

西安电子科技大学

2018 年硕士研究生招生考试初试试题

考试科目代码及名称 811 信号与系统、电路

考试时间 2017 年 12 月 24 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！

第一部分：信号与系统（总分 75 分）

一、填空题（共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分）

解答本大题中各小题不要求写解答过程，只将算得的正确答案填写在答题纸上。

例如，一 填空题：1. ...，2. ...，...

1. 描述某系统的方程为  $y(t) = \frac{d}{dt}[f(t)] + 2\int_{-\infty}^t f(\tau)d\tau + 2$ ，其中  $f(t)$  为激励，

$y(t)$  为全响应，那么该系统是\_\_\_\_\_（线性/非线性）\_\_\_\_\_（时变/时不变）系统。

2. 积分  $\int_{-\infty}^t (1-2x) \left[ \delta\left(1-\frac{x}{3}\right) + \delta'(x) \right] dx =$ \_\_\_\_\_。

3. 信号  $f_1(t)$  和  $f_2(t)$  如图 1-3 所示， $f(t) = f_1(-t-1) * f_2\left(\frac{t}{2}\right)$ ，则  $f(1) =$ \_\_\_\_\_。

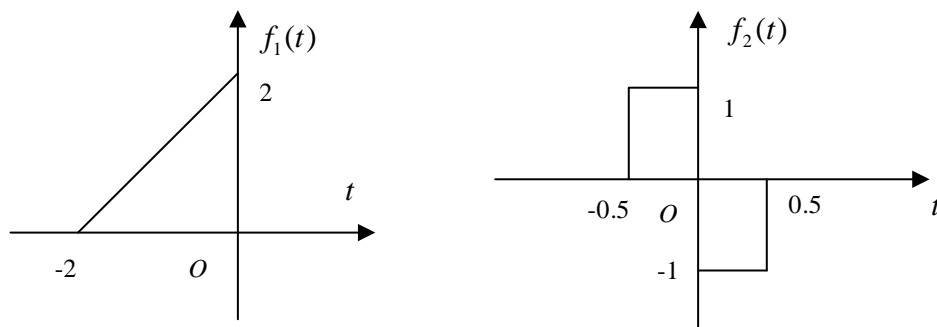


图 1-3

4. 有限频带信号  $f(t)$  的最高频率为  $f_m \text{ Hz}$ ，若对  $f_1(t) = f(t-1)f(3t)$  进行时域采样，使频谱不发生混叠的奈奎斯特频率是\_\_\_\_\_。

5. 如图 1-5 所示，对信号  $f_1(t)$  沿  $t = \frac{t_0}{3}$  为轴对折得到  $f_2(t)$ 。已知  $f_1(t)$  的傅里叶变换  $F[f_1(t)] = F(j\omega)$ ，求  $f_2(t)$  的傅里叶变换  $F[f_2(t)] = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

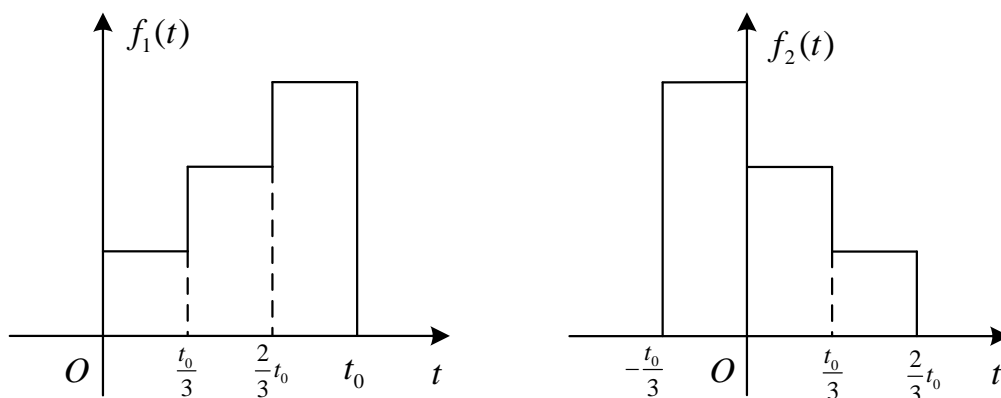


图 1-5

6. 若信号  $f(t) = 3\cos(2t)$ ，那么它的功率谱  $P_f(\omega) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

