

中科院智能所 2001 年攻读硕士学位研究生入学考试试题
考试科目： 《信号与系统》

题目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分
得分										

注：\$u(t)\$ 表示阶跃函数

一、(8 分)求下列信号的付里叶变换，并设 \$\mathfrak{F}[f(t)] = F(\omega)\$

$$1. \mathfrak{F}\left[u\left(t - \frac{\tau}{2}\right) - u\left(t + \frac{\tau}{2}\right) + 3 \sin \omega_0 t + 2 \cdot \frac{du(t)}{dt} + 4 \cdot e^{-2t} \cdot u(t)\right]$$

$$2. \mathfrak{F}[f(3t-5) + f(t) \cdot \cos 2t]$$

二、(8 分)求下列信号的拉普拉斯变换，并设 \$\mathcal{L}[f(t)] = F(s)\$

$$1. \mathcal{L}[2\delta(t-3) + u(t-1) - u(t-2) + 2 \cos 5t \cdot u(t) - (1+2t) \cdot e^{-2t}]$$

$$2. \mathcal{L}\left[f(t-2) \cdot u(t-2) - \frac{df(t)}{dt} + \frac{f(t)}{t}\right]$$

三、(8 分)求下列离散序列的 Z 变换，并设 \$\mathfrak{Z}[x(n)] = X(z)\$

$$1. \mathfrak{Z}\left[2u(n) - u(n-1) + \frac{n \cdot (n-1)}{2!} \cdot u(n) + 2^n \cos n\omega_0 \cdot u(n)\right] \quad |z| > 1$$

$$2. \mathfrak{Z}\left[n^2 \cdot x(n) - \sum_{k=0}^n x(k)\right]$$

四、(11 分)一连续时间线性系统 S，其输入为 \$x(t)\$，输出为 \$y(t)\$，该系统的输入-输出关系为：

$$x(t) = e^{j2t} \xrightarrow{S} y(t) = e^{j3t} \quad x(t) = e^{-j2t} \xrightarrow{S} y(t) = e^{-j3t}$$

(1) 若 \$x_1(t) = \cos(2t)\$，求系统 S 的输出 \$y_1(t)\$；

(2) 若 \$x_2(t) = \cos[2(t-1/2)]\$，求系统 S 的输出 \$y_2(t)\$。

五、(10 分)设某系统的单位样值响应为：\$h(n) = 2\delta(n+1) + 2\delta(n-1)\$

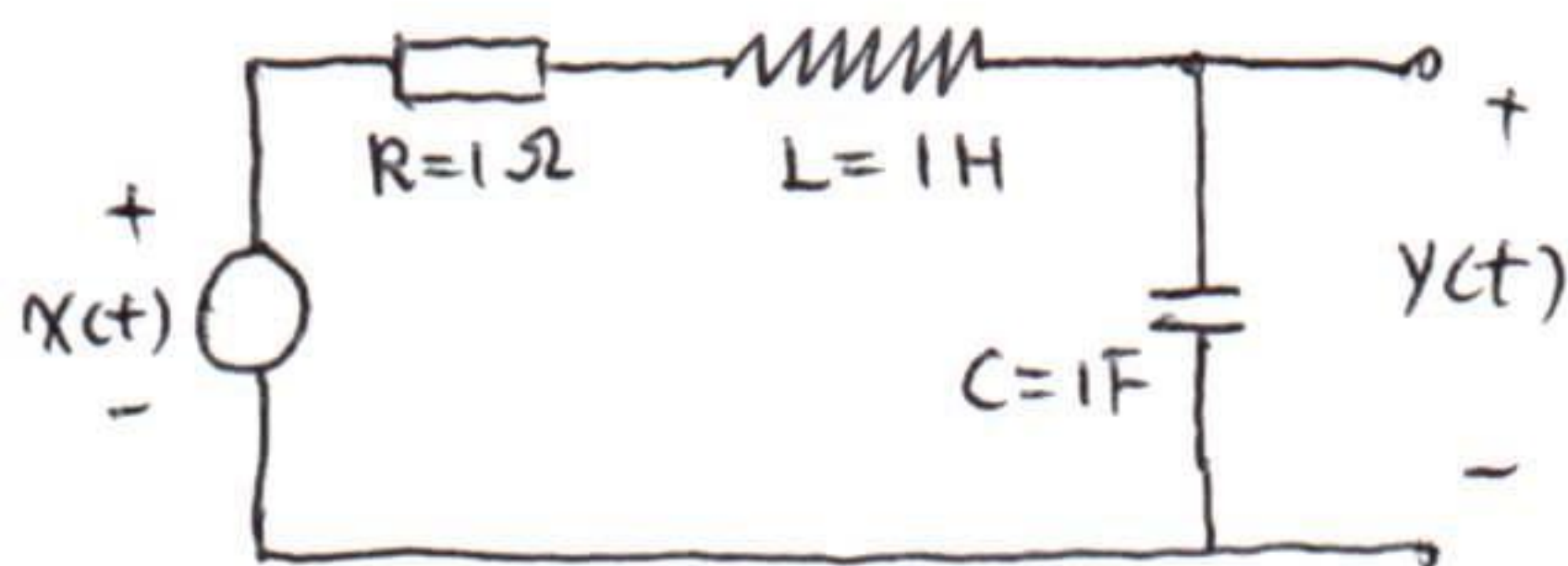
若激励信号为：\$x(n) = \delta(n) + 2\delta(n-1) - \delta(n-3)\$，求出并画出响应 \$y(n) = x(n+2) * h(n)\$。

