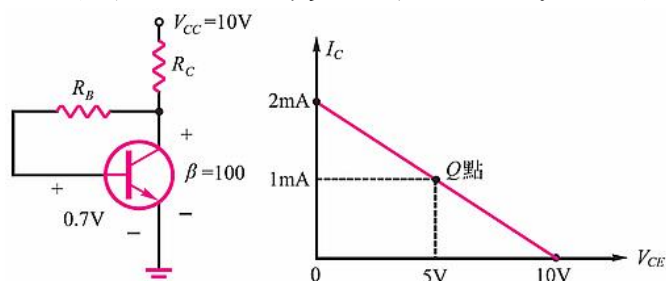
4. 下列何者串級放大電路中，與單級共源極放大電路的電壓增益最為接近?

(A) CS-CG疊接放大電路 (B) CS-CD直接耦合串級放大電路
(C) CS-CS直接耦合串級放大電路 (D) CD-CG電阻電容耦合串級放大電路

5. 下列有關電晶體之描述何者錯誤?

(A)BJT之構造是對稱的，因此射極與集極可對調使用
(B)FET優點之一為其(低頻)輸入阻抗甚高
(C)若BJT的基極與射極之接面為順向偏壓，基極與集極之接面亦為順向偏壓，則該BJT工作在飽和區
(D)為使BJT具有線性放大作用，必須偏壓在作用區(active region)

6. 如下圖所示， R_B 應為多少才能滿足Q點之條件?

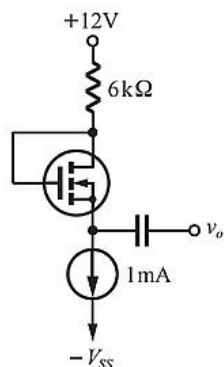


(A)430k Ω (B)43k Ω (C)500k Ω (D)50k Ω

7. 增強型MOSFET不可以使用下列哪一種偏壓電路?

(A)自給偏壓電路 (B)固定偏壓電路 (C)分壓偏壓電路 (D)汲極回授偏壓電路

8. 如下圖所示之電路，假設臨限電壓 V_T 為2V， $V_S = 0\text{V}$ ，試求互導 $g_m = ?$



(A)4 mS (B)3mS (C)2mS (D)0.5mS

9. 下列有關MOSFET共汲極組態電路之敘述，何者錯誤?

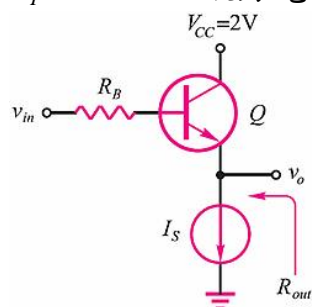
(A)輸出訊號與輸入訊號為同相 (B)具高輸入阻抗 (C)具低輸出阻抗 (D)不適宜用於阻抗匹配電路

10. 有關NPN與PNP電晶體的特性比較，請問以下敘述何者錯誤?

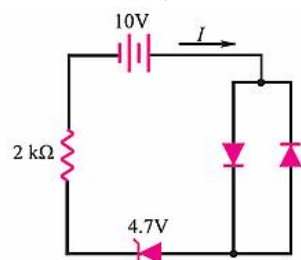
(A)PNP電晶體主要是由電洞來傳導、NPN電晶體主要是由電子來傳導
(B)工作在主動區(工作區)時，不論是NPN或PNP電晶體，其基極-射極接面都是順向偏壓
(C)現今使用的電晶體大多數為NPN電晶體
(D)PNP電晶體的頻率響應較NPN電晶體佳，適合在高頻電路使用

新北市立新北高工 110 學年度第二學期 第一次段考 試題										班別		座號		電腦卡作答
科目	電子學	命題教師	楊家端	審題教師	陳偉峰	年級	二	科別	資訊科	姓名				否