7. 如图 1-7 所示， $f(t)$  为有始周期方波信号，其象函数  $F(s) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

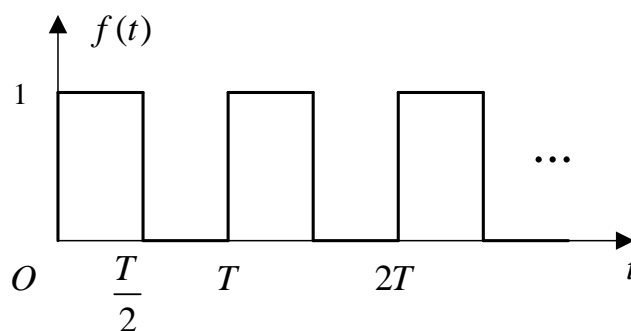


图 1-7

8. 已知序列  $f(k) = \frac{1}{3}(-1)^k \varepsilon(k) - \frac{2}{3}(2)^k \varepsilon(-k-1)$ ，其象函数  $F(z) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

二. 计算题（共 4 小题，共 43 分）

解答本大题中各小题，请书写在答题纸上并写清楚关键性步骤，只有答案得 0

分，非通用符号请注明含义。

1.(11 分)可以产生单边带信号的系统框图如图 2-1 所示,若输入信号  $f(t) = \frac{\sin(2t)}{2\pi t}$ ,

$H(j\omega) = -j \operatorname{sgn}(\omega)$ , 求输出信号  $y(t)$  的频谱  $Y(j\omega)$ 。

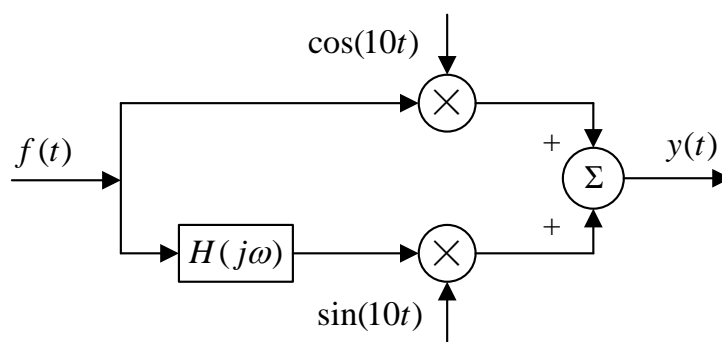


图 2-1

2. (10 分) 描述某线性时不变系统的微分方程为

$$y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = 2f'(t) + 12f(t),$$

已知  $y(0_-) = 1$ ,  $y'(0_-) = 3$ , 输入信号  $f(t) = e^t \varepsilon(t)$ , 求系统的零输入响应  $y_{zi}(t)$ ,

零状态响应  $y_{zs}(t)$  和全响应  $y(t)$ 。

3. (11 分) 某线性时不变因果离散系统的框图如图 2-3 所示,

(1) 写出系统函数  $H(z)$  及其极点;

(2) 当  $K$  满足什么条件时, 系统稳定。

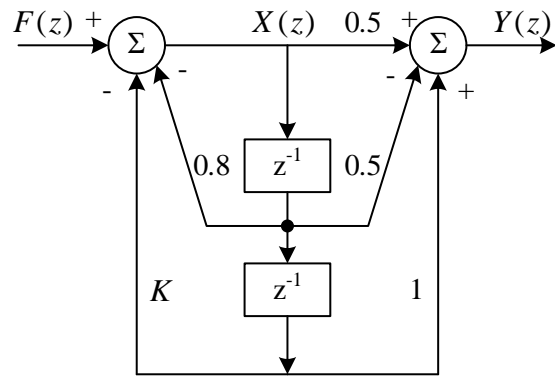


图 2-3

4. (11 分) 某离散系统的信号流图如图 2-4 所示。写出以  $x_1(k)$ 、 $x_2(k)$ 、 $x_3(k)$  为状态变量的状态方程和输出方程。

