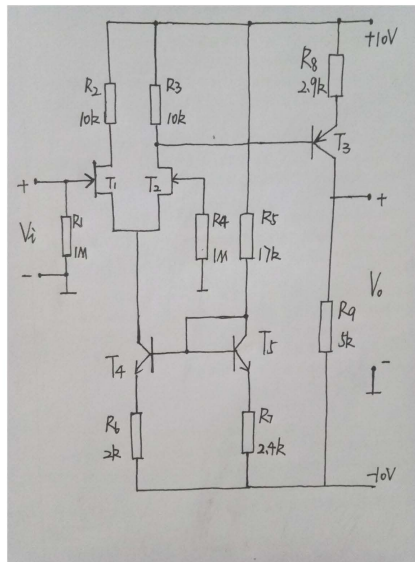


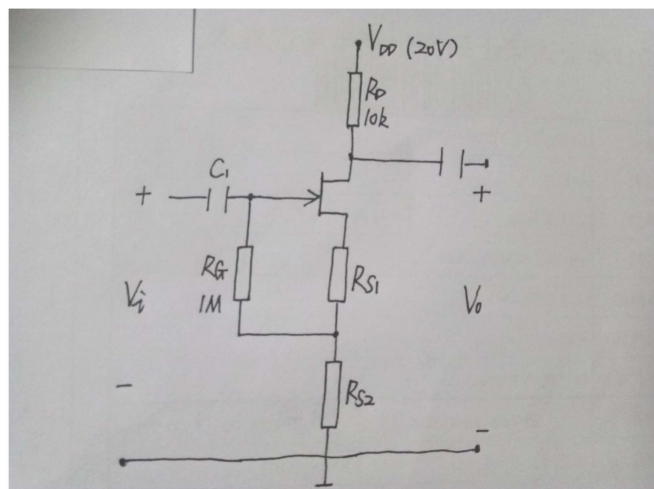
一、题图电路为场效应管差动放大器，已知场效应管的 $g_m = 2\text{ms}$ ，晶体管的 $\beta = 100, r_{bb'} = 300\Omega, V_{BE(on)3} = -0.2V, V_{BE(on)4} = V_{BE(on)5} = 0.6V$

求：(1) $V_i = 0$ 时， V_o 、 I_{DQ2} 、 I_{CQ3} 值。(2) $A_v = \frac{V_o}{V_i}$ 、 R_i 、 R_o 的值。



二、题图所示场效应管放大电路中，已知结型场效应管 FET 的参数为 $I_{DSS} = 4\text{mA}, V_{GS(off)} = -4V, r_{ds} \rightarrow \infty$ 。若 $V_{GSQ} = -2V$ 。计算：

(1) 电流 I_{DQ} 和电阻 R_{S1} 的阻值。(2) 场效应管正常放大时所需的 R_{S2} 的最大值。(3) 若 $R_{S2} = 6k\Omega$ ，计算电路的 R_i 、 R_o 、 A_v 。



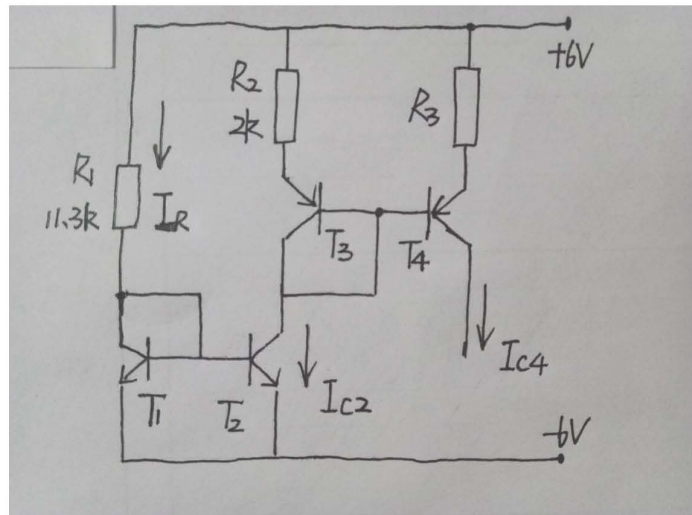
三、电流源电路如图所示，已知所有晶体管特性相同， $V_{BE(on)} = 0.7V$