六、(10 分) 求周期矩形脉冲信号 $f(t)$ (脉冲宽度为 τ , 脉冲幅度为 E , 重复周期为 T_1) 的频谱, 并画出频谱图。

七、(15 分) 如图所示的 RLC 电路, $x(t)$ 为输入电压, 输出为 $y(t)$

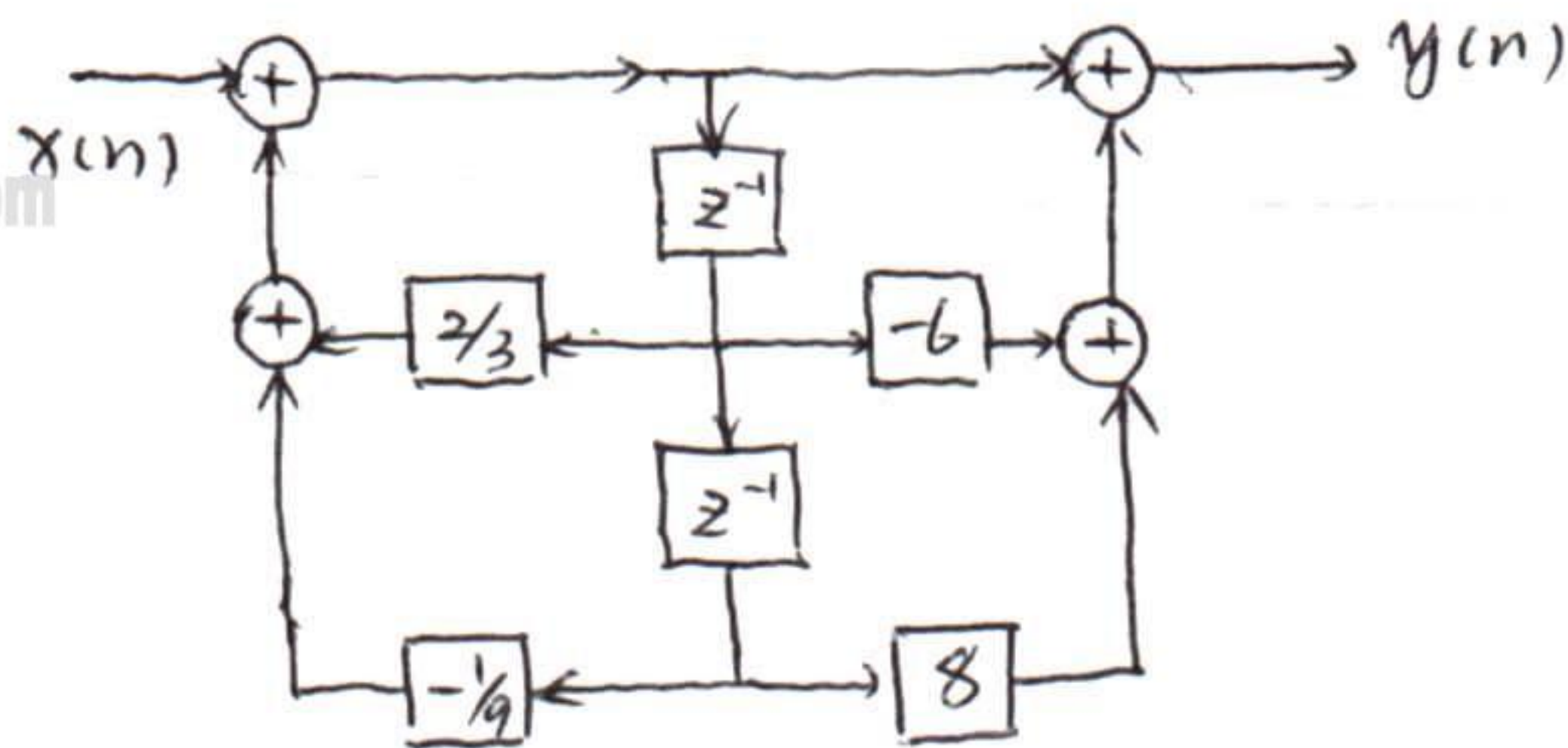
(1) 求系统对输入 $x(t) = e^{j\omega t}$ 的系统频率响应;

(2) 若 $x(t) = \sin(t)$, 求输出 $y(t)$ 。



八、(15 分) 一因果 LTI 系统, 如图所示。

(15 分)



(1) 列出 $y[n]$ 和 $x[n]$ 的差分方程;

(2) 判断该系统的稳定性。

九、(15 分) 有一个二阶系统函数为 $H(z) = \frac{1}{(1 + \frac{1}{2}z^{-1})(1 - \frac{1}{4}z^{-1})}$, 画出该系统直

接型、级联型和并联型方框图。