

西安电子科技大学

2016 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 2015 年 12 月 27 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！

信号与系统部分（总分 75 分）

一. 选择题（共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分）

每小题给出四个答案，其中只有一个是正确的，请将正确答案的标号（A 或 B 或

C 或 D）填写在答题纸上。例如，一 选择题：1. ...，2. ...，...

1. 下列信号是非周期信号的是（ ）

(A) $f(t) = \cos(2t) + \sin(7t)$

(B) $f(t) = \cos(3\pi t) + \sin(7\pi t)$

(C) $f(t) = \cos(2k) + \sin(3k)$

(D) $f(k) = \cos\left(\frac{3\pi}{7}k\right) + \sin(2\pi k)$

2. 某系统输入输出满足 $y'(t) + e^t y(t) = f(t)$ ，则该系统是（ ）

(A) 线性 时变

(B) 非线性 时变

(C) 线性 时不变

(D) 非线性 时不变

3. 已知 $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$ ，则 $e^{jt} f(3-2t)$ 的傅里叶变换是（ ）

(A) $\frac{1}{2} e^{-j\frac{3(\omega-1)}{2}} F\left(j\frac{1-\omega}{2}\right)$

(B) $\frac{1}{2} e^{-j\frac{3(1-\omega)}{2}} F\left(j\frac{1-\omega}{2}\right)$

(C) $\frac{1}{2} e^{-j\frac{3(1-\omega)}{2}} F\left(j\frac{\omega-1}{2}\right)$

(D) $\frac{1}{2} e^{-j\frac{3(\omega-1)}{2}} F\left(j\frac{\omega-1}{2}\right)$

4. 系统的幅频特性 $|H(j\omega)|$ 和相频特性如图(a)、(b)所示，则下列信号通过该系统

时，不产生失真的是（ ）

(A) $f(t) = \cos(2t) + \cos(6t)$

(B) $f(t) = \sin(2t) + \sin(4t)$

(C) $f(t) = \sin(2t)\sin(4t)$

(D) $f(t) = \cos^2(4t)$

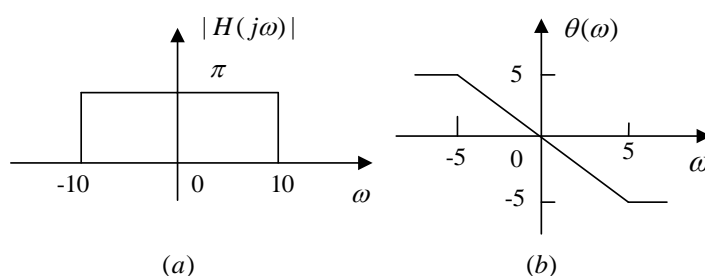


图1-4

5. 有限频带信号 $f(t)$ 的最高频率为 f_m Hz，若对 $f_1(t) = f(t) * f(2t)$ 进行时域采样，使频谱不发生混叠的奈奎斯特频率是（ ）

(A) f_m

(B) $2f_m$

(C) $3f_m$

(D) $4f_m$

6. 已知像函数 $F(z) = \frac{z^2}{(z+1)(z-2)}$ ，其收敛域为 $1 < |z| < 2$ ，其原序列为（ ）

(A) $f(k) = [\frac{1}{3}(-1)^k + \frac{2}{3}(2)^k]\varepsilon(k)$

(B) $f(k) = [-\frac{1}{3}(-1)^k - \frac{2}{3}(2)^k]\varepsilon(-k)$

(C) $f(k) = \frac{1}{3}(-1)^k \varepsilon(k) - \frac{2}{3}(2)^k \varepsilon(-k)$

(D) $f(k) = \frac{1}{3}(-1)^k \varepsilon(k) - \frac{2}{3}(2)^k \varepsilon(-k-1)$

二. 填空题（共 6 小题，每小题 4 分，共 24 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，二 填空题：1. ，2. ，...

