

一、选择填空（每空 2 分，共 20 分）

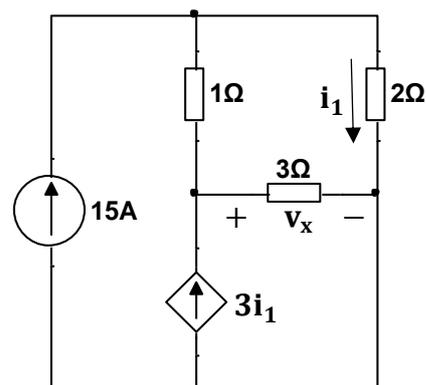
1. N 型半导体中，空穴浓度随温度上升而\_\_\_\_\_（迅速增加，迅速降低，基本不变），自由电子浓度随温度上升而\_\_\_\_\_（迅速增加，迅速降低，基本不变）。
2. 由双极型晶体管组成的共发、共集、共基三种基本放大电路，一般来说，输入电阻最小的是\_\_\_\_\_电路，不具备电流放大能力的是\_\_\_\_\_电路。
3. 集成运放输入级采用差分放大电路的原因是\_\_\_\_\_。
4. P 沟道增强型 MOSFET 开启电压 $V_T = -1V$ ，若工作在饱和区，则 $V_{GS}$ 应在\_\_\_\_\_范围内， $V_{DS}$ 应在\_\_\_\_\_范围内。
5. 为了同时提高某放大器的输入阻抗和输出阻抗，应给该放大器引入的反馈类型为\_\_\_\_\_。
6. 两级放大器级联，已知每级放大器的 3dB 下截止频率 $\omega_{L1} = \omega_{L2} = 100Hz$ ，则整个放大器的 3dB 下截止频率等于\_\_\_\_\_。
7. 集成放大电路中最常见的耦合方式是\_\_\_\_\_（电容耦合、直接耦合、变压器耦合）。

二、（10 分）电路如右图所示，

- 1) 求电流  $i_1$ 、 $v_x$ ；
- 2) 求图中受控电流源提供的功率。

解：

— — —

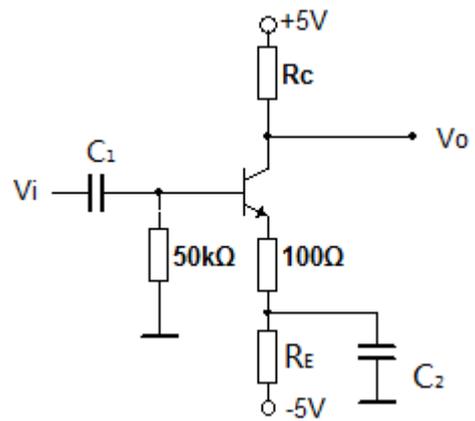


- - -

三、(12分) 晶体管放大器如下图所示, 已知 $\beta = 100$ ,  $V_{BE(on)} = 0.7V$ 。

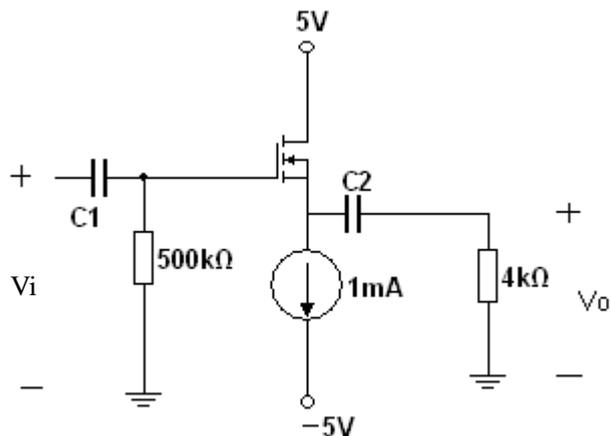
1) 若要求 $I_{CQ} = 0.25mA$ ,  $V_{CEQ} = 3V$ , 则 $R_C$ 和 $R_E$ 分别应为多大?

