

2010 年硕士研究生入学初试试题

科目代码名称: 826 信号与系统 共 2 页 第 1 页

注: 请将试题做在标准答题纸上, 在题签上做题无效。

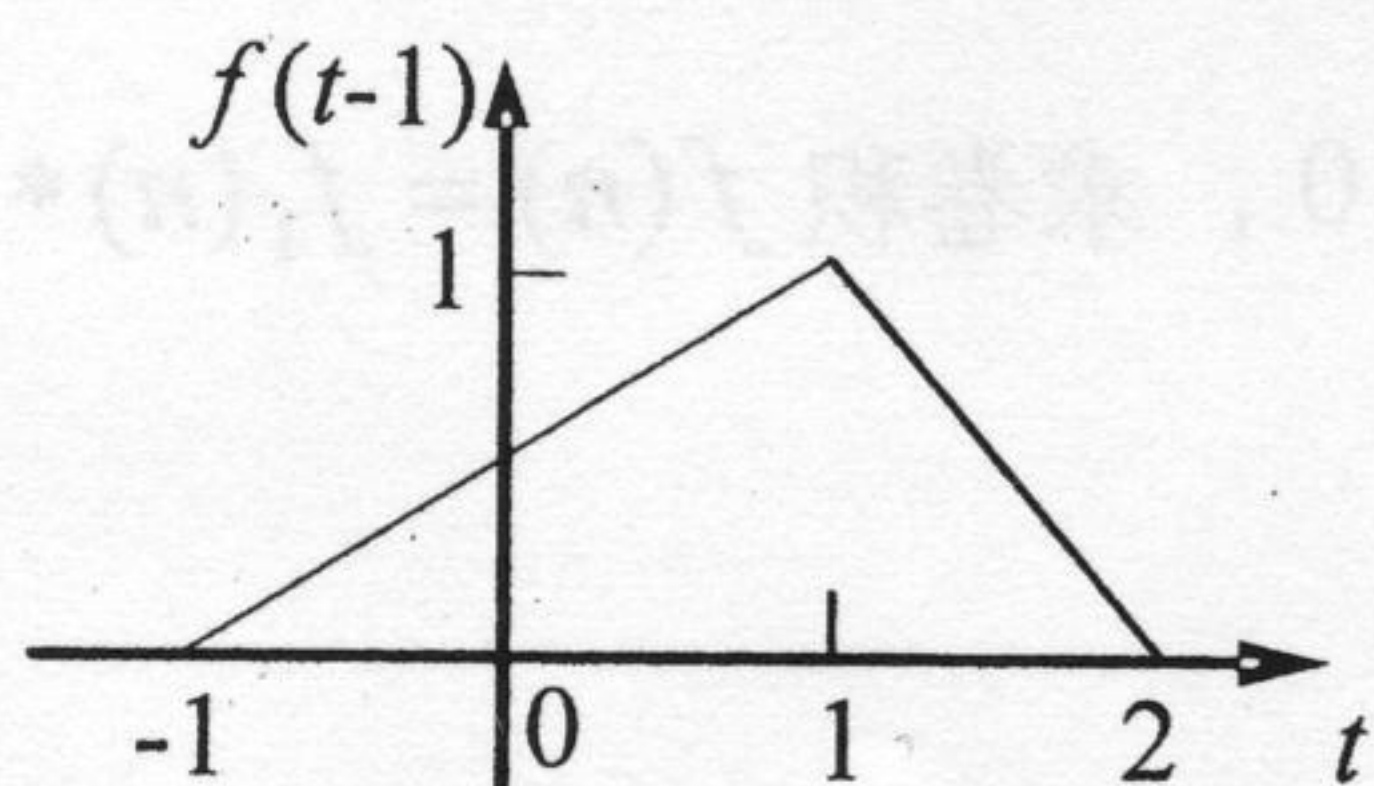
一、填空题 (共 60 分, 每空 3 分)。

1、求信号的周期: (1) 信号 $f(t) = 2 \sin^2(\frac{\pi}{5}) + 3 \cos^2(\frac{\pi}{3})$ 的周期 $T =$ _____;

