

西安电子科技大学

2019 年硕士研究生招生考试初试试题

考试科目代码及名称 821 电路、信号与系统

考试时间 2018 年 12 月 23 日下午 (3 小时)

答题要求：所有答案（填空题按照标号写）必须写在答题纸上，写在试题上一律作废，准考证号写在指定位置！

电路部分（75 分）

一、（9 分）如图 1 所示，已知， $U_s = 2V$ ，求电流 I_{ab} 。

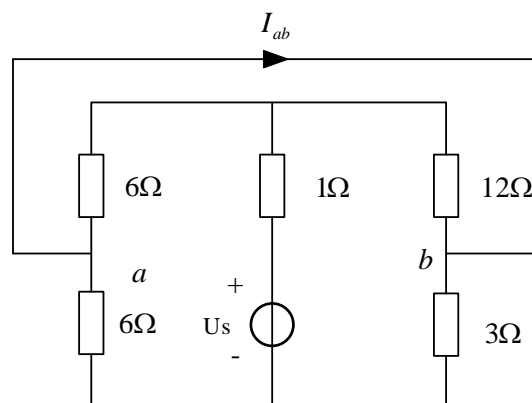


图 1

二、（10 分）如图 2 所示，求电流 I 。

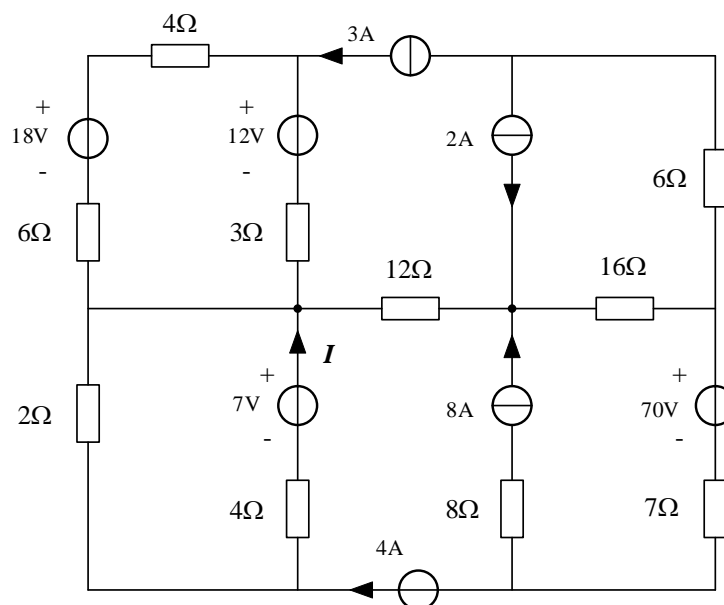


图 2

三、(10 分) 如图 3 所示, 已知 $t < 0$ 时电路已处于稳态, $t = 0$ 时开关 S 闭合, 求 $t \geq 0$ 时的电压 $u(t)$ 。

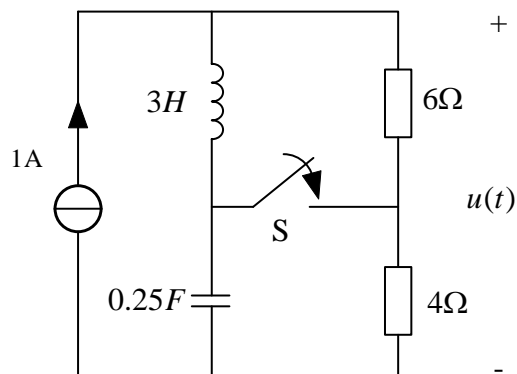


图 3

四、(8 分) 如图 4 所示, 正弦稳态相量模型电路, 已知负载 Z_L 可任意改变, 则 Z_L 为多少时可获得最大功率 P_{Lmax} , 并求出该最大功率。