1. 积分 $\int_{-\infty}^t (3-x)\delta'(x)dx = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2. 已知某一 LTI 系统对输入激励 $f(t)$ 的零状态响应 $r_{zs}(t) = \int_{-\infty}^{t-2} e^{t-\tau} f(\tau-1)d\tau$ ，则

该系统的单位冲激响应是 。

3. 如图所示的周期信号为某 1Ω 电阻上的电压信号, 求其直流分量和前 3 次谐波的总功率: $P = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

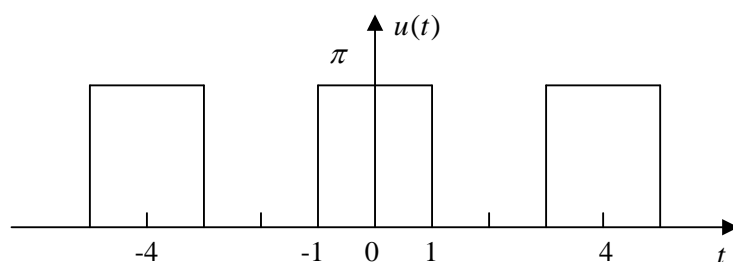


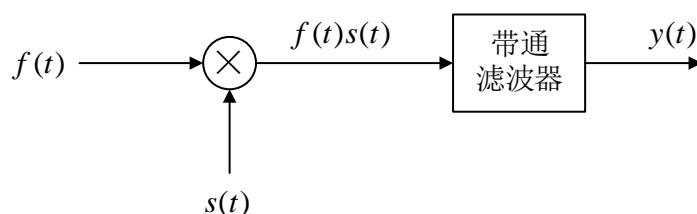
图 2-3

4. $\sin(\pi t)[\varepsilon(t+1) - \varepsilon(t-1)]$ 的单边拉氏变换是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

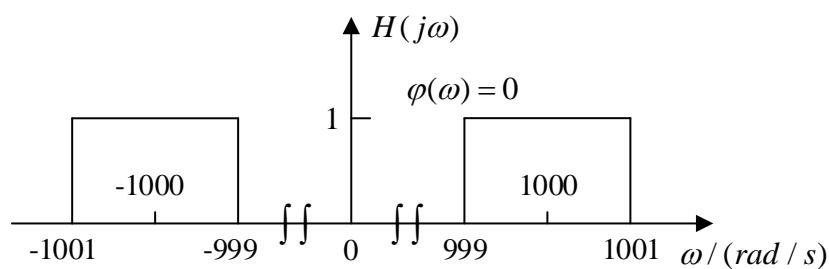
三. 计算题 (共 4 小题, 共 35 分)

解答本大题中各小题, 请书写在答题纸上并写清楚概念性步骤, 只有答案得 0 分, 非通用符号请注明含义。

1. (9 分) 如图所示系统, 带通滤波器的频率响应如图所示, 其相频特性 $\varphi(\omega) = 0$, 若输入为 $f(t) = \frac{\sin(2t)}{2t}$, $s(t) = \cos(1000t)$, 求输出信号 $y(t)$ 。



(a)



(b)

