

清华大学本科生考试试题专用纸 A 卷

考试课程 电子学基础

2013 年 01 月 06 日

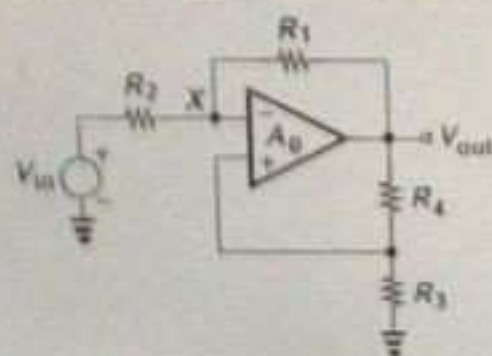
学号:

班级:

姓名:

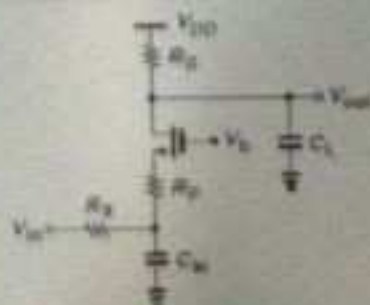
一、填空题 (每空 2 分, 共 40 分):

1. 已知电路结构如下, 则其传输函数为_____。



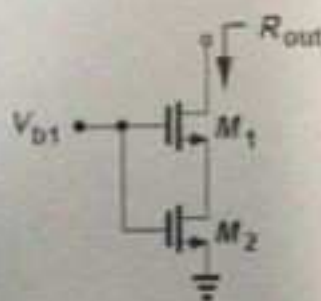
4. 一个 10 位的 A/D 转换器, 其信噪比 SNR 大小为_____, 若满量程的参考电压为 V_{REF} , 则其 LSB 大小为_____。

7. 假设 $\lambda=0$, MOSFET 工作在饱和区, 不考虑高频寄生电容, 则下图所示电路的两个极点分别为_____和_____, g_m 为 MOSFET 的跨导。



2. 共源放大器的带宽往往低于共栅放大器的带宽, 主要原因是在高频下由于_____被放大, 主极点在_____端出现。

5. 下图所示电路的输出电阻为_____, 请表示为 g_m 与 r_o 的函数, $\lambda > 0$ 。

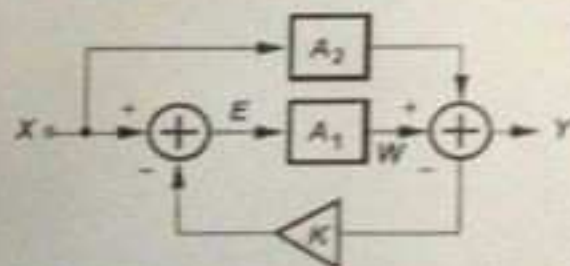


8. 若一个 Diode 的直流工作电流为 10mA, 则其小信号等效电导为_____。

3. _____ A/D 是各种结构之中工作速度最快的, 一个 6 位的该类型 A/D 需要的电阻个数为_____, 比较器的个数为_____, 需要码制转换, 来控制开关, 所得到的量化输出为_____码。

6. _____ 补偿方法可以使用较小的电容, 实现较大的等效补偿电容, 但它引入了_____, 导致相位裕度发生恶化, 解决方法是_____。

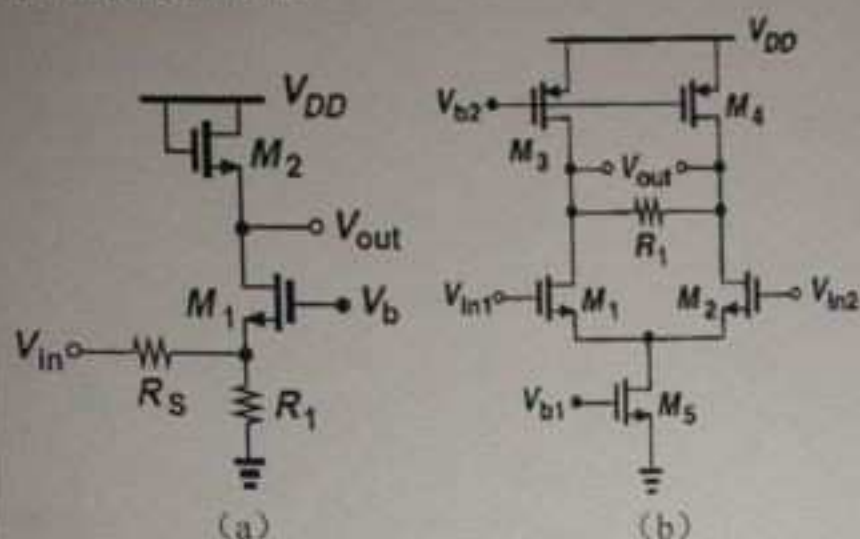
9. 下图所示电路的 V/X , W/X 和 E/X 分别为_____、_____和_____。