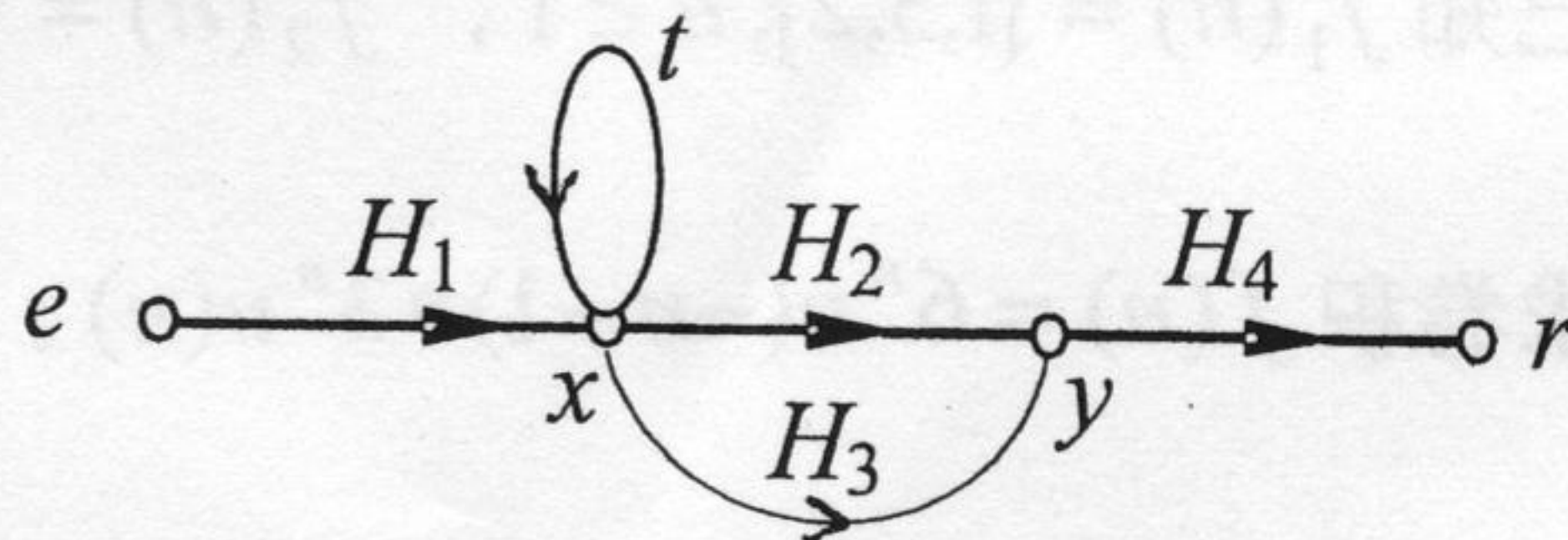
(2) 序列 $f(n) = 2 \cos(\frac{3}{8} \pi n) + \sin(\frac{1}{8} \pi n)$ 的周期 $N =$ _____。

2、 $\int_{-\infty}^{+\infty} \delta(t-3)u(t-2)dt =$ _____。

3、已知信号 $f(t-1)$ 的波形如图题 1-3 所示, 请画出信号 $f(1-2t)$ 的波形: _____。



图题1-3



图题1-4

4、图题 1-4 所示信号流图中输入结点 e 和输出结点 r 之间的转移函数为 _____。

5、已知周期信号 $f(t)$ 的周期为 T , 如果 $f(t)$ 满足式子 _____ 时, 则称 $f(t)$ 为奇谐函数; 如果 $f(t)$ 满足式子 _____ 时, 则称 $f(t)$ 为偶谐函数; 如果周期信号 $f(t)$ 为奇谐函数且为奇函数, 则 $f(t)$ 中只可能含有哪些谐波分量 _____。

6、已知周期矩形信号的脉宽为 τ , 周期为 T , 则该信号的带宽为 _____。

7、信号 $f(t) = Sa^2(50t) + Sa^2(100t)$ 的奈奎斯特频率为 _____, 对信号 $f(t)$ 抽样后, 为了能无失真恢复出原信号 $f(t)$, 则抽样频率应满足 _____。