图 3-1

2. (9 分) 已知系统函数和初态如下：

$$H(s) = \frac{s+4}{s^2+3s+2}, \quad y(0_-) = y'(0_-) = 1$$

(1) 求系统的零输入响应 $y_{zi}(t)$ 。

(2) 输入信号 $f(t) = e^{-2t}\varepsilon(t)$ ，求系统的零状态响应 $y_{zs}(t)$ 。

3. (9 分) 某系统的 k 域框图如图所示，已知输入 $f(k) = \varepsilon(k)$ 。

(1) 求系统的单位序列响应 $h(k)$ 和零状态响应 $y_{zs}(k)$ 。

(2) 若 $y(-1) = 0.5$ ， $y(-2) = 1$ ，求零输入响应 $y_{zi}(k)$ 。

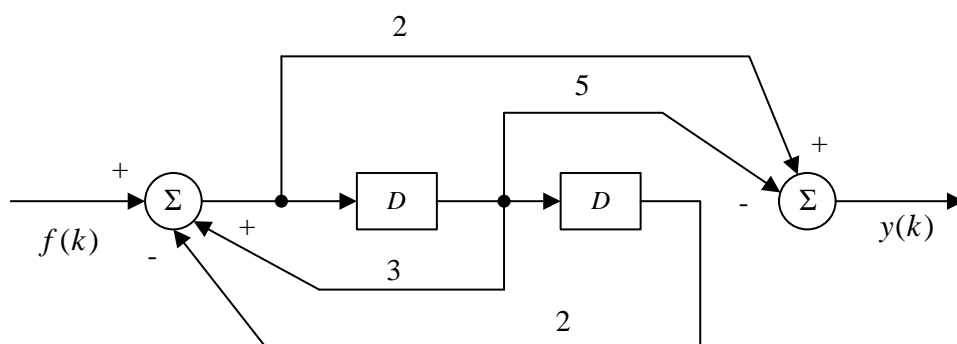


图 3-3

4. (8 分) 如图所示为连续 LTI 因果系统的信号流图，

(1) 求系统函数 $H(s)$ 。

(2) 列写输入输出微分方程。

(3) 判断该系统是否稳定。

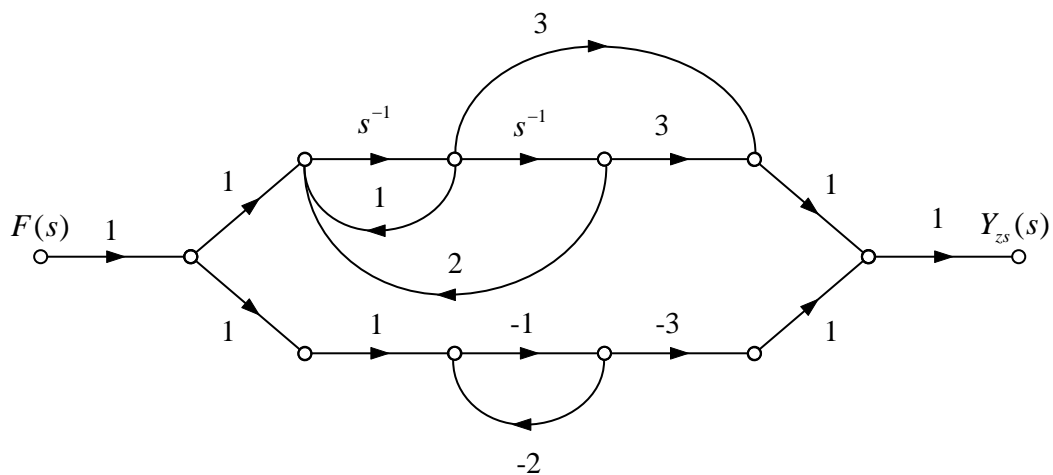


图 3-4

电路部分（总分 75 分）

一、填空题（共 10 小题，每小题 5 分，共 50 分）

[说明：解答本大题中各小题不要求写出解答过程，只需将正确答案写在答题纸上。例

如，一、填空题：1. ...，2. ...，...]