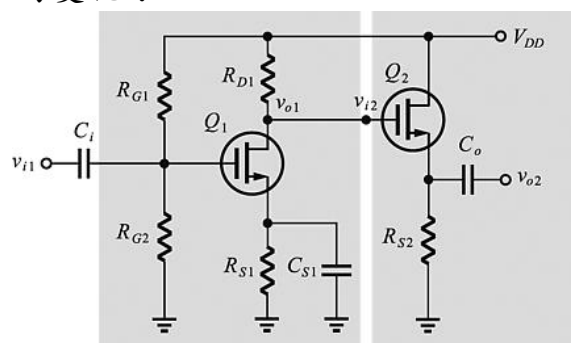
11. 如下圖所示之電路， $R_B = 100\Omega$ ， I_S 為理想電流源， $\beta = 99$ ，熱電壓(thermal voltage) $V_T = 26\text{mV}$ ，歐力電壓(Early voltage) $V_A = \infty$ 。若 $R_{out} = 3\Omega$ ，則 I_S 值為何？



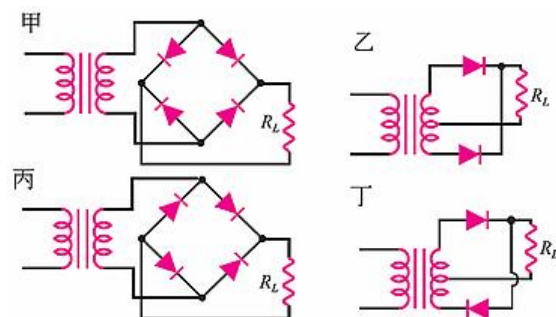
- (A) 10mA (B) 13mA (C) 16mA (D) 19mA
12. 如下圖所示，假設一般二極體及稽納二極體順向偏壓為 0.7V，請問電流 I 為何？



- (A) 2.76mA (B) 3.6mA (C) 4.3mA (D) 6.25mA
13. 大華依下圖完成電路連接，為了探求第一級與第二級之直流偏壓，因此在 V_{o1} 與 V_{i2} 間的直接連接線路斷開後加入一電容器，發現第二級各點的電壓均有改變且頻率響應也有變化。下列敘述何者符合頻率響應的變化？



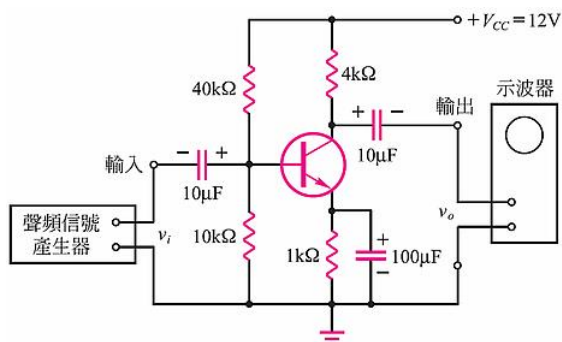
- (A) 直接連接時的高頻電壓增益低於加入電容器後的高頻電壓增益
 (B) 直接連接時的高頻電壓增益高於加入電容器後的高頻電壓增益
 (C) 直接連接時的低頻電壓增益低於加入電容器後的低頻電壓增益
 (D) 直接連接時的低頻電壓增益高於加入電容器後的低頻電壓增益
14. 如下圖所示之整流電路，何者可得全波整流輸出？



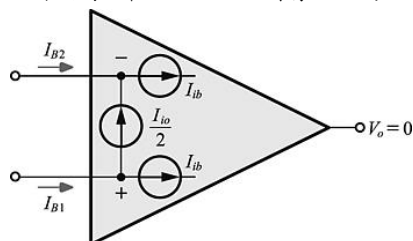
- (A) 甲及乙 (B) 乙及丙 (C) 丙及丁 (D) 甲及丁
15. 在矽半導體材料中摻入五價的雜質，請問此半導體形成何種形式？半導體內之多數載子為何？此半導體之電性為何？
- (A) N型半導體，電子，電中性 (B) P型半導體，電洞，電中性
 (C) N型半導體，電子，負電 (D) P型半導體，電洞，負電
16. 要使P通道增強型的MOSFET導通，其閘極偏壓應為？
- (A) 正、負電壓均可 (B) 零 (C) 正電壓 (D) 負電壓

