

上海科技大学 2020 年攻读硕士学位研究生
招生考试试题

科目代码： 861 科目名称： 电路原理

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均无效。
3. 可以使用不带储存及编程功能的计算器。

第 1 题（共 12 分） 电路元件

- 1) 请简述什么是理想电流源，并定性画出其伏安特性曲线；（6 分）
- 2) 请简述在电路中什么是线性元件、什么是非线性元件，并各举一例。（6 分）

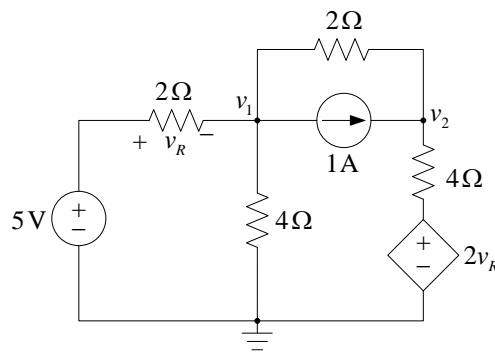
第 2 题（共 16 分） 电路基本概念

假设一个可充电电池初始电压为 20 V，经 2 小时充电后，其电压变为 24 V。充电时，充电电流恒定为 5 A。充电过程中电池电压随着时间线性增加。求：

- 1) 充电过程中有多少电荷流入电池的正极？（6 分）
- 2) 充电过程给电池充了多少能量？（10 分）

第 3 题（共 18 分） 电路分析

利用节点电压法求解题 3 图中的电压 v_1 与 v_2 。

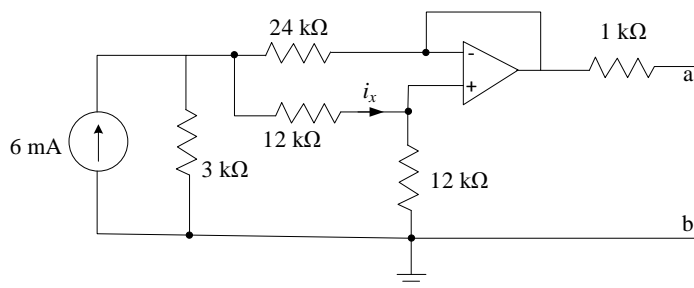


题 3 图

第 4 题（共 18 分） 含运算放大器的电阻路分析

电路如题 4 图所示，图中运算放大器为理想运算放大器。求：

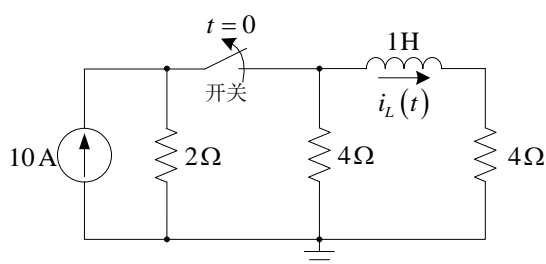
- 1) 图中电流 i_x ；（12 分）
- 2) 求电路在 ab 端口的戴维南等效电路。（6 分）



题 4 图

第 5 题（共 18 分）一阶电路时域分析

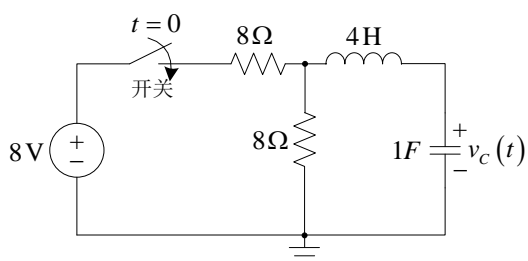
电路如题 5 图所示。图中开关已闭合足够长的时间。在 $t=0$ 时刻，开关断开。求 $t \geq 0$ 时，流经电感的电流 $i_L(t)$ 。