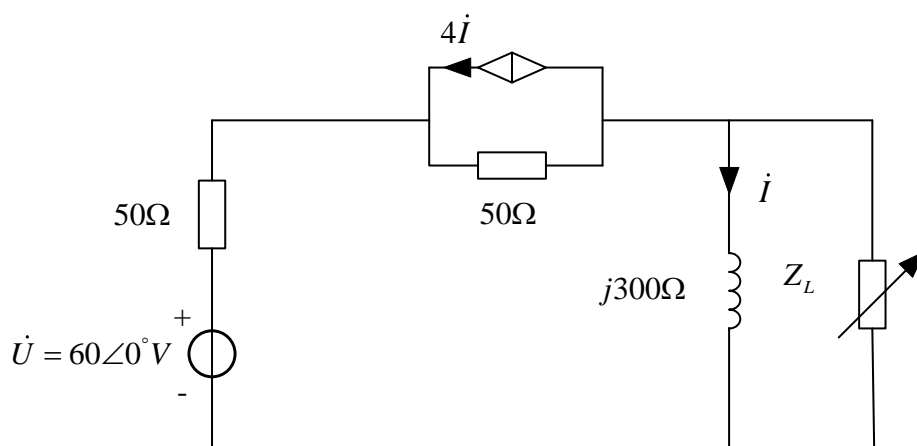


图 4

五、(8 分) 如图 5 所示, 自耦变压器时在一个线圈上中间某处抽一个头达到自相耦合的目的, 自耦变压器的连接公共端一定是异名端。若该自耦变压器可以看成是理想变压器, 并知有效值电压 $U_1 = 220V$, $U_2 = 200V$, 试求流过绕组的电流有效值 I_1 , I_3 。

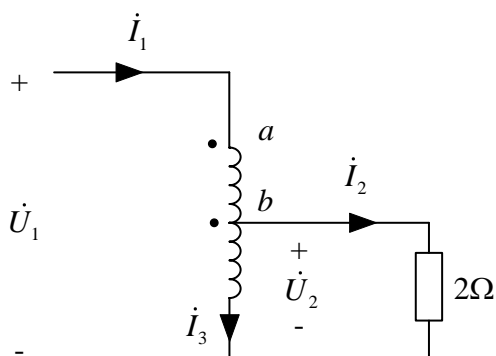


图 5

六、(10 分) 如图 6 所示, 已知 $\dot{U}_s = 10\sqrt{2}\angle 0^\circ V$ 频率可变正弦交流电, 求:

- 1) 当电源角频率为 $\omega = 20 \text{ rad/s}$ 时, 电流的有效值 I 为多少?
- 2) 当电源角频率 ω 为多少时, 电流的有效值 I 为零?
- 3) 当电源角频率 ω 为多少时, 电流的有效值 I 最大, 并求其最大值?

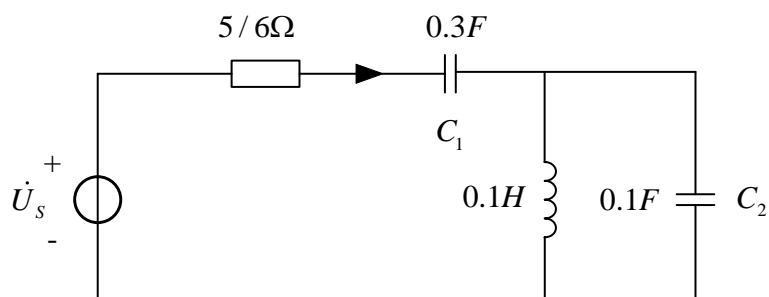


图 6

七、(8 分) 如图 7 所示, 已知图 (a) 中 $U_1 = 10V$, $U_2 = 5V$, 求图 (b) 中的电流 I 。

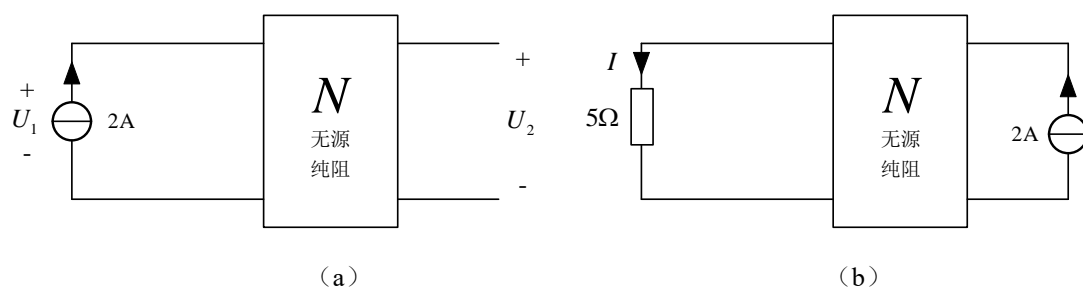


图 7

八、(12 分) 如图 8 所示, 已知 $I_1 = I_2 = 10A$, $U = 100V$, 且 \dot{U} 、 \dot{I} 同相, 求 R 、 X_C 、 X_L 。