8、无失真传输系统的单位冲激响应 $h(t) =$ _____。

9、求信号 $f(t) = e^{-2t}u(t) * e^{-3t}u(t)$ 的拉普拉斯变换 $F(s) =$ _____, 及其收敛域为 _____。

10、已知 $f(t)$ 的单边拉普拉斯变换 $F(s) = \ln(\frac{s}{s+3})$, 求原信号 $f(t) =$ _____。

11、求序列 $f(n) = e^{jan}u(n)$ 的 Z 变换 _____, 及其收敛域 _____。

12、若两有限长序列 $f_1(n)$ 和 $f_2(n)$ 的长度分别为 x 和 y , 则卷积 $f(n) = f_1(n) * f_2(n)$ 的长度为 _____。

13、已知线性时不变系统的单位阶跃响应 $g(t) = (e^{-3t} - e^{-2t})u(t)$, 求系统的单位冲激响应 $h(t) =$ _____。

14、已知离散时间系统的单位样值响应为 $h(n) = 0.8^n u(n)$, 则该系统的频响特性为 _____。

二、计算题 (共 90 分)

1、(15 分) (1) 已知 $f(t)$ 的傅立叶变换为 $F(\omega)$, 求 $(t-1)f(1-2t)$ 的傅立叶变换; (5 分)

(2) 已知 $f(t) = (t-2)e^{-(t-2)}u(t-1)$, 求 $f(t)$ 的拉普拉斯变换; (5 分)

(3) 已知 $f(n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n u(n) - 2^n u(-n-1)$, 求 $f(n)$ 的 Z 变换; (5 分)

2、(10 分) (1) 已知 $F(s) = \frac{3s e^{-s}}{(s+4)(s+2)}$, 求 $F(s)$ 的反变换 $f(t)$ 。(5 分)

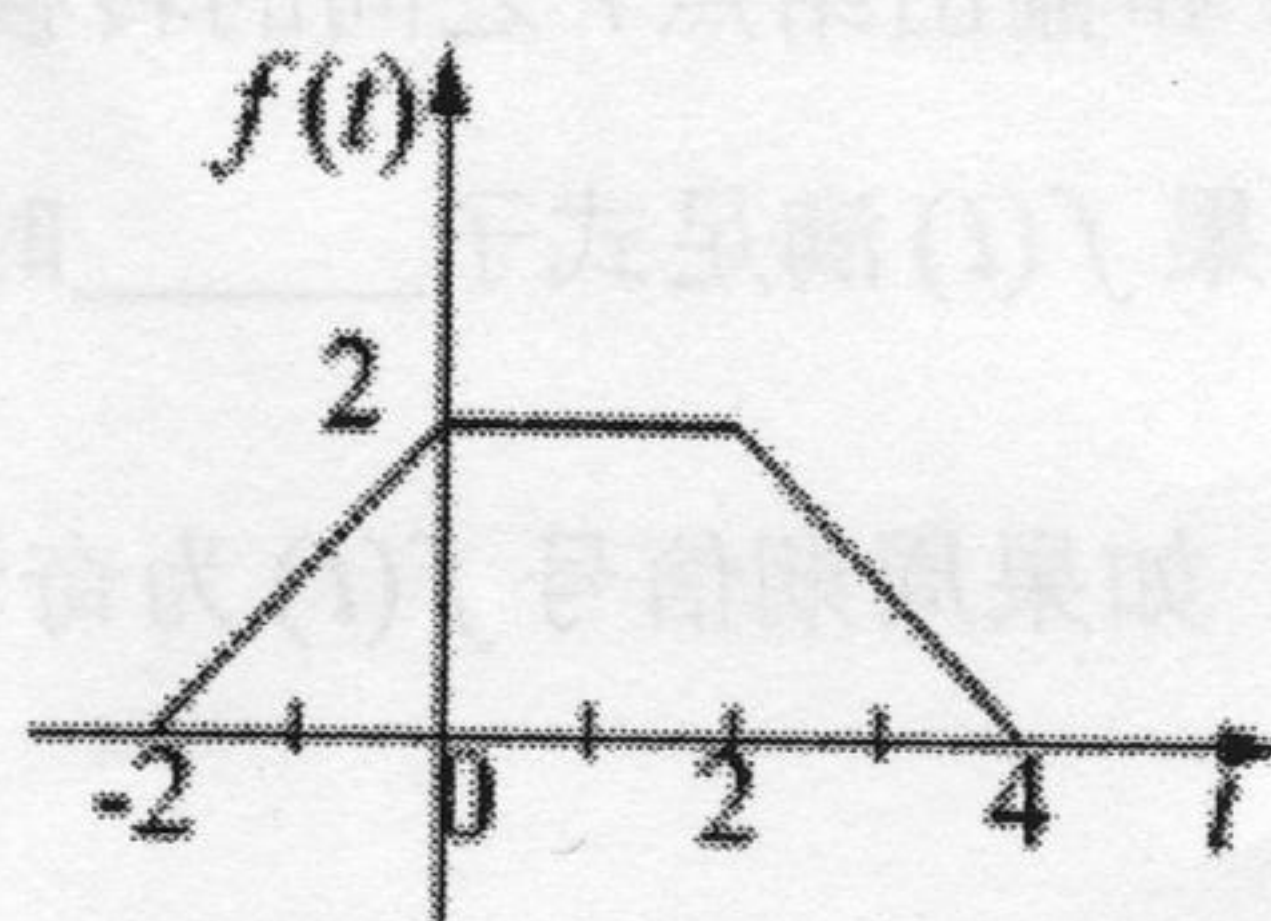
(2) 已知 $F(z) = \frac{3z}{(z-2)(z-5)}$, $|z| > 5$, 求 $F(z)$ 的反变换 $f(n)$ 。(5 分)