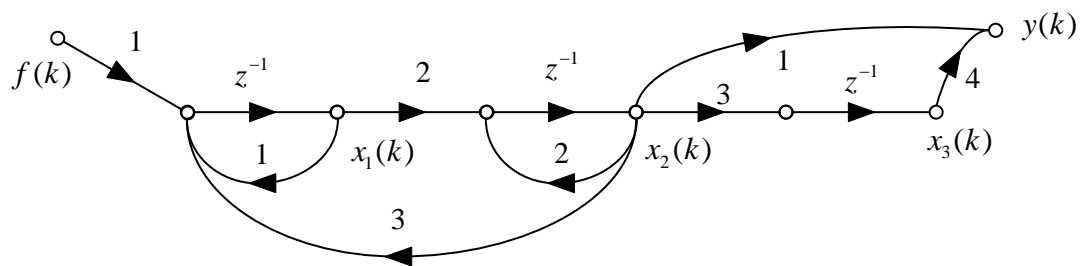


图 2-4

## 第二部分：电路（总分 75 分）

### 一、填空题（每小题 5 分，共 45 分）

1. 电路如图 1 所示，求电流  $I$ 。

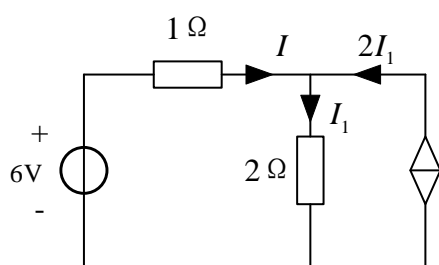


图 1

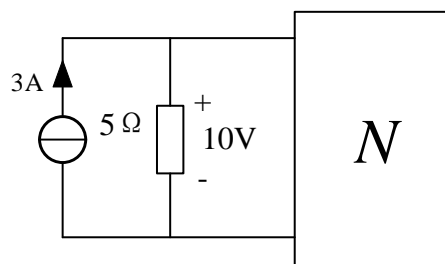


图 2

2. 电路如图 2 所示，网络 N 发出的功率为多少。

3. 电路如图 3 所示，求电压  $U$ 。

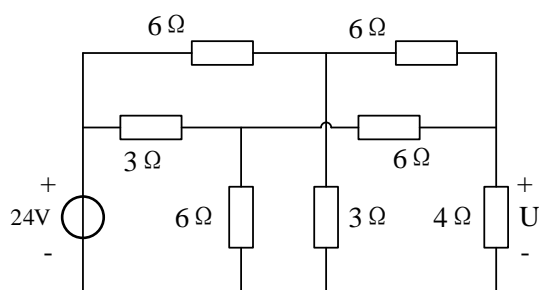


图 3

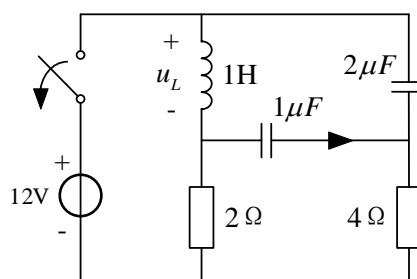


图 4

4. 电路图如图 4 所示， $t < 0$  时电路已经处于稳态， $t = 0$  时开关 S 打开，求初始值  $i(0_+)$

以及  $u_L(0_+)$ 。

5. 如图 5 所示谐振电路中  $R = 1\Omega$ ， $L_1 = 0.54H$ ， $L_2 = 0.46H$ ， $M = 0.25H$ ， $C = 50\mu F$ ，