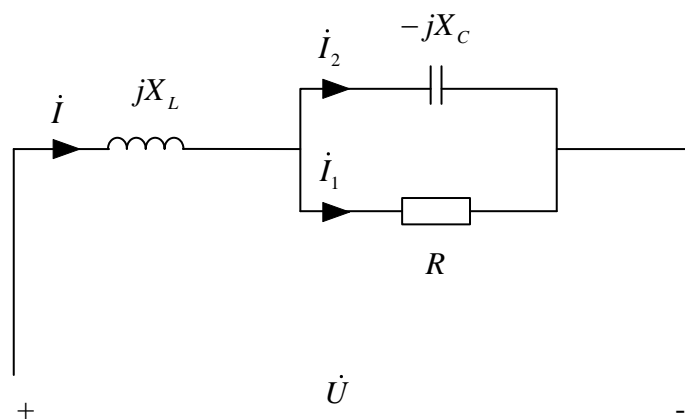
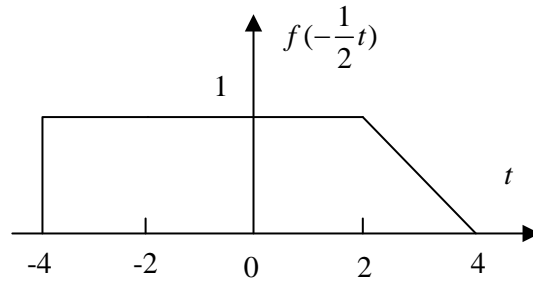


图 8

信号与系统部分（75 分）

一、简答题（共 5 小题，共 37 分）

1、（6 分）已知信号 $f(-\frac{1}{2}t)$ 的波形如题 1 图所示，试分别画出 $f(t)$ 和 $f_1(t) = f(t+1) \cdot \varepsilon(-t)$ 的波形。



题 1 图

2、（每小题 3 分，共 9 分）计算下列各小题：

(1) $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin(\pi t)}{t} \delta(t) dt =$

(2) $y(t) = e^{-2t} \varepsilon(t) * \delta'(t) =$

(3) $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{j\omega(t-4)} d\omega =$

3、（9 分）已知周期电压

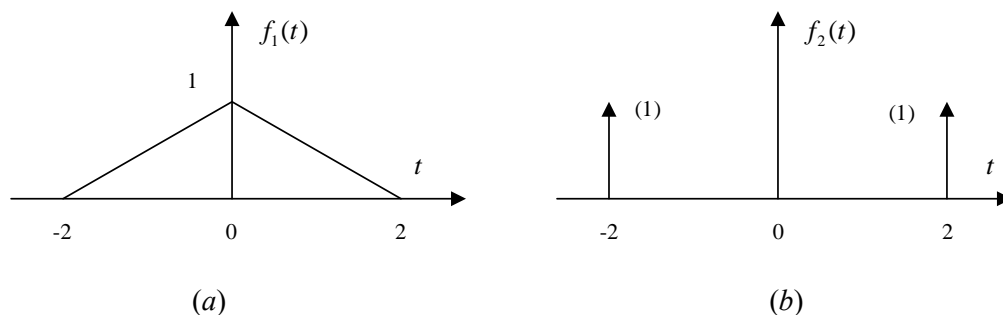
$$u(t) = 2 + 3\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 4\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) + 2\cos\left(\frac{\pi}{3}t - 60^\circ\right) + \sin\left(\frac{2\pi}{3}t + 45^\circ\right) V,$$

(1) 求 $u(t)$ 基波周期 T ，基波角频率 Ω ；（3 分）

(2) 画出 $u(t)$ 三角函数形式的振幅谱和相位谱（即单边谱）；（4 分）

(3) 确定 $u(t)$ 的功率。（2 分）

4、（4 分）已知函数 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 的波形如题 4 图所示，请画出 $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$ 的波形图。



题 4 图

5、(9 分) 简要回答下列各小题：

(1) 分析系统 $y(k) + y(k-1)y(k+1) = f(k)$ 的线性和时变特性；

(2) $f(t)$ 为具有最高频率 $f_{max} = 1\text{kHz}$ 的带限信号。求对 $f(t)$, $f(t) * f(2t)$ 采样的耐奎斯特采样率 f_s , 并用简要概念做解释；

(3) 若象函数 $F(s) = \frac{2s+3}{(s+1)^2}$, 求原函数的初值 $f(0_+)$ 和终值 $f(\infty)$ 。

二、计算题 (共 3 小题, 共 38 分)