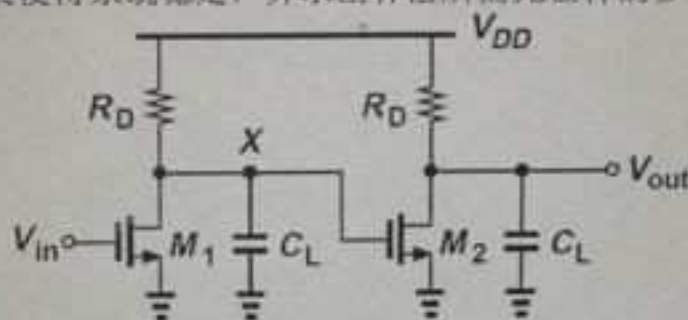
二、判断题 (10 分): 如图所示电路, 指出下列结果是否正确, 若有错, 试将其改正。

1. NMOS 萨方程中的电压和电流均为正值, PMOS 的电压和电流均为负值, NMOS 的跨导和输出电阻均为正值, 而 PMOS 的跨导和输出电阻均为负值。
2. 对于单管放大电路, 跨接在输入和输出之间的电容, 会在高频下引入一个负零点。
3. 含有运放的电路, 若工作在负反馈状态, 则运放工作在线性区, 对于正反馈状态, 则运放工作在饱和区。
4. 判断放大器工作在反馈状态下的稳定性, 环路满足 $|H(j\omega)K|=1$, $\angle H(j\omega)K = -180^\circ$ 时电路进入自激振荡状态, 若 $|H(j\omega)K| > 1$, $\angle H(j\omega)K = -180^\circ$, 则电路是稳定的。
5. 放大器的单位增益带宽是幅频特性中增益幅度下降到 0dB 时对应的频率值, 对于幅频特性为低通的放大器来说, 它等于电路的中频增益与 3dB 带宽的乘积。

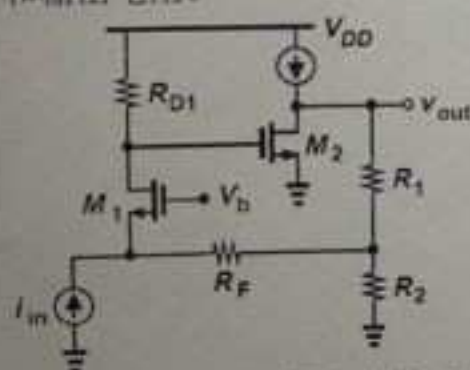
三 (16 分)、假设 $\lambda=0$, MOSFET 工作在饱和区, 求图 (a) 所示各电路的小信号电压增益。其中 g_m 为 MOSFET 的跨导。若 $\lambda>0$, MOSFET 工作在饱和区, 电路完全对称, 求图 (b) 所示电路的共模抑制比。



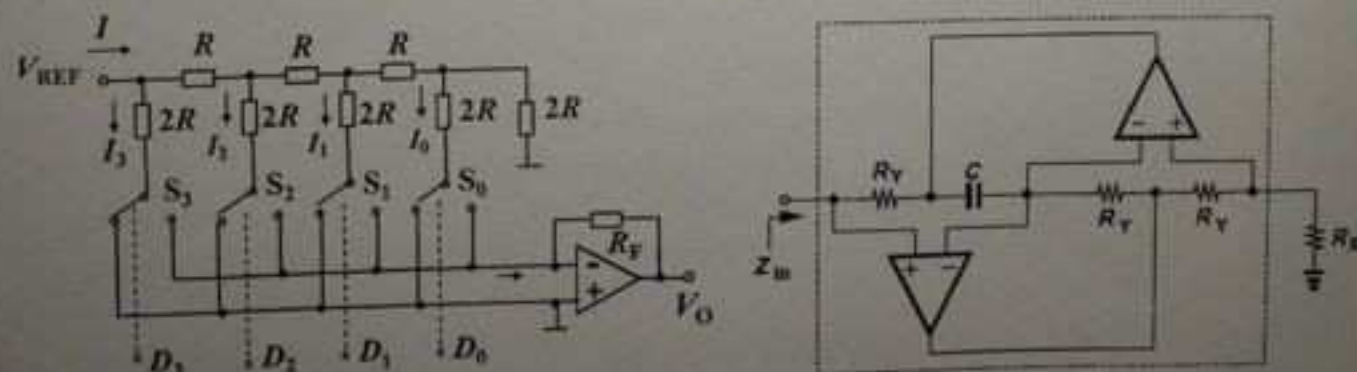
四 (12 分)、求下图所示电路的小信号电压增益传输函数, 并画出波特图的幅频特性和相频特性的示意图, 假设该电路工作的反馈状态下时, $K=1$, 不考虑沟道长度调制效应, 忽略 MOSFET 的高频寄生电容, 其中 g_m 为 MOSFET 的跨导。该放大器是否稳定, 若稳定请说明原因, 若不稳定请设计一种补偿方案使得系统稳定, 并求出补偿所需元器件的参数值。



五 (12 分)、假设 $\lambda=0$, MOSFET 工作在饱和区, 求下图所示电路的中频闭环增益、输入电阻和输出电阻。



六 (10 分)、如下图左图所示的 D/A 转换器, 求其 D/A 转换函数, 并解释其工作原理。



七、选做题 (10 分)、假设运放为理想, 增益 $A \rightarrow \infty$, 求上图右图所示电路的输入阻抗, 并分析该电路等效为什么元器件, 其器件参数是多少?