1. 计算图 1 所示电路中的电压 u 。

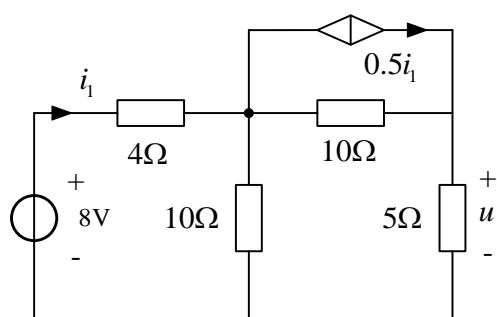


图 1

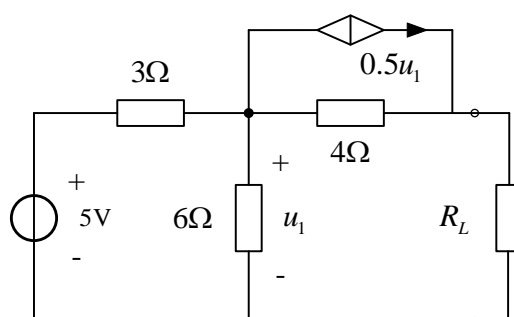


图 2

2. 图 2 所示电路中，计算负载 R_L 获得最大功率时 R_L 应为多大？

3. 图 3 所示电路，计算电容 C_{ab} 。

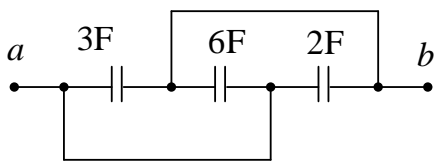


图 3

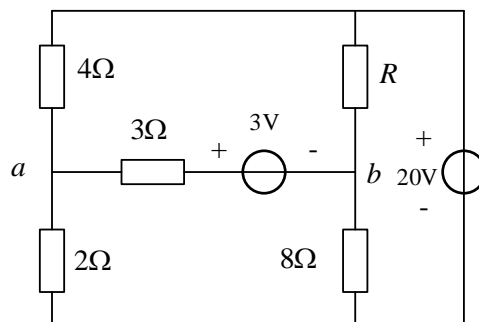


图 4

4. 图 4 所示电路，当 $U_{ab} = 0$ 时， R 为多大？

5. 图 5 所示电路，计算电压 U 。

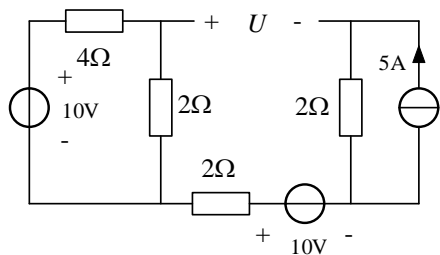


图 5

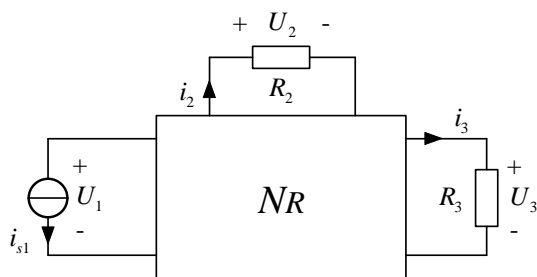


图 6

6. 图 6 所示电路中 N_R 仅由线性电阻组成，当 i_{s1} 、 R_2 、 R_3 为不同数值时，分别测得的结果如下：

(1) 当 $i_{s1} = 1.2A$ ， $R_2 = 20\Omega$ ， $R_3 = 5\Omega$ 时， $u_1 = 3V$ ， $u_2 = 2V$ ， $i_3 = 0.2A$ ；

(2) 当 $i_{s1} = 2A$ ， $R_2 = 10\Omega$ ， $R_3 = 10\Omega$ 时， $u_1 = 5V$ ， $u_2 = 2V$ 。