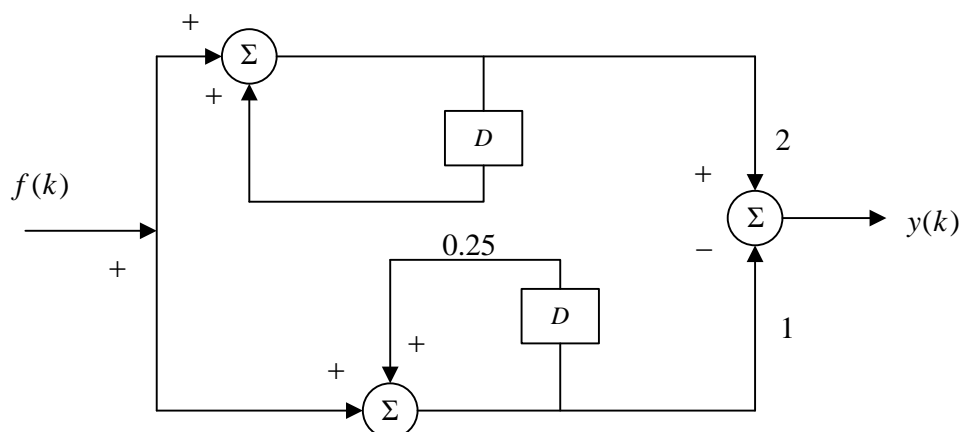
6、(12 分) 如题 6 图所示 LTI 因果离散系统的框图。

(1) 求描述该系统的差分方程。

(2) 求该系统的单位响应 $h(k)$ 。

(3) 判断该系统的稳定性。

(4) 画出 $H(z)$ 的直接型流图。



题 6 图

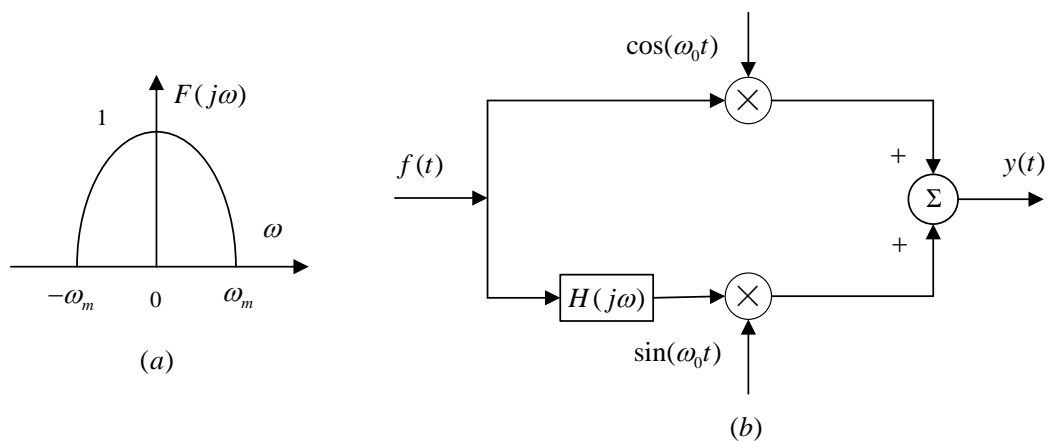
7、(16 分) 微分方程 $y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = f''(t) - 3f'(t) + 2f(t)$ 所描述的因果 LTI 系统的初始条件为 $y(0_-) = 1$, $y'(0_-) = -1$ 。

(1) 试求该系统方程所描述的 LTI 系统的系统函数 $H(s)$ ，并画出 $H(s)$ 在 s 平面上的零极点分布和收敛域。

(2) 画出该 LTI 系统的幅频响应特性曲线和相频响应特性曲线。

(3) 当输入 $f(t) = e^{-2t}\varepsilon(t)$ 时，试求系统的零输入响应 $y_{zi}(t), t \geq 0$ 、零状态响应 $y_{zs}(t), t \geq 0$ 。

8、(10 分) 可以产生单边带信号的系统框图如题 8 图 (b) 所示。已知信号 $f(t)$ 的频谱 $F(j\omega)$ 如题 8 图 (a) 中所示， $H(j\omega) = -j\text{sgn}(\omega)$ ，且 $\omega_0 \gg \omega_m$ 。试求输出信号 $y(t)$ 的频谱 $Y(j\omega)$ ，并画出其频谱图。



题 8 图