$$\beta = 100, |V_A| = 100V。$$

(1) 计算 I_R 、 I_{C2} 。

(2) 为使 $I_{C4} = 2mA$ ，求 R_3 的值。

(3) 求 T_4 侧的输出交流电阻 R_{o4} 。



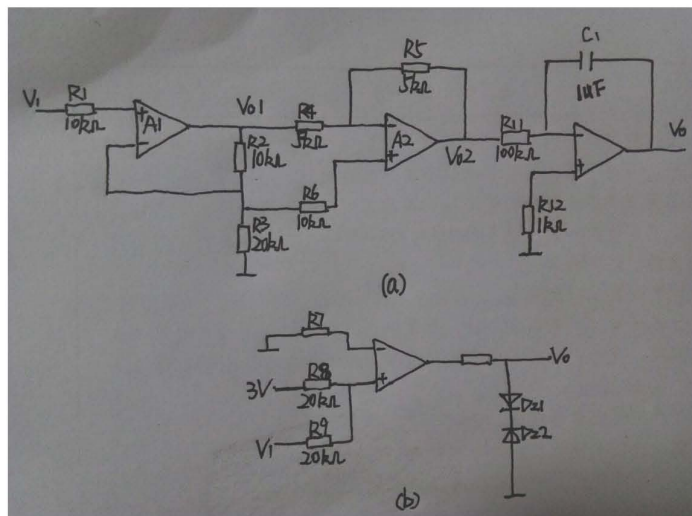
四、图示电路中运放均是理想放大器。

(1) 求电路 (a) 中 V_{o1} 、 V_{o2} 、 V_o 与 V_i 的关系式。

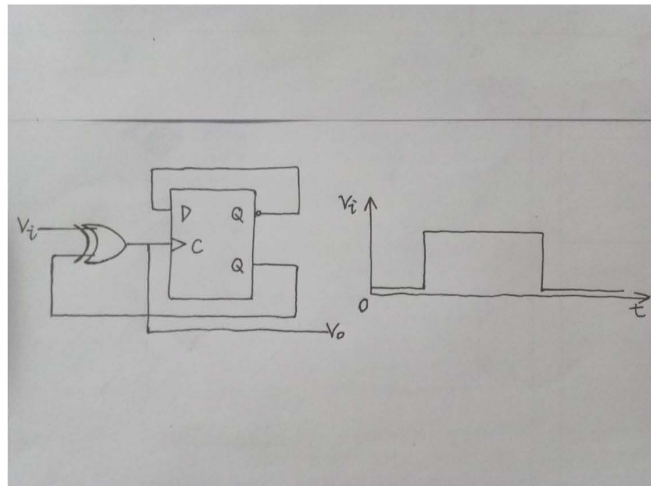
(2) 电路 (b) 中稳压管 D_{Z1} 和 D_{Z2} 的稳压值分别为 $V_{Z1} = 6V$ 、 $V_{Z2} = 3V$ ，

正向导通电压均为 $0.7V$ 运放的最大输出电压为 $\pm 10V$ ，分析并画出电压

传输特性 $V_o \sim V_i$ 。

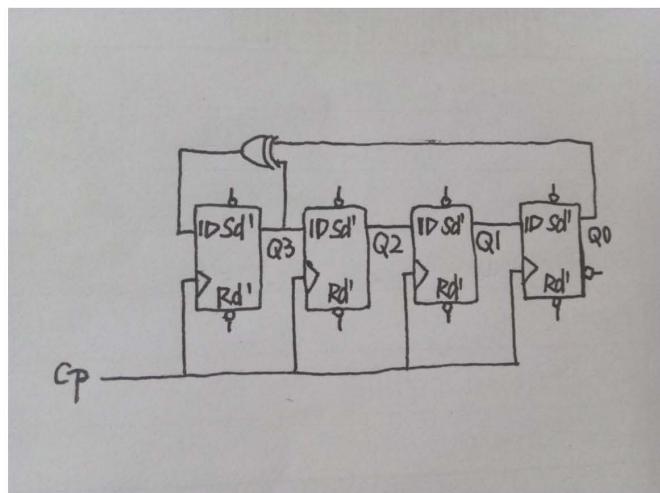


五、在下图所示电路中，已知输入信号 V_i 的电压波形如图所示，请分析电路的工作原理，并画出与输入信号 V_i 对应的输出电压 V_o 及 Q 、 Q' 波形。假设 D 触发器初使状态为 $Q = 0$ ，异或门和 D 触发器的传输延迟时间分别为 t_{pd1} 和 t_{pd2} 。



六、利用 2 个上升沿触发的 JK 触发器设计一个同步二进制格雷码加法计数器。请详细写出设计步骤（画出状态转换图，列状态转换表，得到状态方程，利用 JK 触发器的特性方程得到驱动方程，画出逻辑图并检查该电路是否可以自启动）。

七、TTL 移位寄存器构成的计数器如下图所示，若通过后电路状态为 $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 0001$ ，求出该电路的状态方程、状态转换图。

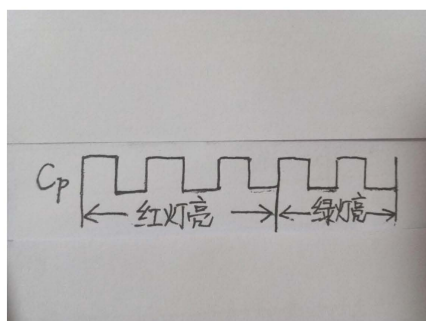


八、利用 D 触发器构成三位移位寄存器，适当增加门电路设计一个时序电路，用来控制红绿两个发光二极管，要求红色管亮三个时钟周期，绿色管亮两个时钟周期，波形如下图所示。

(1) 写出针对红灯和绿灯的序列信号。

(2) 写出完整的设计过程。

(3) 并画出逻辑图。



九、直接数字频率合成器的原理框图如下所示。图中：频率字 ΔP 为 j 位的二进制数； clk 为频率为 f_{clk} 的时钟信号； $X(t)$ 为一正弦信号，寄存器和相位寄存器；相位-幅度变换 (ROM) 为一个查找表，即根据相位表查找相应的正弦波幅度。分析电路解答以下问题：

(1) 计算相位信号 Pha 的周期。

(2) 滤波器应为何种滤波器，实现什么功能？

(3) 计算正弦信号 $X(t)$ 的频率。