3、(15 分) (1) 已知 $f_1(t) = e^{-4t}u(t)$, $f_2(t) = e^{-2t}u(t)$, 求卷积 $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$; (3 分)

(2) 已知 $f_1(n) = \{1, 3, 2\}, n \geq 1$, $f_2(n) = \{2, 1, 3\}, n \geq 0$, 求卷积 $f(n) = f_1(n) * f_2(n)$; (3 分)

(3) 求卷积 $f(n) = 6^n u(-n-1) * 3^n u(n)$ 。(9 分)

4、(15 分) 信号 $f(t)$ 如图题 2-4 所示。(1) 求 $f(t)$ 的傅立叶变换 $F(\omega)$ (10 分); (2) 求 $\int_{-\infty}^{\infty} F(\omega) d\omega$; (5 分)



图题2-4

5、(10 分) 判断下列系统的稳定性:

(1) 已知连续时间系统的系统函数为 $H(s) = \frac{7s+2}{s^2+5s-6}$, 判断该系统的稳定性 (5 分);

(2) 已知离散时间系统的系统函数为 $H(z) = \frac{1.5z}{(z-0.5)(z-2)}$, $0.5 < |z| < 2$, 判断该系统的稳定性 (5 分);

6、(10 分) 已知离散时间系统的差分方程为 $y(n+2) - 0.8y(n+1) + 0.15y(n) = 2x(n+2) - 0.7x(n+1)$,

系统全响应的初始条件为 $y(0) = 4$, $y(1) = 2$ 。当激励为 $x(n) = 0.2^n u(n)$ 时, 求系统的全响应 $y(n)$ 。

7、(15 分) 已知系统的微分方程为 $\frac{d^3}{dt^3} y(t) + 6\frac{d^2}{dt^2} y(t) + 11\frac{d}{dt} y(t) + 6y(t) = 2\frac{d}{dt} e(t) + 10e(t)$, $e(t)$ 为输入激励, $y(t)$ 为输出响应。请画出下面三种类型的系统模拟图, 并写出各情况下矩阵形式的状态方程和输出方程: (1) 直接型 (5 分); (2) 并联型 (5 分); (3) 串联型 (5 分)。