新北市立新北高工 110 學年度第二學期 第一次段考 試題								班別		座號		電腦卡作答
科目	電子學	命題教師	楊家端	審題教師	陳偉峰	年級	二	科別	資訊科	姓名		否

17. 如下圖電路中，已知電晶體工作在線性區，輸入訊號為1kHz正弦波，逐漸增加輸入訊號的振幅，在不失真條件下，由雙軌示波器顯示出 v_o 與 v_i 之相位關係如何？又把電晶體的射極旁路電容器拆離電路，則電壓增益的變化如何？



- (A) v_o 與 v_i 同相，電壓增益會變大 (B) v_o 與 v_i 同相，電壓增益會變小
 (C) v_o 與 v_i 反相，電壓增益會變小 (D) v_o 與 v_i 反相，電壓增益會變大
18. 理想運算放大器的等效電路模型包含：
 (A) 輸入電阻等於零 (B) 輸出電阻無窮大 (C) 開迴路增益無窮大 (D) 頻寬等於零
19. 關於 $\mu A741$ 運算放大器內部的輸入級與輸出級之電路結構，下列敘述何者正確？
 (A) 輸入級為共集極放大器 (B) 輸入級為二極體整流電路
 (C) 輸出級為射極隨耦器 (D) 輸出級為開集極輸出電路
20. 如下圖所示，OPA輸入偏壓電流 $I_{ib} = 40 \mu A$ ， $I_{B1} = 50 \mu A$ ，則輸入直流偏壓電流 I_{B2} 為多少？

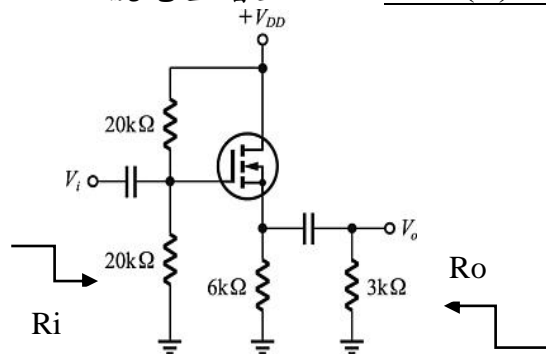


- (A) $40 \mu A$ (B) $30 \mu A$ (C) $20 \mu A$ (D) $10 \mu A$

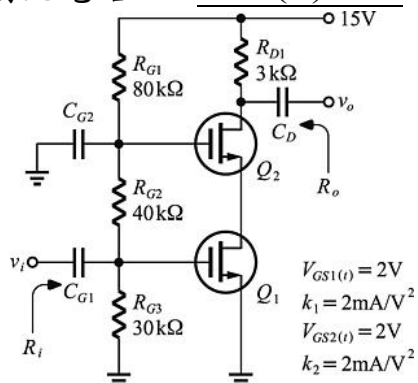
第二部分: 填充題，每格3分，共計36分(答對給分，答錯不倒扣)

注意: 1. 未寫單位，視為答題錯誤! 2. 請將答案正確填入答案欄!

1. 如下圖所示電路，若增強型MOSFET電晶體之轉移電導 $g_m = 2mA/V$ ，汲極電阻 $r_d = 50k\Omega$ ，則此電路之小訊號電壓增益 $V_o/V_i =$ (1)、輸出阻抗 $=$ (2)。

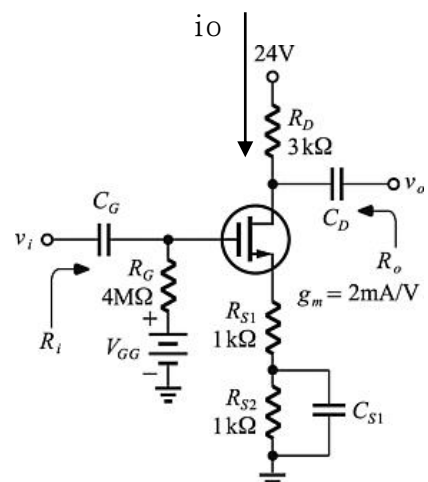


2. 如下圖所示為CS-CG疊接放大電路，其中 $r_{o1} = r_{o2} = \infty$ ， $k_1 = k_2 = 2mA/V^2$ 、 $V_{t1} = V_{t2} = 2V$ ，則此電路 $V_{DS1} =$ (3)、 $V_{DS2} =$ (4)？

