

**中国科学院大学**  
**2020 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题**  
**科目名称：电子信息专业综合**

**考生须知：**

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
3. 可以使用无字典存储和编程功能的电子计算器。

---

一、(30 分) 给出以下术语的定义或解释其含义。

- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| (1) 电路          | (6) 漂移电流  |
| (2) 电路分析        | (7) 线与    |
| (3) 节点          | (8) 补码    |
| (4) 电压 $V_{ab}$ | (9) 信源熵   |
| (5) n-型半导体      | (10) 相干解调 |

二、简答以下各题 (50 分)

- 1、(10 分) 简述集总电路抽象遵循的集总事物原则施加的三条约束及其意义。
- 2、(10 分) 简述交流分析的相量域分析法与拉普拉斯域变换法，并比较它们的特点和用途。
- 3、(10 分) CMOS 门电路的动态功耗与哪些电路参数有关？
- 4、(10 分) 三态输出的缓冲器有哪些用途？
- 5、(10 分) 解释最佳基带传输系统的含义。在理想信道下的最佳基带传输系统的结构具有什么特点？

三、计算与证明题 (60 分)

- 1、(10 分) 对于图 1 所示的惠斯通电桥，求解下列问题：
  - (a) 如果  $R_1 = 1 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$ ,  $R_x = 3 \Omega$ , 则在电桥平衡条件下,  $R_3 = ?$
  - (b) 如果  $V_0 = 6 \text{ V}$ ,  $R_a = 0.1 \Omega$ , 调整  $R_x$  的值从  $R_x = 3 \Omega$  到  $R_x = 3.01 \Omega$ , 则电流表上的读数是多少？