题 5 图

第 6 题（共 18 分）二阶电路时域分析

电路如题 6 图所示。图中开关已断开足够长的时间。在 $t=0$ 时刻，开关闭合。求 $t \geq 0$ 时，电容两端的电压 $v_C(t)$ 。

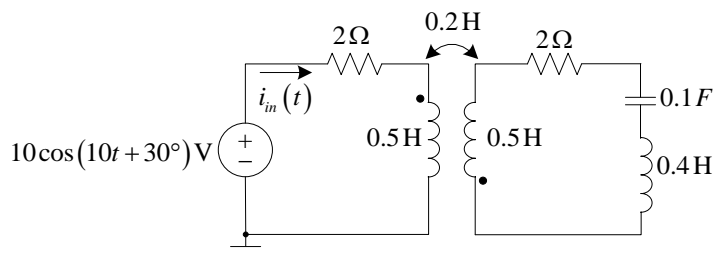


题 6 图

第 7 题（共 20 分）正弦稳态电路分析

电路如题 7 图所示。已知图中电路已达到稳态。

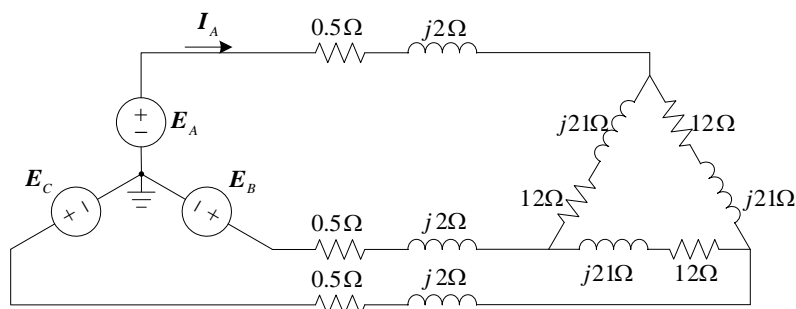
- 1) 将图中所示电路转换为对应的相量形式的电路；（6 分）
- 2) 求解电源输出电流 $i_m(t)$ 对应的相量表达式 I_m ；（12 分）
- 3) 写出电源的输出电流的时域表达式 $i_m(t)$ 。（2 分）



题 7 图

第 8 题 (共 15 分) 三相电路分析

电路如题 8 图所示。该电路为三相对称电路。电源电压分别为 $E_A = 220\angle 0^\circ \text{ V (rms)}$, $E_B = 220\angle (-120^\circ) \text{ V (rms)}$, $E_C = 220\angle (-240^\circ) \text{ V (rms)}$, 其中 rms 表示有效值。求 A 相电源的输出电流 I_A 。

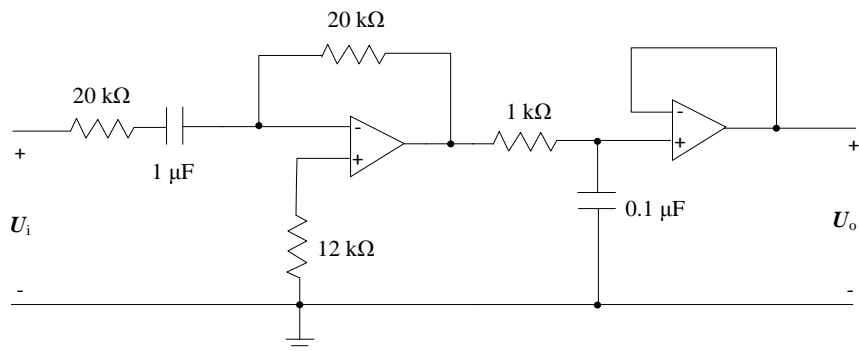


题 8 图

第 9 题 (共 15 分) 频率响应

电路如题 9 图所示, 图中运算放大器为理想运算放大器。

- 1) 设 ω 为角频率, 请写出该电路传输函数 $H(\omega) = U_o / U_i$ 的表达式; (6 分)
- 2) 绘制传输函数 $H(\omega)$ 的波特图。请在图中标出转折频率、斜率和增益等关键参数; (7 分)
- 3) 判断这是什么类型的滤波器 (高通、低通、带通、带阻)。(2 分)



题 9 图