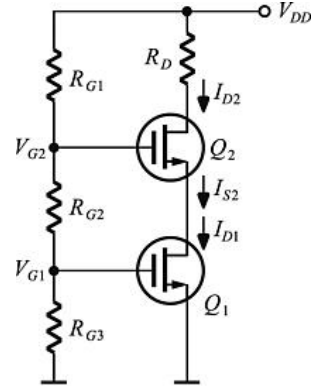


新北市立新北高工 110 學年度第二學期 第一次段考 試題									班別		座號		電腦卡作答
科目	電子學	命題教師	楊家端	審題教師	陳偉峰	年級	二	科別	資訊科	姓名			否

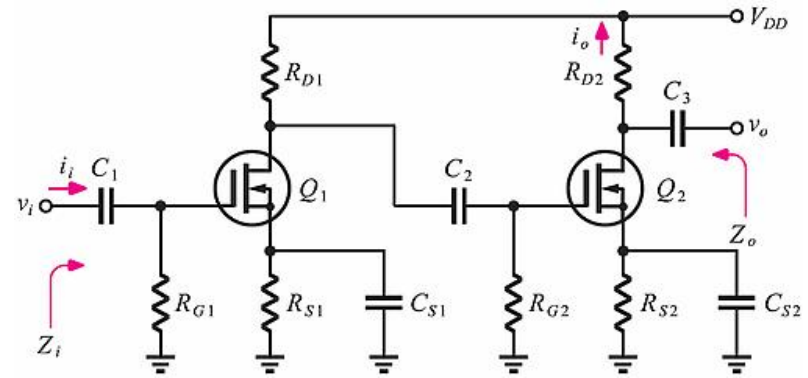
3. 如下圖所示電路中，若電晶體工作於飽和區，則輸入阻抗= (5)、輸出阻抗= (6)
 電壓增益(A_v) = (7)、電流增益(A_I) = (8)



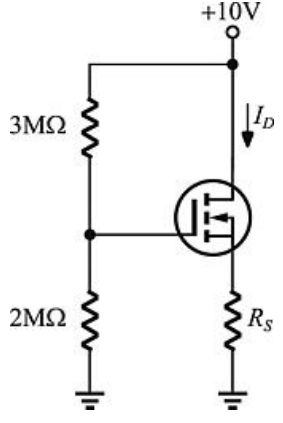
4. 如下圖所示，若MOSFET特性均相同，當R_{G1} = R_{G2} = 2 × R_{G3}時，V_{G2}與V_{G1}比值= (9)



5. 如下圖所示，V_{DD} = 12V，R_{D1} = R_{D2} = 3kΩ，R_{S1} = R_{S2} = 0.5kΩ，R_{G1} = R_{G2} = 2MΩ，假設二個N通道空乏型MOSFET的特性參數為I_{DSS} = 8mA，V_P = -2V，試求MOSFET電晶體Q₁與Q₂放大等效電路中的電導g_{m1}= (10)、g_{m2}= (11)。



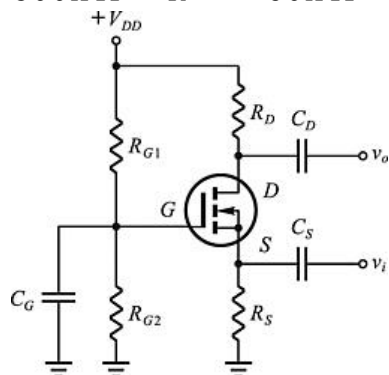
6. 如下圖所示電路，其中MOSFET的參數k = 0.5mA/V²、臨界電壓(threshold voltage)V_t = 2V。
 若其汲極電流I_D = 0.5mA，則電阻R_S= (12)。