则该电路的谐振角频率  $\omega_0$  为多大。

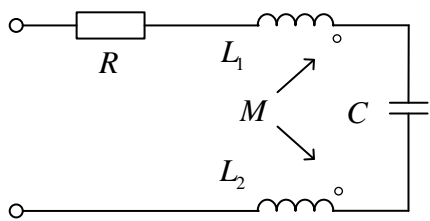


图 5

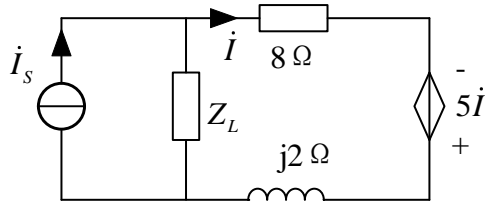


图 6

6. 如图 6 所示电路，当  $Z_L$  为多大时，其吸收的功率最大。

7. 如图 7 所示的二端口电路，其  $Z$  参数矩阵为：

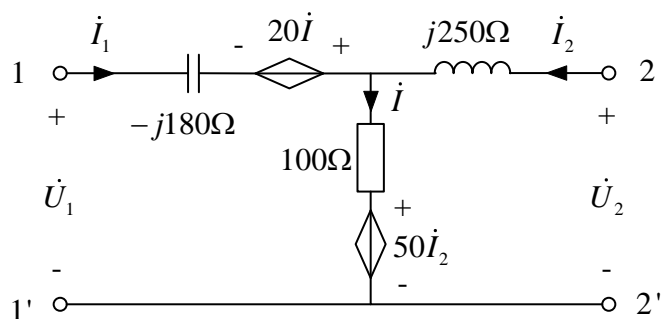


图 7

8. 如图 8 所示的电路，已知  $u_C(0_-) = 0$ ，在  $t = 0$  时开关闭合，开关闭合前电路已经处于稳态，求  $t \geq 0$  时电流  $i$  的零状态响应  $i_{zs}(t)$ 。

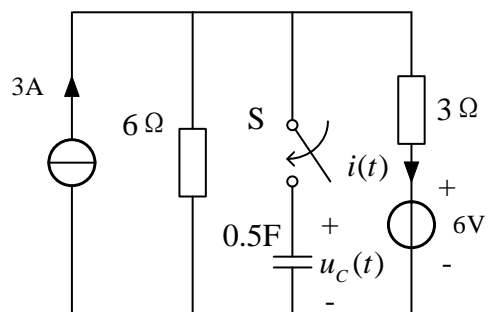


图 8

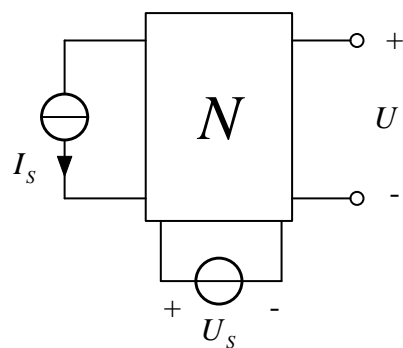


图 9

9. 如图9所示电路,  $N$  为不含独立源的线性网络, 已知当  $U_s = 12V$ ,  $I_s = 4A$  时,  $U = 0V$  ;  
当  $U_s = -4V$ ,  $I_s = -1A$  时,  $U = 2V$  ; 求当  $U_s = 9V$ ,  $I_s = -1A$  时,  $U$  的值为多大。

## 二、计算题

1. (7 分) 图 10 所示电路,  $u_C(2_-) = 4V$ ,  $i_L(2_-) = 1A$ , 当  $t = 2s$  时开关闭合, 计算  $t \geq 2s$  时, 电流  $i(t)$ , 以及  $a$  点和  $b$  点电压  $u(t)$ 。