2) 画出交流小信号等效电路( $C_1$ 、 $C_2$  可视为交流短路), 并求电源增益 $A_v = V_o/V_i$ 。



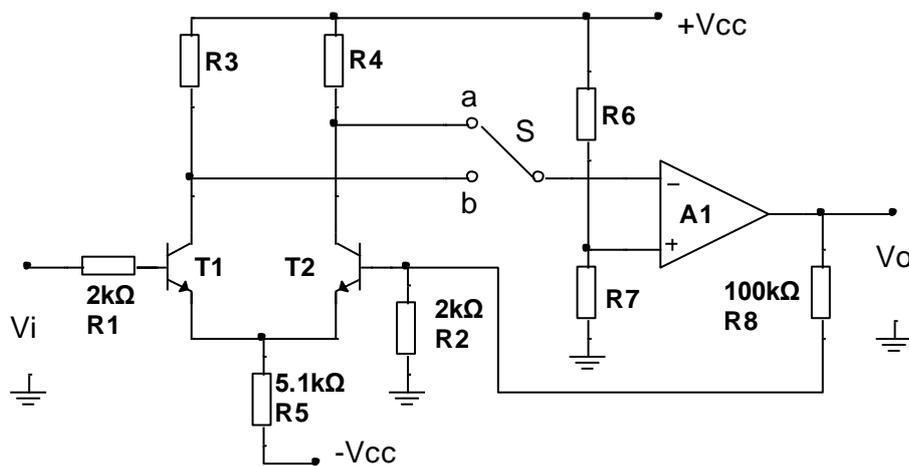
四、(12分) 电路如图, 已知 N 沟道增强型 MOS 管参数  $V_T = 1.2V$ ,  $K_n = 1mA/V^2$ 。

C1、C2 为耦合电容, 求电路中频电压增益  $A_v = V_o/V_i$ , 及输入电阻和输出电阻。

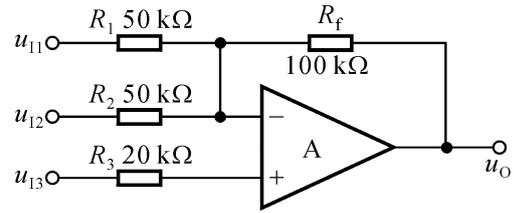


五、(12分) 由差动放大器和运算放大器组成的反馈放大电路如图所示, 开关 S 应置于 a 还是置于 b, 才能使引入的反馈为负反馈? 这个负反馈属于哪种组态? 如果

满足深度负反馈条件, 计算整个电路的电压增益  $A_{vf} = V_o/V_i$ 。



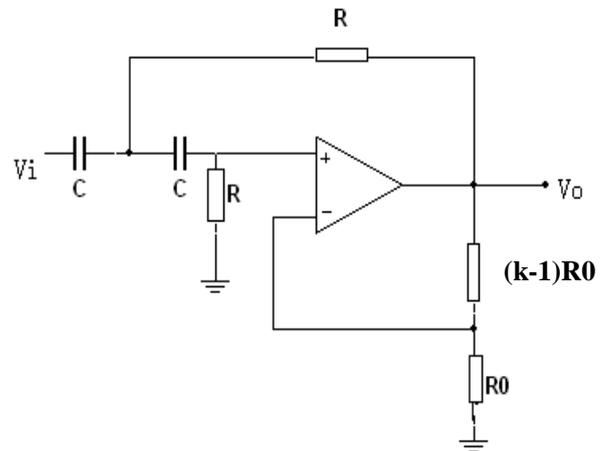
六、(12分) 找出下图所示电路中, 输出电压与各输入电压的运算关系式。



七、(12分) 一个由运放构成的滤波器电路如图所示,

1) 试推导其电压传递函数  $A_v(s) = V_o(s)/V_i(s)$ , 并指出滤波器类型(低通、高通、带通还是带阻)。

2) 当  $C = 10\mu F$ ,  $R = 20k\Omega$ ,  $k = 1$  时, 求电路中频增益及 3dB 下截止频率  $f_L$ 。



八、(10分) 下图所示电路中, 设运算放大器为理想运放, 二极管 D1、D2 均为理想二极管。已知  $R_1 = 10\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 20\text{k}\Omega$ ,  $C = 2\text{pF}$ , 运放的最大输出电压幅度为  $\pm 5\text{V}$ 。

- 1) 求出电路的振荡周期;
- 2) 画出输出  $V_o$  和电容两端电压  $V_c$  的波形。