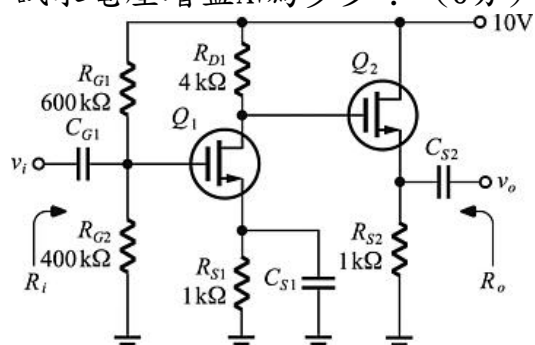
新北市立新北高工 110 學年度第二學期 第一次段考 試題									班別		座號		電腦卡作答
科目	電子學	命題教師	楊家端	審題教師	陳偉峰	年級	二	科別	資訊科	姓名			否

第三部分:計算題，共4題，共計24分，(請詳細寫下計算過程、答案、單位，否則不予計分)

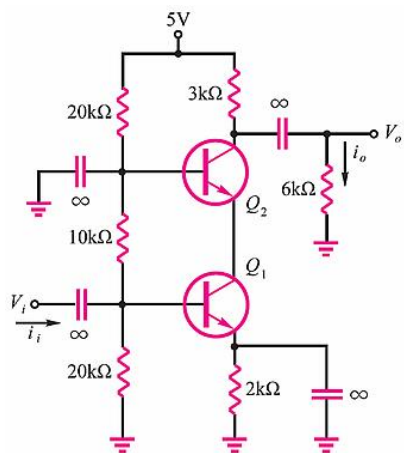
1. 如下圖所示之MOSFET放大電路，已知MOSFET之臨界電壓 $V_T = 1.5V$ ，參數 $K = 2mA/V^2$ 。若 $V_{DD} = 15V$ ， $R_{G1} = 300k\Omega$ ， $R_{G2} = 60k\Omega$ ， $R_S = 1k\Omega$ ， $R_D = 10k\Omega$ ，則此電路之交流信號電壓增益 v_o/v_i 為何？(6分)



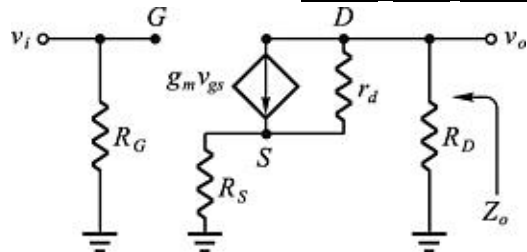
2. 如下圖所示為CS-CD直接耦合串級放大電路，其中 $r_{o1} = r_{o2} = \infty$ ， $k_1 = k_2 = 1.5mA/V^2$ 、 $V_{t1} = V_{t2} = 1.5V$ ，試求電壓增益 A_v 為多少？(6分)



3. 如下圖所示電路，設電晶體 $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7V$ ， $V_T = 26mV$ ，試求電流增益 i_o/i_i 值為何？(6分)



4. 如下圖所示之FET小信號模型電路，其中放大因數 $\mu = g_m r_d$ ，請利用戴維寧二階等效模型證明由輸出端 v_o 看入的輸出阻抗 $Z_o = R_D \parallel [r_d + (1 + \mu)R_S]$ (6分)



注意:試卷作答完畢，務必確認答案卷右上角座號及姓名是否寫上!

(未寫上座號、姓名的同學，扣試卷總分5分)

[考試時間結束，試題卷及答案卷對折後摺好，一併繳回!]

[以下空白]

新北市立新北高工 110 學年度第二學期 第一次段考 試題										班別		座號		電腦卡作答
科目	電子學	命題教師	楊家端	審題教師	陳偉峰	年級	二	科別	資訊科	姓名				否

答案欄

選擇題（每題 2.5 分）共計 50 分

1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	

填充題（每格 3 分）共計 36 分

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)
(9)	(10)	(11)	(12)

計算題，共 4 題，共計 24 分

(1)(6 分)	(2)(6 分)
(3)(6 分)	(4)(6 分)

[考試時間結束，試題卷及答案卷對折後摺好，一併繳回!]