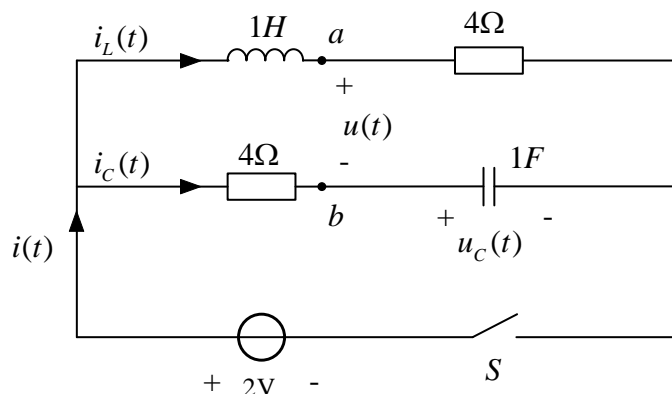


图 10

2. (7 分) 如图 11 电路, 电源频率  $f = 50Hz$ ,  $R_1 = X_{L1} = 4\Omega$ ,  $R_2 = X_{L2} = 6\Omega$ ,  $u(t)$  的有效值为  $U = 24\sqrt{2}V$ 。求:

- (1) 电路的等效阻抗;
- (2) 电路的有功功率与有功因数;
- (3) 若将线路的功率因数提高到 0.8, 需要并联约多大的电容?

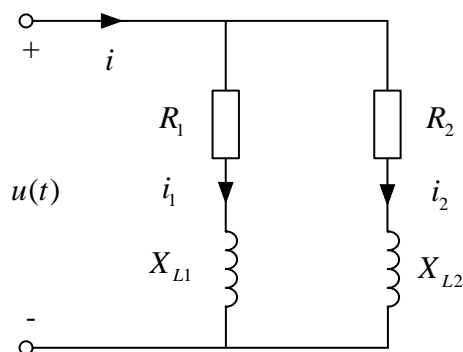


图 11

3. (8 分) 图 12、图 13 所示电路,  $L=125\mu\text{H}$ ,  $r=10\Omega$ , 且知图 12 中  $C=80\text{pF}$ ;

图 13 中  $C_1=100\text{pF}$ ,  $C_2=400\text{pF}$ 。分别分析图 12、图 13 的并联谐振频率、品质因数、带宽以及谐振时的阻抗。

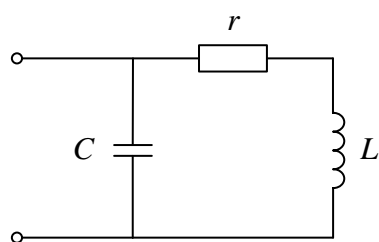


图 12

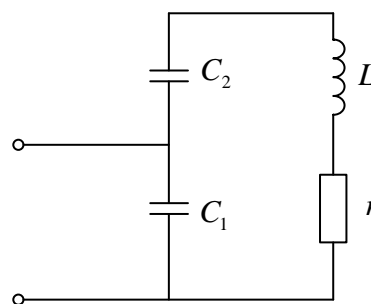


图 13

4. (8 分) 如图 14 所示电路,  $N$  中不含储能元件, 当  $t=0$  时开关  $S$  闭合, 输出电压  $u_0$  的零状态响应为  $u_0(t) = 2 - e^{-\frac{t}{4}}, t \geq 0$ 。如果将  $2\text{H}$  的电感换为  $2\text{F}$  的电容, 求此时输出电压  $u_0(t)$  的零状态响应。

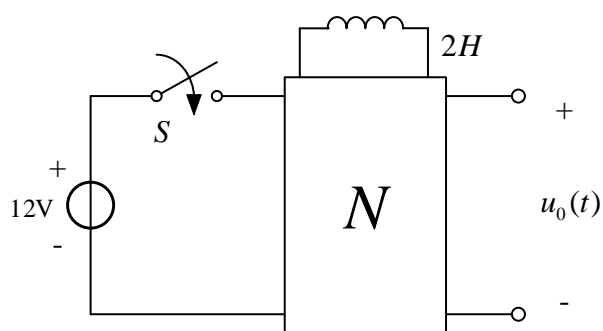


图 14