计算第二种条件下的 i_3 。

7. 写出图 7 所示二端口电路的 Y 参数。

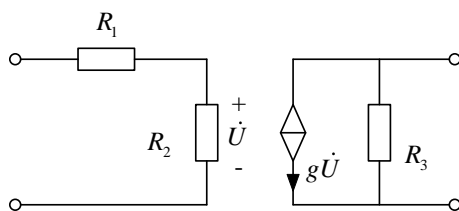


图 7

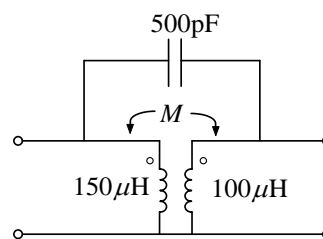


图 8

8. 图 8 所示的电路，互感 $M = 50\mu H$ ，计算电路的并联谐振角频率 ω_0 。

9. 计算图 9 所示电路中的 u_{ab} 。

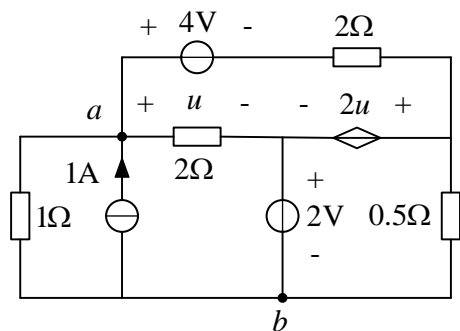


图 9

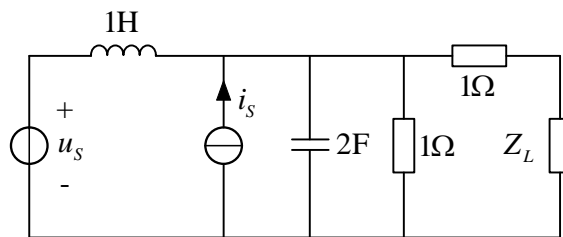


图 10

10. 图 10 所示电路，已知 $u_s = 3\cos t\text{V}$ ， $i_s = 3\cos t\text{A}$ ，计算负载 Z_L 为多少时可以获得最大功率。

二、计算题（共 3 小题，共 25 分）

[说明：解答本大题中各小题，请写在答题纸上，并写清楚概念性步骤，只有答案得 0 分。

非通用符号请注明含义。]

1. (10 分) 图 11 所示电路，在 $t < 0$ 时开关 S 是断开的，电路已处于稳态， $t = 0$ 时开关闭合，求 $t \geq 0$ 时的 $i(t)$ 和 $u(t)$ 。

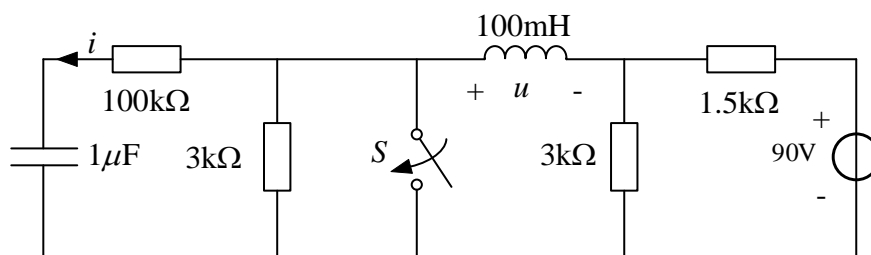


图 11

2. (9 分) 图 12 所示的正弦稳态电路，已知 $i_s(t) = 10\cos \omega t\text{A}$ ，在电源 $i_s(t)$ 角频率 ω 任意改变情况时，始终保持 $u(t) = 10\cos \omega t\text{V}$ ，试确定元件 R_1 、 R_2 和 L 的值。

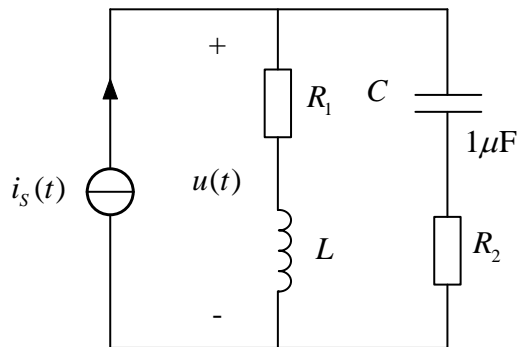


图 12

3. (6 分) 图 13 所示的电路, 已知 $L = 400 \mu\text{H}$, 共有 $N = 100$ 匝, $C = 100 \text{pF}$, 谐振回路自身的 $Q = 100$ (回路中的电阻 r 未画出), 电源内阻 $R_s = 8 \text{k}\Omega$ 。为使并联谐振回路获得最大功率, 求电感抽头处的匝数 N_1 。

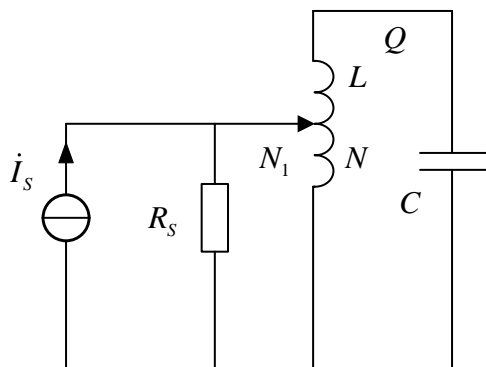


图 13