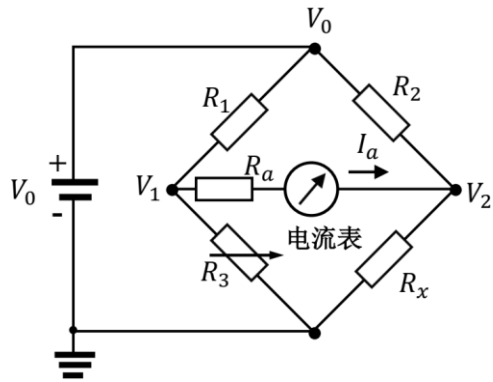


图 1

2、(10分) 如图 2 所示，

- (a) 运用节点分析法，计算节点电压  $V_1$  和  $V_2$ ；
- (b) 计算  $V_R$  和电流  $I$ 。

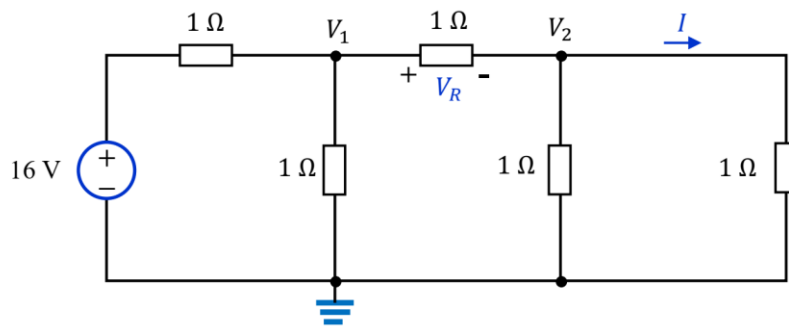


图 2

3、(10分) 如图 3 所示，其中的运算放大器为理想运算放大器，工作在线性区。求输出  $v_0$  与输入差  $(v_2 - v_1)$  的关系。

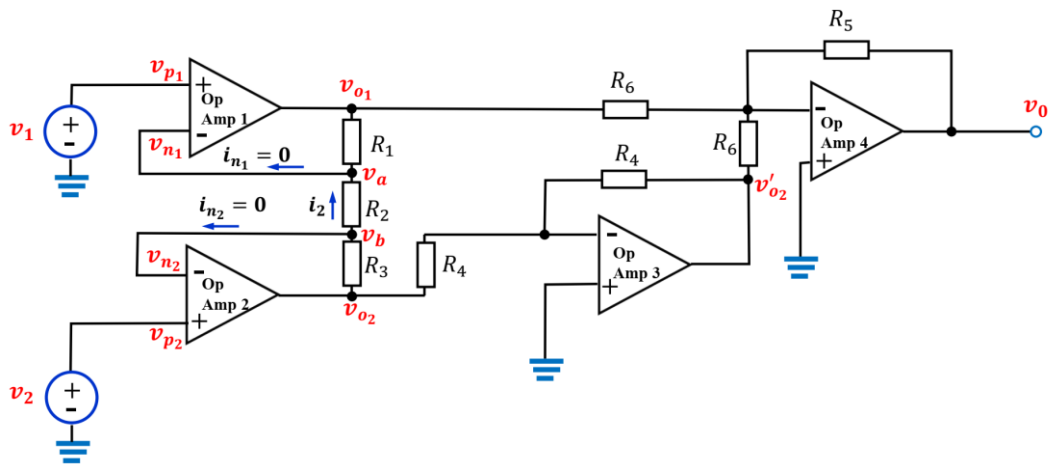


图 3

4、(10分) 电路如图4所示，开关在  $t = 0$  时刻倒向位置2之前，持续在位置1很长时间。已知  $I_0 = 6 \text{ mA}$ ,  $V_0 = 18 \text{ V}$ ,  $R_1 = R_2 = 4 \text{ k}\Omega$ ,  $C = 200 \text{ }\mu\text{F}$ , 求  $v(t)$ ,  $t \geq 0$ 。

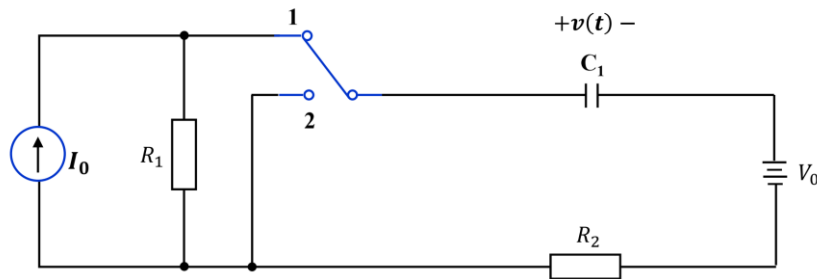
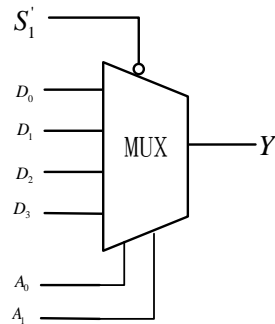


图4

5、(10分) 如图5所示为一个4选1数据选择器(MUX)。请写出其输出( $Y$ )的最简“与或”表达式，并说明输入端( $S'_1$ ,  $A_0$ ,  $A_1$ )的作用。



$S'_1$	$A_1$	$A_0$	$Y$
1	X	X	0
0	0	0	$D_0$
0	0	1	$D_1$
0	1	0	$D_2$
0	1	1	$D_3$

图5

注：数据选择器的功能表

6、(10分) 已知某四进制离散信源(0、1、2、3)，其符号出现的概率分别为  $7/16$ 、 $5/16$ 、 $1/8$ 、 $1/8$ ，发送符号(码元)宽度为  $0.2 \text{ ms}$ 。求：

- (1) 该信源的平均信息量；
- (2) 码元速率和信息速率；
- (3) 该信源可能出现的最大熵以及此时的码元速率和信息速率。

#### 四、综合题(10分)

如图6所示为一个神经元、等效电路和探头输出的电压。当神经元活动时，它将产生一个  $-100 \text{ mV}$  的信号(如图6所示)。设计一个简单的与计算机接口的电子系统，能够记录和分析神经元的电活动，给出该系统的电路结构，并说明其特征和工作过程。

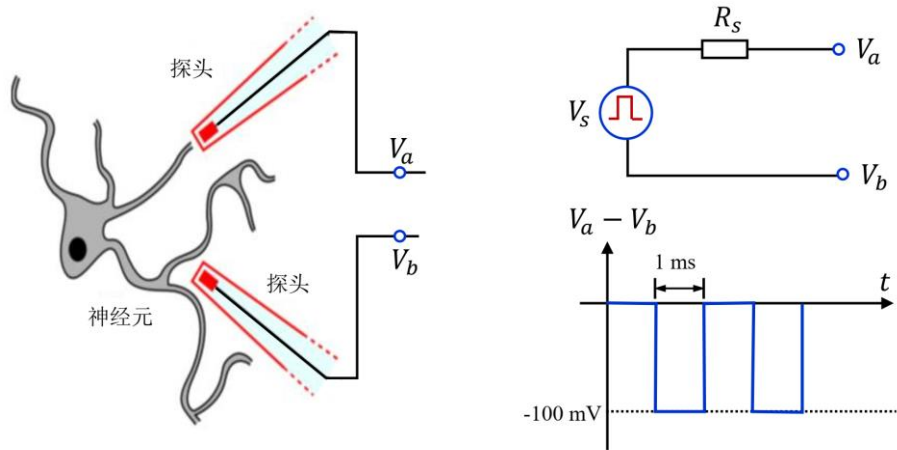


图 6